



**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE**  
**JESSENIOVA LEKÁRSKA FAKULTA V MARTINE**



**VŠEOBECNÁ CHIRURGIA A OŠETROVATEĽSTVO –**  
**VYBRANÉ KAPITOLY 1**

**VYSOKOŠKOLSKÉ SKRIPTÁ**

**Edita Hlinková**

**Martin**

**2022**

# **Všeobecná chirurgia a ošetrovatel'stvo – vybrané kapitoly 1**

*Vysokoškolské skriptá*

## **Autor**

Mgr. Edita Hlinková, PhD.

*Univerzita Komenského v Bratislave, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Ústav ošetrovatel'stva*

## **Recenzenti**

PhDr. Bc. Pavla Kudlová, Ph.D.

*Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií, Ústav zdravotnických věd, Česká republika*

PhDr. Jozefína Mesárošová, PhD.

*Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta sociálnych vied a zdravotníctva, Katedra ošetrovatel'stva*

Všetky práva vyhradené. Nijaká časť publikácie sa nesmie reprodukovať.

Obsah neprešiel jazykovou korektúrou, za gramatickú a štylistickú stránku textu zodpovedá autorka.

© Univerzita Komenského v Bratislave, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Ústav ošetrovatel'stva

Rok vydania: 2022

Počet strán: 235

Vydanie: prvé

ISBN 978-80-8187-128-3

EAN 9788081871283

## OBSAH

Zoznam skratiek

Zoznam tabuliek a obrázkov

Úvod .....	14
<b>1 Hygienicko-epidemiologický režim na chirurgii .....</b>	<b>16</b>
1.1 Definície pojmov .....	16
1.2 Nozokomiálne infekcie a ich prevencia .....	21
1.2.1 Príčiny vzniku .....	21
1.2.2 Hlavné dokumnty v oblasti prevencie nozokomiálnych nákaz .....	25
1.2.3 Bariérové techniky a izolačný režim .....	26
1.3 Minimalizácia rizika infekcie operačnej rany .....	31
1.3.1 Rizikové faktory vzniku infekcie operačnej rany .....	33
1.3.2 Prevencia infekcie operačnej rany .....	33
<b>2 Rany .....</b>	<b>38</b>
2.1 Definície pojmov a klasifikácie rán .....	38
2.2 Chronické rany .....	41
2.3 Hojenie rán .....	47
2.3.1 Fyziologický proces hojenia rán .....	47
2.3.2 Patofyziológia chronických rán .....	48
2.3.3 Primárne a sekundárne hojenie rán .....	49
2.3.4 Faktory ovplyvňujúce hojenie rán .....	49
2.4 Posúdenie rany .....	51
2.4.1 Systematické posúdenie pacienta s chronickou ranou .....	51
2.4.2 Lokálne charakteristiky rany .....	53
2.5 Posudzovanie priebehu hojenia rany s využitím hodnotiacich, meracích nástrojov a akronymov .....	60
2.6 Ošetrovanie a liečba traumatickej rany .....	63
2.7 Manažment chronickej rany .....	65
2.7.1 TIME manažment .....	66
2.7.2 Základné zásady liečby rán .....	69
2.8 Dokumentácia rany .....	72

<b>3</b>	<b>Ošetrovanie pacienta so zlomeninou a poranením kĺbov.....</b>	<b>74</b>
3.1	Zlomeniny a poranenia kĺbov – medicínske minimum .....	74
3.1.1	Rozdelenie zlomenín .....	75
3.1.2	Klasifikácie zlomenín .....	76
3.1.3	Diagnostika zlomenín a poranení kĺbov .....	80
3.1.4	Liečba zlomenín .....	82
3.1.5	Hojenie zlomenín .....	86
3.1.6	Komplikácie hojenia zlomenín .....	87
3.2	Ošetrovateľská diagnostika .....	91
3.3	Zhotovenie sadrového obväzu a ošetrovanie pacienta so sadrovým obväzom ....	93
3.4	Ošetrovanie pacienta s externým fixátorom .....	100
3.5	Ošetrovanie pacienta s transskeletárnou trakciou – Kirschnerova extenzia .....	102
3.6	Špecifiká ošetrovania pacienta pri vybraných typoch zlomenín .....	104
3.6.1	Ošetrovanie pacienta so zlomeninou femuru .....	104
3.6.2	Ošetrovanie pacienta so zlomeninou panvy .....	105
3.6.3	Ošetrovanie pacienta so zlomeninou predkolenia .....	109
3.6.4	Ošetrovanie pacienta so zlomeninou pätovej kosti .....	110
3.6.5	Ošetrovanie pacienta so zlomeninou ramennej kosti .....	111
3.6.6	Ošetrovanie pacienta s otvorenou zlomeninou .....	111
3.7	Poranenie mäkkých tkanív .....	112
3.7.1	Akútny kompartment syndróm .....	112
3.7.2	Crush syndróm .....	113
<b>4</b>	<b>Ošetrovanie pacienta s popáleninou .....</b>	<b>117</b>
4.1	Mechanizmus vzniku popálenín .....	117
4.1.1	Termické popáleniny .....	118
4.1.2	Elektrické popáleniny .....	118
4.1.3	Popáleniny chemické .....	119
4.1.4	Popálenie žiarením .....	119
4.2	Hodnotenie popálenín, určenie rozsahu a rozdelenie popálenín podľa hĺbky postihnutia .....	120
4.3	Popáleninová choroba .....	124
4.4	Liečba a ošetrovanie pacienta s popáleninovou chorobou .....	127

4.4.1	Obdobie neodkladnej pomoci .....	127
4.4.2	Obdobie akútneho stavu .....	130
4.4.3	Obdobie rekonštrukcie, fyzickej a psychickej rehabilitácie .....	132
<b>5</b>	<b>Perioperačná ošetrovateľská starostlivosť .....</b>	<b>136</b>
5.1	Operačné riziko .....	137
5.1.1	Kardiovaskulárne riziko .....	141
5.1.2	Riziko venózneho tromboembolizmu .....	144
5.1.3	Riziko respiračných komplikácií .....	145
5.1.4	Ostatné faktory ovplyvňujúce operačné riziko .....	146
5.2	Perioperačná farmakoterapia pri chronickom ochorení .....	148
5.3	Typy predoperačnej prípravy .....	149
5.4	Krátkodobá a bezprostredná predoperačná ošetrovateľská starostlivosť .....	150
5.4.1	Ošetrovateľské posúdenie v predoperačnom období .....	150
5.4.2	Krátkodobá predoperačná príprava .....	153
5.4.3	Bezprostredná predoperačná príprava .....	156
5.5	Pooperačná starostlivosť .....	158
5.5.1	Bezprostredná pooperačná starostlivosť .....	158
5.5.2	Následná pooperačná starostlivosť .....	160
5.6	Minimalizácia rizika VTE .....	167
5.7	Minimalizácia rizika respiračných komplikácií .....	174
5.7.1	Ošetrovateľské intervencie .....	174
5.7.2	Dychová rehabilitácia .....	178
5.7.2	Expektoračné techniky hygieny dýchacích ciest .....	186
<b>6</b>	<b>Celková a regionálna anestézia .....</b>	<b>193</b>
6.1	Koncepcia odboru anestéziológia a intenzívna medicína .....	193
6.2	Predoperačné anestéziologické vyšetrenie a premedikácia .....	194
6.3	Anestézia – definície pojmov, typy anestézie .....	198
6.3	Celková anestézia .....	200
6.3.1	Farmakologické minimum pri celkovej anestézii .....	200
6.3.2	Fázy a priebeh celkovej anestézie .....	203
6.3.3	Poanestetická starostlivosť .....	212

6.4	Regionálna anestézia .....	213
6.4.1	Lokálne anestetiká .....	213
6.4.2	Epidurálna anestézia .....	215
6.4.3	Spinálna anestézia .....	218
6.5	Monitoring pacienta v intenzívnej starostlivosti .....	220
6.6	Bezpečnosť pacienta na operačnej sále .....	225
<b>Bibliografické odkazy .....</b>		<b>228</b>

## ZOZNAM SKRATIEK

ABR	acidobazická rovnováha
ACC	American College of Cardiology (americká spoločnosť kardiológov)
ACEi	angiotensin converting enzyme inhibitor (inhibitor angiotenzín konvertujúceho enzýmu)
ACT	airway clearance techniques (čistiace techniky dýchacích ciest)
AD	autogenic drainage (autogénna drenáž)
AG	angiografia
AHA	American Heart Association
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
ALP	alkalická fosfatáza
ALT	alanínaminotransferáza
AMK	aminokyseliny
AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (pracovná skupina pre osteosyntézu)
ARB	antagonisty receptora angiotenzínu II
ARISTAT	The Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia risk index (Index rizika posúdenia respiračného rizika u chirurgických pacientov v Katalánsku)
ASA	American Society of Anesthesiology (americká spoločnosť anezéziológov)
AST	aspartátaminotransferáza
ATB	antibiotiká
ATS	ateroskleróza
ATLS	Advanced Trauma Live Support
BIS	bispektrálny index
BMI	body mass index (index telesnej hmotnosti)
BPN	B-type natriuretic peptide
BSI	bloodstream infections
BURP	back, upward, right lateral, pressure
BWAT	Bates-Jensen Wound Assessment Tool (Bates-Jensen nástroj na hodnotenie rán)
CA	celková anestézia
CAUTI	catheter-associated urinary tract infections (infekcia močových ciest súvisiaca s močovým katétrom)
CDC	Centers for Disease Control and Prevention (Centrá pre kontrolu a prevenciu chorôb)
CEAP	Clinic, Etiology, Anatomy, Patophysiology (klinika, etiológia, anatómia, patofyziológia)
Cl	chloridy
CNS	centrálny nervový systém
CO	oxid uhoľnatý
CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý
CMP	continual motion passive (kontinuálny pasívny pohyb)
CPE	Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (enterobaktérie produkujúce karbapenemázu)
CPP	cerebral perfusion pressure (mozgový perfúzny tlak)
CRE	Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (karbapenemáza rezistentné enterobaktérie)
CRP	C-reaktívny proteín
CRPS	Complex Regional Pain Syndrome (syndróm komplexnej regionálnej bolesti)
CT	computer tomography (počítačová tomografia)

CVK	centrálny venózný katéter
CVO	chronické venózne ochorenie
CVT	centrálny venózný tlak
cTnT	cardiac troponin T (troponín T)
cTnI	cardiac troponin I (troponín I)
DM	diabetes mellitus
D	dych
DK	dolné končatiny
DOAC	direct oral anticoagulants (priame perorálne antikoagulanty)
DSA	digitálna subtrakčná angiografia
EBA	European Board of Anaesthesiology (európska anestéziologická sekcia)
EBM	Evidence Based Medicine (medicína založená na dôkazoch)
EBN	Evidence Based Nursing (ošetrovateľstvo založené na dôkazoch)
ECM	extracelulárna matrix
EEG	elektroencefalografia
EKG	elektrokardiografia
ELFO	elektroforéza
EORTC	European Organization for Research and Treatment of Cancer (európska organizácia pre výskum a liečbu rakoviny)
EPUAP	European Pressure Ulcer Advisory Panel (európsky poradný výbor pre dekubity)
ERAS	enhanced recovery after surgery (včasné zotavenie po operácii)
ESBL	extended-spectrum $\beta$ -lactamases
ET	endotracheálna
EVD	ebola virus disease (vírus eboly)
EWMA	European Wound Management Association (európska spoločnosť pre manažment rán)
G	gauge (jednotka veľkosti)
GCS	Glasgow kóma skóre
GIT	gastrointestinálny trakt
GMT	gamaglutamyltransferáza
GPS	graduated pressure stockings (pančuchy s graduovaným tlakom)
GTI	gastrointestinal tract infections (infekcia gastrointestinálneho traktu)
Hb	hemoglobín
HCAIs	healthcare-associated infections (infekcie v zdravotníckom zariadení)
HF	hemokoagulačné faktory
HIV	human immunodeficiency virus
HŽT	hlboká žilová trombóza
HMG-Co-A	3-hydroxy-3-methylglutaryl-koenzym A
CHOCHP	chronická obštrukčná choroba pľúc
IAD	incontinence associated dermatitis (dermatitída súvisiaca s inkontinenciou)
ICHs	ischemická choroba srdca
ICP	intrakraniálny tlak
ICRC	International Cartilage Repair Society
IgA	imunoglobulínA
IgG	imunoglobulínG
ICP	intracranial pressure (vnútrolebečný tlak)
IM	infarkt myokardu
ISS	injury severity score (skóre závažnosti poranenia)
i.v.	intravenózne



IWGDF	International Working Group of the Diabetic Foot (medzinárodná pracovná skupina pre syndróm diabetickej nohy)
k+c	kultivácia a citlivosť
JIS	jednotka intenzívnej starostlivosti
K	kálium
KAIM	klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny
KO	krvný obraz
KPC	Klebsiella pneumoniae carbapenemase
KPCR	kardiopulmonálna resuscitácia
KS+Rh	krvná skupina a Rh faktor
LDH	laktátdehydrogenáza
LMWH	low molecular weight heparin (nízko molekulárny heparín)
LUMT	Leg Ulcer Measurement Tool (nástroj hodnotenia vredov na dolnej končatine)
MET	metabolický ekvivalent
MNA	mini nutrition assessment (malé nutričné posúdenie)
MR	magnetická rezonancia
MRO	multi-resistant organism (multi-rezistentné kmene)
MRSA	Methicilin-rezistentný staphylococcus aureus
MZ	ministerstvo zdravotníctva
Na	sodík
NCMP	náhla cievna mozgová príhoda
ND NFT	nízkodávkovaný nefrakcionovaný heparín
NDM	New-Delhi Metallo-betalactamase
NGS	nazogastrická sonda
NN	nozokomiálne nákazy
NPUAP	National Pressure Ulcer Advisory Panel (národný poradný výbor pre dekubity)
NSQIP	National Surgical Quality Improvement Program (národný program zvyšovania kvality v chirurgii)
NTI	nazotracheálna intubácia
NT-proBNP	N terminálová časť molekuly prohormónu nátriuretického peptidu typu B
NYHA	New York Heart Association
O <sub>2</sub>	kyslík
OAIM	oddelenie anestézie a intenzívnej medicíny
OOPP	ochranné osobné pracovné pomôcky
OTI	orotracheálna intubácia
P	pulz
PE	plúcna embólia
PICC	peripherally inserted central catheter (periférne zavedený centrálny katéter)
PMK	permanentný močový katéter
PPPIA	Pan Pacific Pressure Injury Alliance (Panpacifická aliancia pre dekubity)
PQRST	provokes, quality, radiates, severity, time (provokujúce faktory, kvalita, vyžarovanie, intenzita, časový faktor)
PUSH	Pressure Ulcer Scale for Healing (Škála hojenia dekubitov)
PVT	príjem, výdaj tekutín
RCRI	Revised cardiac risk index (revidovaný index kardiálneho rizika)
RSDS	Reflex Sympathetic Dystrophy Syndrome (reflexný syndróm sympatikovej dystrofie)
RTOG	Radiation Therapy Oncology Group (skupina onkologických rádiológov)
RTG	röntgen
RTS	revise trauma score (revidované trauma skóre)

S (AD)	size (area, depth) (veľkosť, plocha, hĺbka)
SARS-CoV	severe acute respiratory coronavirus -2 (ťažký akútny respiračný koronavírus - 2)
SCP	sequential pneumatic compression (sekvenčná pneumatická kompresia)
SLS	slovenská lekárska spoločnosť
SMMSE	Standardized Mini-Mental State Examination (test psychických funkcií)
SNaP	Smart Negative Pressure
SPECT	single photon emission computed tomography (jednofotónová emisná počítačová tomografia)
SpO <sub>2</sub>	saturácia kyslíka
SR	Slovenská republika
SSAIM	Slovenská spoločnosť anesteziologie a intenzívnej medicíny
SSI	surgical site infection (infekcia operačnej rany)
SSHT	Slovenská spoločnosť hematológov
T1D	diabetes mellitus 1. typu
T2D	diabetes mellitus 2. typu
TAT	tetanické antisérum
TCI	targer controlled infusion (cieľová riadená infúzia)
TECH	tromboembolická choroba
TIVA	total intravenous anesthesia (totálna intravenózna anestézia)
TK	krvný tlak
TEP	totálna endoprotéza
TJ	transfúzna jednotka
TS	trauma skóre
TT	telesná teplota
UEMS	European Union of Medical Specialists (európska únia medicínskych špecialistov)
USG	ultrasonografia
VAC	Vacuum assisted closure
VAP	ventilator associated pneumonia (ventilátorová pneumónia)
VIM	VeronaIntegron-Mediated – $\beta$ -lactamase enzyme
VTE	venózny tromboembolizmus
WAR	wound at risk score (rizikové skóre rany)
WFSA	World Federation of Societies of Anaesthesiologists (svetová federácia anestéziologických spoločností)
W.H.A.T.	Wound Healing Analyzing Tool (nástroj na analýzu hojenia rán)
WHC	wound healing continuum (kontinuum hojenia rán)
WHR	waist-hip ratio (pomer obvodu pásu a bokov)
WHO	World Health Organization (svetová zdravotnícka organizácia)

## **ZOZNAM TABULIEK A OBRÁZKOV**

- Tab. 1.1 Odporúčania CDC pri výskyte NN
- Tab. 1.2 Klasifikácia chirurgickej rany z hľadiska predpokladanej kontaminácie
- Tab. 1.3 Faktory podieľajúce sa na vzniku infekcie operačnej rany
- Tab. 1.4 Preventívne opatrenia infekcie operačnej rany
- Tab. 2.1 Systém klasifikácie dekubitov podľa NPUAP, EPUAP a PPPIA
- Tab. 2.2 Klasifikácia diabetickej nohy podľa Wagnera – Meggita (1981)
- Tab. 2.3 Klasifikácia diabetickej nohy vo vzťahu k urgentnej chirurgickej intervencii
- Tab. 2.4 CEAP klasifikácia chronického venózneho ochorenia (2004)
- Tab. 2.5 Lokálne a systémové faktory hojenia rany
- Tab. 2.6 Faktory ovplyvňujúce hojenie rany podľa Snyder, Driver, Fife et al. (2011)
- Tab. 2.7 Posúdenie rizika infekcie rany (wound at risk score – W.A.R. score)
- Tab. 2.8 Klasifikácia infekcie podľa EWMA
- Tab. 2.9 PUSH scale
- Tab. 2.10 Sutúra traumatickej rany
- Tab. 2.11 Odporúčania pre výber antiseptík pri ošetrovaní rán
- Tab. 2.12 Prehľad pokročilej liečby rán
- Tab. 3.1 AO klasifikácia zlomenín
- Tab. 3.2 Zoznam univerzálnych modifikátorov
- Tab. 3.3 Klasifikácia otvorených zlomenín podľa Gustillo-Andersona
- Tab. 3.4 Faktory ovplyvňujúce proces hojenia zlomenín
- Tab. 3.5. Nástroje pri práci so sadrovými obväzmi
- Tab. 3.6 Varovné príznaky komplikácií sadrového obväzu
- Tab. 3.7 Komplikácie súvisiace s priloženým sadrovým obväzom
- Tab. 3.8 Príznaky signalizujúce kompartment syndróm - angl. „6 P“
- Tab. 3.8 Príznaky signalizujúce kompartment syndróm - angl. „6 P“
- Tab. 4.1 Rozdelenie popálenín podľa závažnosti
- Tab. 4.2 Prioritné ošetrovateľské diagnózy u pacienta s popáleninovou chorobou
- Tab. 4.3 Hradenie tekutín u pacienta s popáleninou podľa Evansa a Brooka
- Tab. 5.1 Vybrané kategórie chirurgických výkonov
- Tab. 5.2 Základné laboratórne a pomocné vyšetrenia

Tab. 5.3 Klasifikácia celkového fyzického stavu pacienta podľa ASA\* a orientačný čas platnosti vyšetrení

Tab. 5.4 Klinické prediktory zvýšeného kardiovaskulárneho rizika (IM, zlyhanie srdca, smrť) podľa ACC/AHA

Tab. 5.5 NYHA (New York Heart Association)

Tab. 5.6 Posúdenie rizika vzniku venózneho tromboembolizmu (VTE)

Tab. 5.7 ARISCAT score – prediktory pooperačnej pľúcnej insuficiencie

Tab. 5.8 Ošetrovateľské posúdenie so zameraním na výskyt respiračných komplikácií

Tab. 5.9 Zásady polohovania v prevencii VTE

Tab. 5.10 Nevhodné polohovanie dolných končatín

Tab. 5.11 Podávanie antikoagulancií

Tab. 5.12 Štandardizácia profylaktických postupov podľa rizika VTE

Tab. 6.1 Ciele premedikácie, intervencie a podávané farmaká

Obr. 1.1 Štyri aspekty aseptickkej techniky pri zavádzaní PMK

Obr. 1.2 Typy NN podľa klinického prejavu

Obr. 1.3 Vybavenie stolíka pred izolačným boxom a označenie izolačného boxu

Obr. 2.1 WHC klasifikácia (The Wound healing continuum)

Obr. 2.3 Kontinuálne hodnotenie rany (Bates – Jensen Wound Assessment Tool, 2004)

Obr. 4.1 Pravidlo deviatich u dospelého a dojčat'a

Obr. 4.2 Pravidlo ruky

Obr. 5.1 Prevencia atelektázy – schéma ošetrovateľských intervencií

Obr. 5.2 Dýchanie pokojné, voľné (statické)

Obr. 5.3 Dýchanie proti odporu – nafukovanie balóna a detských hračiek

Obr. 5.4 Dýchanie proti odporu – fúkanie so slamkou vo vode

Obr. 5.5 Nácvikový spirometer – nadychovanie

Obr. 5.6 Nácvikový spirometer – vydychovanie

Obr. 5.7 Apikálna expanzia, nácvik so sestrou

Obr. 5.8 Apikálna expanzia, pacient svičí sám

Obr. 5.9 Bazálna expanzia, nácvik so sestrou

Obr. 5.10 Bazálna expanzia, pacient cvičí sám

Obr. 5.11 Abdominálne dýchanie kontrolované sestrou

Obr. 5.12 Zrýchelený výdych „huffing“

Obr. 5.13 Perkusia hornej zadnej časti hrudníka v leže

Obr. 5.14 Perkusia hornej zadnej časti hrudníka v sede

Obr. 5.15 Nácvik ekonomicky efektívneho kašľa

Obr. 5.16 Zvlhčovanie vzduhu a inhalácie

Obr. 5.17 Zvlhčovanie vzduchu a inhalácie

Obr. 5.18 Zvlhčovanie vzduchu a inhalácie

Obr. 5.19 Respiračný trenažér

Obr. 6.1 Príznaky CNS toxicity účinkom lokálnych anestetík

# ÚVOD

Vysokoškolské skriptá „*Všeobecná chirurgia a ošetrovateľstvo – vybrané kapitoly I*“ sú komplexným spojením medicínskych poznatkov z chirurgickej propedeutiky s najnovšími ošetrovateľskými postupmi vrátane ošetrovateľského posúdenia a ošetrovateľskej diagnostiky. Prvá kapitola je svojim obsahom východisková pre dodržiavanie hygienicko-epidemiologického režimu na chirurgických pracoviskách. Študent sa zoznamuje so základnými pojmami asepsa, antisepsa, sterilné a aseptické techniky. Následne je podrobnejšie spracovaná oblasť nozokomiálnych infekcií cez legislatívne východiská, ich prevenciu až ku izolačnému režimu. Významná je podkapitola venovaná minimalizácii rizika infekcie operačnej rany. Druhá kapitola je zameraná na problematiku ošetrovania rán. Študent sa zoznamuje so základnými východiskami ošetrovania akútnych a chronických rán. Tretia kapitola je venovaná zlomeninám a poraneniam kĺbov. Študent sa zoznamuje so zásadami zhotovenia sadrového obväzu a ošetrovania pacienta so sadrovým obväzom, ošetrovania pacienta s externým fixátorom a transskeletárnou trakciou. Venujeme sa aj špecifikám ošetrovateľskej starostlivosti pri vybraných typoch zlomenín končatín a panvy a špecifikám ošetrovateľskej starostlivosti pri komplikáciách zlomenín (kompartment syndróm, crush syndróm, amputácia končatiny). Štvrtá kapitola je pokračovaním traumatológie ale špecificky je zameraná na termálnu trauma – popáleniny a popáleninovú chorobu. V piatej kapitole sa študent už zoznamuje s pojmami perioperačná medicína a perioperačná ošetrovateľská starostlivosť, operačné riziko, kategórie chirurgických výkonov a typy predoperačnej prípravy. Zoznamuje sa s realizáciou ošetrovateľských intervencií v predoperačnom a v pooperačnom období, minimalizáciou rizika vybraných pooperačných komplikácií. Šiesta kapitola je spracovaním intraoperačnej fázy perioperačného obdobia počas celkovej a lokálnej anestézie. Okrem teoretických východísk tu študent nachádza ošetrovateľské intervencie v jednotlivých fázach celkovej anestézie vrátane asistencie pri intubácii a extubácii, pri epidurálnej a spinálnej anestézii, vrátane asistencie pri napichovaní epidurálneho a subarachnoidálneho priestoru, prípravy sterilného stolíka až po pooperačný monitoring pacienta v intenzívnej starostlivosti.

Predkladané vysokoškolské skriptá sú určené pre nelekárske študijné programy, prioritne pre budúce sestry. Vzhľadom k obsahu spracovania vybrané kapitoly sú určené aj pre budúce pôrodné asistentky, keďže sa venujeme aj perioperačnej ošetrovateľskej starostlivosti, anestézii a problematike rán. Nevylučujeme ich nahliadnutie študentmi všeobecného lekárstva v rámci chirurgickej propedeutiky a vybraných tém.

Autorka predpokladá, že vysokoškolské skriptá „Chirurgia a ošetrovateľstvo – vybrané kapitoly 1“ doplnia chýbajúcu literatúru v pregraduálnom vzdelávaní budúcich sestier a skriptá sa stanú obľúbeným študijným materiálom, v ktorom budú listovať aj pri výkone svojej profesie k zopakovaniu teoretických východísk počas nástupnej praxe. Spoločne s mentormi v klinickej praxi budú za pomoci skript konzultovať a zdôvodňovať jednotlivé ošetrovateľské postupy.

Autorka

# 1 HYGIENIKO – EPIDEMIOLOGICKÝ REŽIM NA CHIRURGII

## Ciele a obsah kapitoly

Prvá kapitola sa zameriava na spracovanie nasledujúcich tém:

- definície pojmov súvisiace s hygienicko-epidemiologickým režimom na chirurgii,
- nozokomiálne infekcie a ich prevencia,
- minimalizácia rizika infekcie operačnej rany.

## Vstupné vedomosti

Pre porozumenie danej problematiky by mal študent preukazovať vedomosti a zručnosti z oblasti hygieny rúk, používania osobných ochranných pomôcok, manipulácie s bielizňou, manipulácie s biologickým a odpadovým materiálom a jeho likvidáciou, preukazovať vedomosti o dezinfekcii a sterilizácii.

### 1.1 Definície pojmov

**Hygienicko – epidemiologický režim** zahŕňa komplex zásad smerujúcich k minimalizácii rizika nozokomiálnych infekcií a pooperačných ranových infekcií, k zabráneniu prenosu infekcie z jej prameňa na vnímavého pacienta. Čistota prostredia, vzdelávanie personálu, dodržiavanie asepsy a antisepsy, bariérovej ošetrovacej techniky s dôrazom na dezinfekciu rúk, používanie jednorazových materiálov, správna manipulácia s biologickým materiálom a odpadom sú len niektoré z opatrení, ktorými možno efektívne eliminovať prenos infekcie z exogénneho prameňa. V prostredí zdravotníckych zariadení je nevyhnutné venovať pozornosť okrem nozokomiálnych infekcií aj ďalším závažným infekciám, ktoré sa šíria medzinárodným cestovaním do celého sveta a ohrozujú zdravotnícky personál, napr. *Human immunodeficiency virus* (HIV), *Ebola virus disease* (EVD) a COVID-19 (SARS-CoV-2 of the family Coronaviridae) a i.

V posledných rokoch aj v našich podmienkach SR manažmenty veľkých nemocníc zriaďujú oddelenia nemocničnej hygieny. **Nemocničná hygiena a epidemiológia** je odbor preventívnej medicíny, ktorý vzniká z potreby zamerať sa detailne na špecifickú hygienicko-epidemiologickú problematiku zdravotníckych zariadení. Ochrana verejného zdravia, bezpečnosť pacientov a ochrana zdravia zamestnancov v nemocnici je cieľom a pracovnou



náplňou činnosti *oddelenia nemocničnej hygieny*<sup>1</sup>. V súvislosti s hygienou v zdravotníckych zariadeniach je nevyhnutné historicky spomenúť *Florence Nightingaleovú* (1820 – 1910), ktorej sa počas Krymskej v nemocnici v Scutari (Turecko) úspešne podarilo presvedčiť svet o potrebe radikálne zlepšiť hygienický režim v zdravotníckych zariadeniach nielen „v poľných podmienkach“ a vzdelávať sestry k dodržiavaniu hygienických zásad.

*Asepsa* je súbor opatrení, ktorými zabraňujeme prístupu alebo zaneseniu mikroorganizmov do otvorených rán alebo obnažených telových dutín. Asepsa je neprítomnosť choroboplodných zárodkov a dosahuje sa opatreniami, ktoré zabraňujú mikrobiálnej kontaminácii sterilného prostredia. V klinickom prostredí sa aseptická technika týka cieľavedomej prevencie kontaminácie mikróbmi z jednej osoby alebo predmetu na druhú. Tieto potenciálne infekčné mikroskopické organizmy môžu byť prítomné v prostredí, na nástroji, v tekutinách, na povrchu kože alebo v rane. V podmienkach zdravotnej starostlivosti často dochádza k nedorozumeniu medzi pojmami aseptická technika a sterilná technika. *Sterilná technika* (tiež nazývaná chirurgická asepsa) sa snaží eliminovať každý potenciálny mikroorganizmus v sterilnom poli a okolo neho a zároveň udržiavať objekty tak bez mikroorganizmov, ako je to len možné. Je to štandard starostlivosti počas invazívnych a chirurgických zákrokov. Sterilná technika si vyžaduje kombináciu chirurgického umývania rúk, navlečenia sterilných rukavíc, vytvorenia sterilného poľa, používania antimikrobiálnych roztokov, sterilných pomôcok a nástrojov.

**Čo je aseptická technika?**<sup>2</sup> Aseptická technika znamená používanie postupov na zabránenie kontaminácie patogénmi. Zahŕňa uplatňovanie najprísnejších pravidiel na minimalizáciu rizika

---

1 *Hlavnými činnosťami oddelenia nemocničnej hygieny sú:* 1) znižovanie rizika vzniku a šírenia nemocničných nákaz, ich surveillance; 2) zabezpečenie hygienických a protiepidemických požiadaviek na prevádzku zdravotníckeho zariadenia; 3) monitoring čistoty a kvality prostredia; 4) monitoring kvality vody; 5) dohľad nad úrovňou hygieny stravovania; 6) kontrola dodržiavania a uplatňovania dekontaminačných, dezinfekčných, sterilizačných postupov, režimu upratovania, bezpečného nakladania s odpadmi, manipulácie s bielizňou; 7) konzultácie v oblasti prípravy a realizácii stavieb, technologického a prístrojového vybavenia; 8) vypracováva štandardy/prevádzkové poriadky pre hygienicko-epidemiologický režim na jednotlivých oddeleniach/klinikách; 9) identifikuje a hodnotí jednotlivé faktory pracovného prostredia (chemické látky, karcinogény a mutagény, psychickú pracovnú záťaž, fyzickú záťaž a i.); 10) zabezpečuje vzdelávanie zamestnancov, s dôrazom na edukáciu personálu v oblasti hygieny rúk a iných protiepidemických zásadách.

2 Zakladateľom asepsy bol maďarský lekár *Ignác Semmelweiss* (1818 – 1865). Zlepšil čistotu v zdravotníckych zariadeniach, hlavne v pôrodných sálach. Objavil príčinu horúčky šestonedielok, a tým umožnil jej odstránenie alebo aspoň zmiernenie výskytu. Semmelweiss, ktorý pracoval ako pôrodník si všimol, že toto ochorenie sa vyskytuje na izbách, kam prichádzali študenti medicíny často rovno z pitevne. Tam, kde boli len pôrodné

infekcie. Dodržiavanie aseptickkej techniky pomáha predchádzať šíreniu patogénov, ktoré spôsobujú infekciu. Zdravotnícki pracovníci bežne používajú aseptickú techniku, keď zavádzajú periférnu venóznú kanylu, centrálny venózný katéter, arteriálnu linku, hrudný drén, močový katéter, manipulujú s dialyzačnými katétami, vykonávajú dialýzu, odsávajú dýchacie cesty, intubujú, zavádzajú epidurálny katéter a celý rad chirurgických procedúr vrátane preväzu operačnej rany.

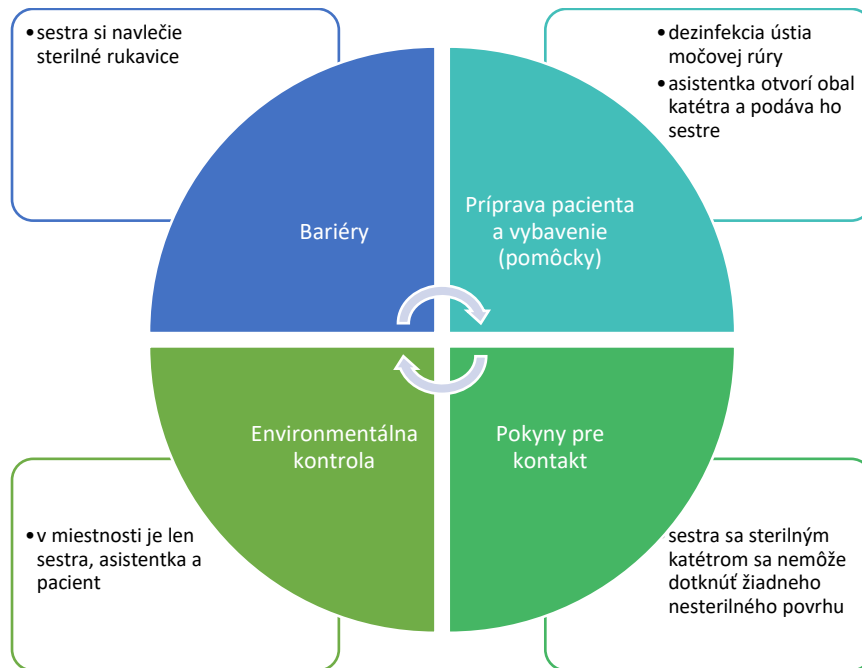
Rozoznávame *štyri hlavné aspekty aseptickkej techniky*: bariéry, vybavenie a príprava pacienta, kontrola prostredia a pokyny pre kontakt.

- *Bariéry* chránia pacienta pred prenosom choroboplodných zárodkov od zdravotníckeho pracovníka, z prostredia, prípadne pred oboma. Niektoré bariéry používané v aseptickkej technike zahŕňajú sterilné rukavice, sterilné plášte, masky pre pacienta a poskytovateľa zdravotnej starostlivosti, sterilné rúška. Sterilné bariéry sú tie, ktoré sa nedotkli kontaminovaného povrchu. Sú to špeciálne zabalené pomôcky. Zdravotnícki pracovníci ich používajú špecifickými spôsobmi, ktoré minimalizujú vystavenie baktériám.
- *Príprava pacienta a vybavenie* – na ďalšiu ochranu pacienta sa aplikujú pred zákrokom na pokožku pacienta prípravky na ničenie baktérií a pripravujeme sterilné pomôcky.
- *Environmentálne kontroly* - udržiavanie sterilného prostredia vyžaduje, aby boli dvere počas zákroku zatvorené. Na procedúre by mal, byť len nevyhnutný zdravotnícky personál. Čím viac ľudí je prítomných, tým väčšie riziko kontaminácie.
- *Pokyny pre kontakt* – keď už majú poskytovatelia zdravotnej starostlivosti nasadené sterilné bariéry, mali by sa dotýkať iba sterilných predmetov. Napr. bežným postupom, ktorý so sebou nesie riziko infekcie, je zavedenie močového katétra. Tieto katetre odvádzajú moč z močového mechúra a sú spojené s rizikom infekcie močových ciest spojených s katétrom (*angl. catheter-associated urinary tract infections – CAUTI*). Keď poskytovatelia zdravotnej starostlivosti zavedú katéter, realizujú všetky štyri aseptické techniky: Bariéry: sestra/lekár si navlečie sterilné rukavice. Príprava pacienta a zariadenia: dezinfekcia genitálií špeciálnym roztokom za pomoci sterilných tampónov, sestra/asistentka otvorí sterilný obal, ktorý obsahuje sterilný katéter a podá zavádzajúcej sestre/lekárovi. Kontrola prostredia: v miestnosti je len jeden alebo dvaja poskytovatelia starostlivosti a pacient. Pokyny pre

---

asistentky sa vyskytovala horúčka šestonediel'ok len výnimočne. Preto v roku 1847 zaviedol hygienické opatrenia, pri ktorých si museli tí ktorí ošetrovali rodičky umývať ruky v karbole. V roku 1890, **William Halsted** (1852 – 1922), americký lekár, debutoval v používaní sterilných gumených rukavíc počas chirurgického zákroku.

kontakt: sestra/lekár dávajú veľký pozor, aby sa nedotkli žiadneho nesterilného povrchu rukou, ktorá posúva katéter do močovej trubice pacienta. Ak sa pri zavádzaní katétra vynechá čo i len jedna časť aseptickkej techniky, pacient môže ľahko dostať infekciu (obr. 1.1).



Obr. 1.1 Štyri aspekty aseptickkej techniky pri zavádzaní PMK

**Antiseptika** je súbor opatrení na zneškodňovanie alebo ničenie choroboplodných mikroorganizmov na povrchu tela, v otvorených ranách alebo obnažených telových dutinách. Antiseptika môže byť v niektorých prípadoch zároveň liečebným postupom (liečenie rán). Dosahuje sa fyzikálnymi prostriedkami (drenáž rany, otvorené liečenie rany), mechanicky (odstránenie cudzích telies, nekrotických tkanív, správne mechanické očistenie rany), chemicky (použitie chemických prostriedkov na zneškodnenie mikroorganizmov). Základnými metódami antisepsy je aplikácia antiseptika na povrch tela, do telových dutín. Antiseptika je proces, ktorý zabraňuje rastu infekčných zárodkov, ako sú baktérie, vírusy a plesne. Grécky koreň slova „anti“ znamená proti, zatiaľ čo „sepsa“ znamená hnilobu alebo rozklad, takže antiseptika znamená proti rozkladu alebo infekcii, čo je kritická časť akéhokoľvek procesu obnovy. Prostriedky používané pri antiseptike sa nazývajú **antiseptiká**<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> História používania rôznych liekov na liečbu rán a prevenciu infekcií je bohatá, aj keď základné príčiny infekcie neboli vždy tak dobre pochopené. Už v roku 1500 pred Kristom používali starí Egypťania rôzne látky na liečenie

### ***Bariérová ošetrovateľská starostlivosť***

Cieľom bariérovej ošetrovateľskej starostlivosti je prevencia šírenia multirezistentných bakteriálnych kmeňov, nozokomiálnych nákaz a ochrana ohrozených pacientov. Bariérové ošetrovateľstvo zahŕňa bariérovú ošetrovateľskú techniku a bariérový izolačný režim. Bariérová technika je komplex diagnostických, terapeutických a ošetrovateľských postupov, ktoré sú vykonávané v procese starostlivosti o pacienta a zabraňujú prenosu mikroorganizmov z infikovaného pacienta do jeho okolia. Základnou bariérovou technikou je hygiena a dezinfekcia rúk s používaním ochranných jednorazových rukavíc.

K ďalším účinným bariérovým technikám patria:

- používanie osobných ochranných pomôcok (odev, obuv, tvárová maska, čiapka, plášť, rukavice, zástera, okuliare, štít),
- individualizácia pomôcok osobnej hygieny a ďalších – príbor, podložná misa, močová fľaša, teplomer,
- dodržiavanie aseptických postupov, zachovávanie sterility,
- pri odbere a manipulácii s biologickým materiálom používanie ochranných rukavíc,
- správna manipulácia a triedenie odpadu v zdravotníckych zariadeniach (infekčný, komunálny, ostrý, radiačný, chemoterapeutický),
- zdravotne nezávadná príprava stravy,
- správna manipulácia s bielizňou,
- realizácia dezinfekcie a sterilizácie podľa platných nariadení (harmonogram používania dezinfekčných prostriedkov).

---

rán a konzervovanie múmií. Okolo roku 400 pred Kristom si Hippokrates uvedomil, že víno a ocot možno použiť aj na liečenie rán. Stredovekí Európania sa spoliehali na používanie balzamu až do 19. storočia. Tieto metódy čiastočne pomohli, ale žiadna nebola účinná pri prevencii infekcií po veľkých operáciách. Úmrtnosť bola stále extrémne vysoká. Situácia sa zmenila, keď francúzsky chemik **Louis Pasteur** (1822 – 1895) objavil spojenie medzi baktériami a infekciou a identifikoval vzdušné mikroorganizmy. Anglický chirurg **Joseph Lister** (1827 – 1912), ktorý skúmal, ako sa hoja rany a ako sa množia baktérie, vyvinul prvé antiseptické metódy pre chirurgické zákroky s použitím kyseliny karbolovej. V tomto procese sa antiseptikum nastriekalo na kožu pred operáciou a potom sa na ranu umiestnili viaceré fenolom zvlhčené vrstvy gázy. Fenol dokonca rozprašoval v operačných sálach. Istý čas sa používali aj antiseptiká na báze ortuti, avšak namiesto toho, aby baktérie skutočne zabili, len spomalili ich reprodukciu a šírenie. Ďalším významným pokrokom v histórii bolo lekárske využitie jódu, nekovového chemického prvku. Ale aj keď všetky tieto objavy pomohli, neboli vždy úplným riešením.

Bariérový izolačný režim tvorí súbor opatrení a systém materiálno-technického a organizačného zabezpečenia v zdravotníckom zariadení. Cieľom izolačného režimu je zamedziť šíreniu infekcie medzi ostatných pacientov a personál (pozri ďalej kap. 1.2).

## 1.2 Nozokomiálne infekcie a ich prevencia

Nemocničné zariadenie môžeme klasifikovať ako topograficky ohraničený „ekosystém“. Jedným zo základných znakov „nemocničného ekosystému“ je cirkulácia určitých kmeňov baktérií, ktoré sa odlišujú celým radom znakov od kmeňov z iného prostredia (rezistencia na antimikrobiálne látky a dezinfekčné prostriedky, virulencia, častá výmena genetického materiálu, schopnosť prežívať s malými nutričnými nárokmi i v neživých rezervoároch).

**Nemocničné infekcie – nozokomiálne infekcie/nákazy (NN)** (*angl. healthcare-associated infections – HCAIs*) sú definované jako prenosné klinicky rozpoznateľné ochorenia mikrobiálnej etiológie, ktoré vznikli v príčinnej súvislosti s pobytom osôb a/alebo zdravotníckymi výkonmi v zdravotníckom zariadení ambulantnej alebo ústavnej starostlivosti. Za NN sa považuje aj nákaza, ktorá vzhľadom na inkubačný čas sa prejaví až po prepustení pacienta zo zariadenia domov alebo po jeho preložení do iného zdravotníckeho zariadenia. Za NN nepovažujeme infekcie, s ktorými je pacient v inkubačnej dobe prijatý do zdravotníckeho zariadenia. Tieto nákazy považujeme za **zavlečené**. Medzi NN sa nezaraďujú ani nákazy zdravotníckeho personálu, ktoré označujeme ako **profesionálne** nákazy. NN sú v 21. storočí sprievodným javom ústavnej zdravotníckej starostlivosti. Posledné roky sú sprevádzané výrazným pokrokom v oblasti prevencie, ale výskyt NN je takmer na rovnakej úrovni.

**Surveillance NN** je systematický zber, porovnávanie a analýza údajov o prenosných chorobách pre verejno-zdravotnícke ciele a rozširovanie verejno-zdravotných informácií pre hodnotenie a prípadnú verejno-zdravotnú odozvu, ak je táto potrebná. Vysoká kvalita národnej surveillance je základným pilierom prevencie a kontroly prenosných chorôb.

### 1.2.1 Príčiny vzniku

Vznik NN súvisí s narušením základných ekologických vzťahov medzi *pacientom* (vnútorný činiteľ, endogénny), *nemocničným prostredím* (vonkajší činiteľ, exogénny) a *infekčným mikroorganizmom* (pôvodcom nákazy).

#### 1. Vnímový jedinec - pacient

Vnímovosť je opakom odolnosti organizmu jedinca. Zodpovednosť za jej mieru, určitý stupeň, nesie najmä imunitný systém jedinca. Medzi faktory podporujúce vnímavosť jedinca voči infekcii patria:

- *vek* – najčastejšie sú to predčasne narodení novorodenci, deti v novorodeneckom a dojčenskom veku, geriatrickí pacienti,
- *oslabenie organizmu ochorením* – vírusové respiračné ochorenia (vzniká riziko bakteriálnych superinfekcií), DM, nádorové ochorenia, ochorenia krvného a lymfatického systému (anémia, leukopénia), autoimunitné ochorenia, ochorenia obličiek, pečene a i.,
- *oslabenie organizmu úrazom, traumou alebo akútnym/chronickým klinickým stavom* – popáleniny, dekubity, polytraumy, stavy po operáciách, transplantáciách, veľké krvné straty, dlhodobá imobilita, stáza moča, venostáza a i.,
- *terapeutické a diagnostické opatrenia* – invazívne diagnostické a terapeutické metódy, ktoré narušujú alebo môžu narušiť celistvosť kože a slizníc, liečba imunosupresívami, kortikoidmi, hemoterapia, liečba cytostatikami, rádioterapia, vplyv cudzích materiálov – ššie materiály, náhrady a štepy, invazívne postupy (drény, sondy, i.v. kanyly, endotracheálne kanyly, permanentné močové katetre) a i.,
- *výživa* – kachexia, malnutrícia, nedostatok bielkovín, hypovitaminózy, avitaminózy, umelá výživa novorodencov a dojčiat (chýba sekrečný IgA z materského mlieka), obezita (riziko narušenia celistvosti kože pri dlhodobej imobilite, zlé hojenie rán),
- *strach, negatívne emócie*.

## 2. Nemocničné prostredie

K nemocničným nákazám môže dôjsť dvojakým spôsobom a to prenos pôvodcu nákazy z neživého prostredia, ktoré je **rezervoárom**, alebo prenos zo živého organizmu, ktorý je **zdrojom nákazy (prameňom pôvodcu nákazy)**. Príčiny podporujúce vznik NN z prostredia zdravotníckych zariadení sú napr. nevyhovujúce priestory, staré prístroje a zariadenia (napr. sterilizátory), nesprávna manipulácia s jednorazovými nástrojmi a pomôckami, nesprávne používanie jednorazového materiálu (resterilizácia a opakované použitie), chybné a nevyhovujúce zásobovanie stravou, bielizňou, nedostatok financií na jednorázové pomôcky a ochranné pomôcky pre ošetrojúci personál, rýchly obrat pacientov, zvýšený počet invazívnych zákrokov na oddelení, rozširujúce sa spektrum podávaných ATB (následkom býva kolonizácia prostredia multirezistentnými kmeňmi), nesprávna prevádzka oddelenia.

**Rezervoárom** je neživé prostredie, kde sa pôvodcovia nákazy pomnožujú, alebo na ktorom prežívajú. Najčastejším rezervoárom je vlhké prostredie, napr. výlevky, sifóny vlhké utierky a

uteráky, bielizeň, nádoby na upratovanie, obväzový materiál, inhalačné alebo infúzne roztoky, dezinfekčné roztoky, masti, kvapky, prístroje pre riadenú ventiláciu pľúc, zvlhčovače vzduchu, odsávacie zariadenia, kontaminované katétre a i. Rezervoárom môže byť aj prach a povrch rôznych predmetov.

**Zdroje nákazy, tzv. pramene pôvodcu nákazy**, môžu byť rozličného typu, čo závisí od toho, či infekcia vznikla endogénne alebo exogénne.

- *Pacient* pri endogénnych NN je sám sebe rezervoárom a súčasne aj prameňom pôvodcu, zdrojom nákazy. Pôvodcom týchto nákaz býva mikroorganizmus, ktorý je obvyklou súčasťou prirodzenej mikroflóry pacienta. Jeho šírenie v makroorganizme sa uskutočňuje krvou, lymfou alebo prestupom tkanivami, alebo mu pomáhajú invazívne postupy (hlavne zavádzanie nástrojov do telesných dutín, krvného obehu). Ak u pacienta dôjde taktiež k vylučovaniu pôvodcu nákazy, stáva sa zdrojom nákazy pre svoje okolie.
- *Zdravotnícki pracovníci* sa stávajú zdrojom nákazy pri vlastnom ochorení a vždy, ak vylučujú pôvodcov nákazy. Nebezpeční sú najmä zdraví nosiči. Najčastejšie sú zdravotnícki pracovníci zdrojom respiračných infekcií. Zdravotnícki pracovníci sa infikovali buď mimo nemocnice alebo od niektorého z pacientov, z ktorých potom prenášajú infekciu na ďalších.
- *Návštevy* – najčastejšie bývajú zdrojom respiračných infekcií.
- *Infikované zvieratá* nebývajú priamym prameňom nákazy, nakoľko pacienti sa s nimi nedostávajú do styku, ale môžu sa uplatniť nepriamo, napr. pri príprave nemocničnej stravy z kontaminovaných živočíšnych produktov (mlieka, vajec, mäsa) alebo pri kontaminácii potravín hlodavcami v skladoch a pod.

Poznáme štyri základné mechanizmy *prenosu nákazy* – ingescia, inhalácia, inokulácia a prenos kontaktom. Prenos NN zo zdroja na vnímavého jedinca sa uskutočňuje predovšetkým:

- *priamym kontaktom* – k priamemu prenosu dochádza kontaktom prostredníctvom rúk zdravotníckeho personálu alebo kvapôčkovou infekciou. Umývanie rúk sa považuje za nákladovo najefektívnejší postup k obmedzeniu šírenia mikroorganizmov,
- *nepriamym kontaktom* - nepriamy prenos závisí od schopností mikroorganizmov prežívať dostatočne dlhú dobu mimo tela hostiteľa. Môže byť sprostredkovaný kontaminovanými predmetmi alebo diagnostickými a liečebnými pomôckami (obväzový materiál, diagnostické prístroje, bielizeň), kontaminovanými biologickými produktmi a liekmi (plazma, infúzne roztoky, krvné konzervy) alebo kontaminovaným vzduchom (znečistené podlahy, ventilačné zariadenia, prach, bielizeň a pod.).

### 3. Pôvodcovia nákaz - infekčné mikroorganizmy

Posledným faktorom ekologického trojuholníka, ktorý sa zúčastňuje na vzniku NN je prítomnosť **prameňa pôvodcu nákazy – infekčného agens**, ktorý býva často vysoko rezistentný voči používaným ATB. Tento jav nadobudol mimoriadny význam práve v období súčasnej intenzívnej antibiotikoterapie a chemoterapie a následne sa stáva celospoločenským problémom. O kmeňoch mikroorganizmov, ktoré sa v nemocnici pomnožili vplyvom podmienok nemocničného prostredia a u ktorých došlo k vzniku vysokej rezistencie na antimikróbne preparáty následkom ich spontánnych mutácií hovoríme, že sú to tzv. *nemocničné kmene*. Rezistencia, ktorá sa označuje ako sekundárna rezistencia, vzniká pri dlhodobej a nekontrolovanej liečbe ATB alebo pri nevhodnej antibiotickej profylaxii. Ako pôvodcovia NN sa uplatňujú najrôznejšie druhy patogénnych a fakultatívne patogénnych (tzv. oportúnnych) mikroorganizmov.

V posledných desiatich rokoch dochádza v Európe k významnému rozšíreniu Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) alebo Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (CPE), ktoré sú často rezistentné ku všetkým dostupným antibiotikám. Na Slovensku sú zaznamenané *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC)<sup>4</sup>, New Delhi Metallo-beta-lactamase (NDM), Verona Integron-Mediated Metallo- $\beta$ -lactamase (VIM) enzyme. Ešte stále je zaznamenaný aj výskyt Methicilín-rezistentný staphylococcus aureus (MRSA)<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> *Klebsiella pneumoniae* produkujúca karbapenemázu (CPE) bola po prvý krát izolovaná v roku 1996 v Severnej Karolíne v USA. Následne, v priebehu piatich rokov, sa rozšírili kmene vo východnej časti USA (New York, New Jersey) a od r. 2003 sa z dôvodu medzinárodného cestovania rozšírila do celého sveta. V Európe bola po prvý krát infekcia zaznamenaná vo Francúzsku u pacienta, ktorý bol hospitalizovaný v New Yorku. Následne bol výskyt hlásený z Grécka, Talianska a iných európskych krajín vrátane SR. *Klebsiella pneumoniae* CPE dokáže prežiť na pokožke rúk 120 minút a na manipulačných plochách 2 hodiny až 3 mesiace. Jedná sa o typ gram-negatívnej baktérie, ktorá môže spôsobovať rozličné typy infekcií, ako napr. pneumónia, infekcie krvného obehu, močové infekcie, infekcie rán vrátane operačných rán. Takisto sa môže vyskytovať v ľudskej stolici. V prostredí zdravotníckych zariadení sa *Klebsiella pneumoniae* CPE môže šíriť prostredníctvom medziľudského kontaktu (prostredníctvom kontaminovaných rúk zdravotného personálu alebo iných osôb), alebo menej bežným spôsobom, kontamináciou z prostredia. Baktéria sa nešíri vzduchom. Riziková sú pacienti, ktorí sú pripojení k dýchacím prístrojom na podpornej alebo riadenej ventilácii, pacienti s centrálnym alebo periférnym venóznym katétrom, so zavedeným PMK, s operačnou ranou.

<sup>5</sup> **MRSA** sa objavil v zahraničí nemocničnom prostredí už koncom 70-tych a začiatkom 80-tych rokov 20. storočia. Hoci redukcii incidencie MRSA nákaz sa väčšine zdravotníckych zariadení dosiahnuť podarilo, snahy o úplnú eradikáciu MRSA z nemocničného prostredia boli úspešné len málokde. Ak sa eradikácia nepodarila v skorej fáze kolonizácie prostredia rezistentnými kmeňmi, prostredie sa stalo pre tieto patogény endemickým s vysokým



### 1.2.2 Hlavné legislatívne dokumenty v oblasti prevencie nozokomiálnych nákaz

- *Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia, v znení neskorších predpisov*

§ 52. ods. 5 Poskytovatelia zdravotnej starostlivosti a zdravotnícki pracovníci sú povinní: predchádzať NN, výskyt NN zaznamenávať do zdravotnej dokumentácie, vykonávať ich analýzu, hľadať príčiny ich vzniku, prijímať opatrenia na zníženie ich výskytu a zabránenie šíreniu, zabezpečovať sústavné vzdelávanie zamestnancov.

- *Vyhláška MZ SR č. 553/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na prevádzku zdravotníckych zariadení z hľadiska ochrany zdravia*

§ 13 Vykonávať kontrolu NN priebežne, mesačne analyzovať NN. Hlásiť NN na RÚVZ do 48 hodín po objavení NN ihneď - osobne, telefonicky, faxom, alebo elektronickou poštou ak ide o a) hromadný výskyt NN (najmenej 3 prípady), b) klinicky závažnú NN, c) úmrtie, a podozrenie z úmrtia na NN

- *Vestník č.15/2014, Úrad pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou (metodické usmernenie č.3/2014 – zavádzanie systémov hlásení chýb, omylov a nežiadúcich udalostí v ústavnej zdravotnej starostlivosti*
- *Vyhláška č.192/2015 MZ SR, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 553/2007, s platnosťou od 1.9.2015 (hygiena rúk)*
- *Výnos MZ SR č.09612/2008-OL/2008: „na sledovanie, analýzu a prevenciu NN ústavné zariadenie zamestnáva epidemiológa (epidemiológ spolupracuje s klinickým farmakológom, hlavným farmaceutom, klinickým mikrobiológom)*
- *Odborné usmernenie MZ SR pre diagnostiku a protiepidemické opatrenia pri výskyte bakteriálnych pôvodcov infekčných ochorení s klinicky a epidemiologicky významnými mechanizmami rezistencie č. 03828/2014 zo dňa 23. 5. 2014.*
- *Vestník 2019, čiastka 4–8, ročník 67, Koncepcia odbornej činnosti na prevenciu a kontrolu nozokomiálnych nákaz.*

---

počtom okultných rezervoárov, najmä pacientov kolonizovaných rezistentnými mikroorganizmami, ktorí neraz v relatívne krátkom čase cirkulujú medzi oddeleniami akútnej starostlivosti, chronických chorôb a komunitným prostredím. Pravdepodobnosť vzniku infekcie nasledujúcej po kolonizácii pacienta MRSA je vyššia predovšetkým u niektorých rizikových skupín pacientov, napr. u ťažko chorých, imunosuprimovaných, liečených steroidmi, s periférnym vaskulárnym ochorením, u dlhodobo intubovaných, so zavedením NGS, PMK, CVK, ako aj u pacientov s ranami (dekubity a pod), opakovane hospitalizovanými počas predchádzajúcich 6 mesiacov, ATB liečba v priebehu predchádzajúcich 3 mesiacov, užívanie 3 a viac ATB a i.



**Obr. 1.2 Typy NN podľa klinického prejavu**

### 1.2.3 Bariérové techniky a izolačný režim

Prevenčia a znižovanie rizík vzniku a šírenia infekcie by mali byť prioritnými aspektmi v činnosti zdravotníckych pracovníkov. Základom je dodržovanie hygienicko-epidemiologického režimu a zdravotníckej prevencie. Na výkon tejto činnosti je potrebná zdravotnícka odbornosť, najnovšie vedomosti a následné zručnosti v dennej klinickej praxi. Podľa WHO (*World Health Organization*) je hygiena rúk najdôležitejším opatrením pri prevencii prenosu baktérií v nemocniciach. Čistota prostredia, výchova personálu, dodržovanie antisepsy a asepsy, bariérovej ošetrovacej techniky s dôrazom na dezinfekciu rúk, používanie jednorazových materiálov, sú len niektoré z ďalších opatrení, ktorými možno efektívne eliminovať prenos infekcie z exogénneho prameňa. Prevencia nozokomiálnych nákaz je iba vtedy efektívna, ak sú na to vytvorené optimálne podmienky zo strany manažmentov oddelení a manažmentov nemocníc. Zdravotnícke zariadenie musí rešpektovať metodické pokyny CDC

(Centers for Disease Control and Prevention). Dôležitá je disciplína, zodpovednosť a úroveň vzdelania personálu. Jednou z intervencií na zlepšenie compliance sa považuje účinné kontinuálne vzdelávanie zdravotníckych pracovníkov a úspešná edukácia, ktorá smeruje k zmenám postojov a výkonu hygieny v ošetrovateľskej praxi. Nevedomosť či ignorovanie metód prevencie môžu viesť k závažnému ohrozeniu zdravia a života, zvýšeniu morbidít a v krajnom prípade i mortality na strane pacientov i zdravotníkov a k výraznému zvýšeniu nákladov na liečbu.

Pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti pacientom kolonizovaným/infikovaným multirezistentnými kmeňmi baktérií (*angl. multi-resistant organism – MRO*) je potrebné zabezpečiť preventívne režimové opatrenia.

### ***Bariérové techniky a izolačné opatrenia zamerané na pacienta***

- zabezpečiť včasnú izoláciu pacienta alebo kohortizáciu viacerých pacientov kolonizovaných rovnakým pôvodcom infekcie,
- izolačnú izbu/izolačný box viditeľne označiť, napr. *Infekčný pacient (Klebsiela ESBL), dokumentácia na boxe* (obr. 1.3),
- zabezpečiť pacientovi individualizované zdravotnícke pomôcky – podložnú misu, močovú fľašu, teplomer, tlakomer, fonendoskop, uprednostňuje sa používanie jednorazových zdravotníckych pomôcok vrátane tanierov, pohárov, návlekov na paplóny a vankúše, pomôcky a zdravotnícky materiál na preväzy a ošetrovanie rán, drénov, CVK a i.,
- poučiť pacienta a rodinných príslušníkov o požiadavke dodržiavania stanovených opatrení bariérového režimu, že najúčinnším spôsobom prevencie šírenia MRO je dôkladné umývanie rúk, odporučiť celotelové kúpele prípadne sprchovanie dezinfekčným mydlom, vrátane umývania vlasov, poučiť pacienta, aby sa nedotýkal hnisavých kožných lézií prstami, nepoužíval spoločné pomôcky pre osobnú hygienu, informovať, že rany musia byť prekryté obväzom až do zhojenia,
- zdravotnícku dokumentáciu pacienta ponechať trvalo mimo izolačnej izby, iba v indikovaných prípadoch trvale na izolačnej izbe,
- zabezpečiť obmedzenie pohybu pacienta mimo izolačnej izby na čo najnižšiu možnú mieru, ak je vyšetrenie na inom oddelení nevyhnutné, je potrebné vopred informovať zdravotníckych pracovníkov, že ide o pacienta v izolácii,
- zabezpečiť, aby pacient pri sprchovaní išiel ako posledný, po sprchovaní sprchový kút vydezinfikovať a zapnúť germicídny žiarič na 2 hodiny,

- do zdravotnej dokumentácie a prepúšťacej správy viditeľne zaznamenať údaje o kolonizácii MRO, odporúča sa, aby sa v prípade rehospitalizácie u pacienta vykonal vstupný skrining a pacient bol umiestnený do izolácie,
- pred operačným výkonom stanoviť individuálny preventívny režim, plánovaný operačný výkon zaradiť na konci operačného programu,
- preklad pacienta v rámci nemocnice na iné oddelenia obmedziť iba na situácie, kedy je to nevyhnutné pre optimálnu liečbu základného ochorenia, izolácia a režimové opatrenia pokračujú na prekladovom oddelení, ošetrojúci lekár vopred oznamuje prijímajúcemu oddeleniu potrebu prijať preventívne opatrenia na zabránenie prenosu MRO,
- preklad pacienta mimo nemocnice (iné zariadenie) – do prepúšťacej správy sa uvedie informácia o pozitívnom náleze epidemiologicky závažného bakteriálneho kmeňa, vrátane popisu vzniknutých klinických manifestných infekcií a spôsobe ich liečby,
- prepustenie pacienta – do prepúšťacej správy uviesť informáciu o pozitívnom náleze epidemiologicky závažného bakteriálneho kmeňa, ošetrojúci lekár poučí pacienta o prípadných režimových opatreniach.

***Pokyny pre zdravotnícky personál na oddelení s výskytom multirezistentných mikroorganizmov:***

- používať a uprednostňovať jednorazové osobné ochranné pracovné pomôcky – ochranný pracovný plášť s dlhým rukávom, tvárovú masku, okuliare, štíty, čiapku, rukavice, ktoré si oblieka personál pred vstupom na izolačnú izbu/box. Po použití sa tieto OOPP vyzliekajú pred odchodom z izby a likvidujú do vyčleneného zberného vaku/ nádoby na infekčný odpad, ktorý je umiestnený na izolačnej izbe/boxe,
- používať jednorazové utierky,
- vykonávať dôkladnú hygienu rúk podľa platnej legislatívy 6, na izolačnej izbe a pred izolačnou izbou musí byť umiestnený dávkovač na alkoholový dezinfekčný prípravok na ruky,

---

6 Vyhláška č.192/2015 MZ SR, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 553/2007, s platnosťou od 1.9.2015.

**A/ Umývanie rúk, indikácie:** a) príchod na pracovisko; b) viditeľné znečistenie rúk špinou, krvou alebo inými telesnými tekutinami; c) súčasť osobnej hygieny pred jedlom, po použití toalety; d) možná alebo dokázaná kontaminácia rúk mikroorganizmami tvoriacimi spóry, napríklad *Clostridium difficile* v rámci kombinovaného ošetrovania rúk, ktoré je uvedené v časti C.

**B/ Hygienická dezinfekcia rúk, indikácie:** a) pred a po každom kontakte s pacientom v rámci diagnostiky a ošetrovania vrátane podania ruky, pomáhania v pohybe; b) pred a po invazívnych zákrokoch, ako sú napríklad odbery krvi, podávanie injekcií a infúzných roztokov, punkcie, zavádzanie a odstraňovanie intravenózných

- realizovať bariérový spôsob ošetrovania pacienta,
- manažment pracoviska musí vyčleniť pre izolovaného pacienta ošetrojúci personál, ak nie je vyčlenený samostatný ošetrojúci tím pre izolovaných pacientov, potom podávanie liekov, ošetrovanie, preväzy realizovať na záver v poradí ošetrovania iných pacientov, uskutočňovať ich na izolačnej izbe/boxe pokiaľ to umožňuje zdravotný stav pacienta a náročnosť výkonu,
- minimalizovať vstup osôb na izolačnú izbu len pre personál, ktorý je nevyhnutný pre zabezpečenie liečebnej a ošetrovateľskej starostlivosti,
- pri vizite sa izolačná izba/box zaraďuje na záver, pri veľkých vizitách vstupuje na izbu/box iba nevyhnutne potrebný počet personálu,
- ošetrovanie a preväzy realizovať na izolačnej izbe, zabezpečiť preväzový stolík, na ktorom má sestra pri pacientovi všetky nevyhnutné pomôcky (chirurgické nástroje v sterilných vreckách, sterilné štvorce a tampóny, ovínadlá, roztoky, antiseptická sterilné ihly, striekačky, leukoplast, esmarch, preväzové nožnice),
- správne zaobchádzať s nástrojmi a pomôckami použitými na diagnostické a terapeutické výkony, pri ktorých došlo k ich kontaktu s telesnou tekutinou pacienta. Manipuláciu s nimi je potrebné vykonávať tak, aby nedošlo ku kontaminácii osôb, materiálu ani prostredia,
- použité nástroje a pomôcky sa priamo na izolačnej izbe/boxe odkladajú do uzatvárateľnej dekontaminačnej nádoby s dezinfekčným roztokom, nástroje a pomôcky k opakovanému použitiu sú dezinfikované a sterilizované podľa štandardných postupov uvedených v dezinfekčnom pláne a dezinfekčnom režime každého pracoviska,
- pomôcky, ktoré sú veľmi znečistené a nie je možná ich účinná dekontaminácia sa vyradía,

---

katétrov, manipulácia a odstraňovanie močových katétrov, endoskopické výkony, manipulácia s invazívnymi pomôckami, a to aj pri použití ochranných rukavíc; c) pred manipuláciou s liekmi a prípravou infúzných roztokov; d) po kontakte s akýmkoľvek predmetom alebo povrchom v bezprostrednom okolí pacienta; e) po kontakte s biologickým materiálom, ako je krv, telesné tekutiny, sekréty, exkrementy a po kontakte so sliznicami, krytou ranou, porušenou kožou pacienta, a to aj pri použití ochranných rukavíc; f) v priebehu vyšetrenia alebo ošetrovania jedného pacienta, ak sa postupuje od kontaminovanej časti tela k čistej; g) po zvlčení jednorazových sterilných a jednorazových ochranných rukavíc.

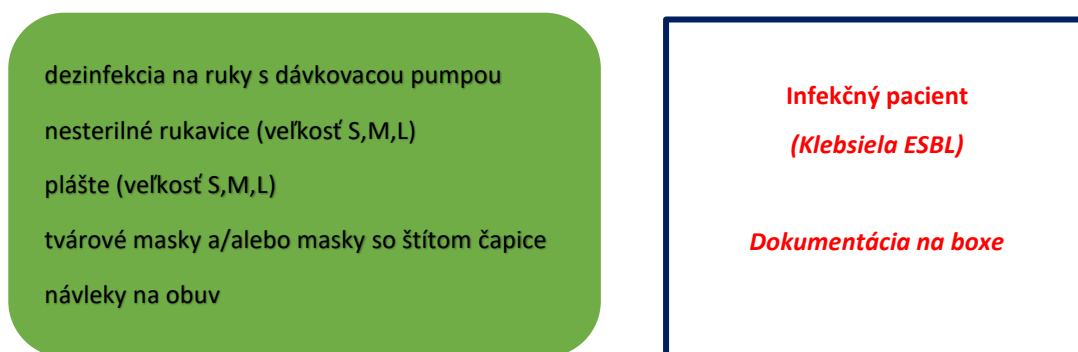
**C/ Kombinované ošetrovanie rúk, indikácie:** pri dokázanej alebo možnej kontaminácii rúk mikroorganizmami tvoriacimi spóry, napríklad *Clostridium difficile*.

- edukácia personálu o správnom vykonávaní aseptických postupov, o používaní ochranných pomôcok a jeho doškoľovanie.

### ***Upratovanie, dezinfekcia, manipulácia s odpadom***

- dekontamináciu prostredia realizovať podľa dezinfekčného programu každého pracoviska a použitím prípravkov a postupov uvedených v dezinfekčnom pláne pracoviska 3x denne,
- upratovanie izolačnej izby/boxu zaradiť na koniec v poradí upratovania oddelenia,
- staničná sestra poučí pracovníkov oddelenia o mimoriadnych opatreniach a správnej manipulácii s odpadom,
- použitú bielizeň sa odkladať do vyčlenených a označených vriec, všetok kontaminovaný materiál likvidovať ako infekčný odpad, bielizeň pacienta s rezistentnou flórou sa má vymieňať nielen v rámci rutinnej praxe, ale navyše i po každom kontakte s telesnou tekutinou pacienta.
- dekontamináciu podloží mís vykonávať v strojových dezinfektoroch a močové zberné vaky vyprázdniť výpustným ventilom, pri zbere moča používať pre každého pacienta na vyprázdnenie zberného vaku osobitnú nádobu,
- pri manipulácii s odpadmi, biologickým materiálom pacienta je nutné dodržiavať bariérovú ošetrovaciu techniku, používať jednorazové rukavice a po ukončení vykonať dôkladnú dezinfekciu rúk alkoholovým dezinfekčným prípravkom,
- po preklade/prepustení realizovať celoplošnú dezinfekciu izolačnej izby s vyžiarením germicídnym žiaričom na 2 hodiny, matrace sa dezinfikujú na oddelení centrálnej sterilizácii pri teplote 170–190 stupňov (2 hodiny), miestnosť sa ponechá 24 hodín uzavretá, odporúča sa kontrola mikrobiologickej kontaminácie prostredia odberom kontrolných sterov z kritických miest.

-



**Obr. 1.3 Vybavenie stolíka pred izolačným boxom a označenie izolačného boxu**

**Tab. 1.1 Odporúčania CDC pri výskyte NN**

<i>Center for Disease Control (CDC) odporúča pre zdravotnícke zariadenia, u ktorých bol zaznamenaný výskyt MRO, aplikovať preventívne stratégie, ktoré pozostávajú v implementovaní týchto činností</i>	
1.	Hygiena rúk – podporovať hygienu rúk, monitorovanie dodržiavania hygieny rúk, zabezpečenie prístupu k zariadeniam potrebným na vykonanie hygieny rúk.
2.	Bariérová ošetrovacia technika – prevencia kontaktu s patogénom, edukácia a výcvik zdravotníckeho personálu o prevencii kontaktu s infikovaným pacientom, vrátane nácviku navliekania a zvliekania ochranných pomôcok.
3.	Edukácia zdravotníckeho personálu.
4.	Minimalizovanie používania invazívnych metód.
5.	Včasné upozornenia z laboratória, ak sa potvrdí výskyt infekcie (spolupráca s mikrobiológom).
6.	Odovzdávanie informácií o infikovaných pacientoch pri preklade na iné oddelenie alebo pri prevoze do iného zdravotníckeho zariadenia.
7.	Hygiena prostredia.
8.	Zoskupovanie pacientov infikovaných pacientov na jedno miesto a osobitný ošetrojúci personál.
9.	Skríning – vyšetrenie kontaktov, monitorovanie výsledkov laboratórnych vyšetrení u zatiaľ nepotvrdených CPE pozitívnych pacientov.
10.	Aktívne monitorovanie a testovanie CPE pozitívnych pacientov.
11.	Dobrá ATB politika.

### 1.3 Minimalizácia rizika infekcie operačnej rany

**Pooperačná ranová infekcia** (*ang. surgical site infection*) je definovaná ako infekcia, ktorá vzniká ako komplikácia chirurgického výkonu, obvyčajne polymikrobiálna, spojená so významnou lokálnou reakciou a značnou deštrukciou tkanív. Vyžaduje si punkciu, drenáž, incíziu alebo excíziu, prípadne reoperáciu. Infekcie operačnej rany majú významný podiel na pooperačnej morbidite a mortalite, zvyšujú náklady na nemocničnú starostlivosť. Súčasťou prevencie týchto infekcií je aj ich "**surveillance**" s pravidelným vyhodnocovaním výsledkov späť na jednotlivé chirurgické pracoviská a to s dostatočnými údajmi dovoľujúcimi rozpoznať a eliminovať rizikové faktory. Pokiaľ je zabezpečený "**chirurgický surveillance program**" je jasne dokázané, že vedie k poklesu výskytu infekcie chirurgického miesta

Porušenie kožného krytu vždy mení funkciu kože ako ochrannej bariéry. Tým sa môže narušiť rovnováha, ktorá existuje medzi baktériami, obrannými mechanizmami hostiteľa a prostredím, výsledkom čoho je vznik infekcie. Strata rovnováhy je podmienená vtedy, ak

osídlenie baktériami je príliš veľké, alebo ak sú obranné mechanizmy oslabené. Túto rovnováhu opísal aj *Culbertson*, kde zdôrazňuje, že pri určovaní rizika kontaminácie rany rozhodujú faktory zo strany pacienta (hostiteľa), ale dôležitý je aj rozsah kontaminácie baktériami (dávka mikrobiálnej kontaminácie) a ich virulencia.

**Pravidelné vyhodnocovanie výskytu** týchto infekcií by malo byť súčasťou náplne chirurgickej činnosti s cieľom znížiť ich výskyt pri dostupnosti nových opatrení znižujúcich incidencia pooperačných ranových infekcií. Ich výskyt je priamo úmerný využívaniu poznatkov o príčinách infekcií, realizácii preventívnych postupov, edukácii zdravotníckeho personálu. Vznik infekcie je ukazovateľom kvality chirurgickej práce, operačnej techniky, dodržiavania sterilizačných a dezinfekčných postupov, ich výskyt by nemal presiahnuť 2%. Je potrebné zlepšiť surveillance rezistencie nielen na lokálnej úrovni, ale aj celonárodne. Lokálna surveillance rezistencie nás informuje nielen o tom, čo sa deje v klinickej praxi, ale je zároveň vodidlom pre voľbu najvhodnejšej ATB profylaxie, či úvodnej ATB terapie pred obdržaním mikrobiologického výsledku s aktuálnym antibiogramom. V pravidelných intervaloch sa vykonávajú **kontrolné stery** z miestnosti, nástrojov a rúk personálu, bakteriologické a technické testy sterilizačných zariadení.

Jednotlivé druhy operačných zákrokov a následne aj typy rán klasifikujeme do štyroch kategórii a zároveň máme určený pravdepodobný percentuálny výskyt infekcie operačnej rany (tab. 1.2).

**Tab. 1.2 Klasifikácia chirurgickej rany z hľadiska predpokladanej kontaminácie**

<i><b>kategória chirurgickej operácie / rany</b></i>	<i><b>opis</b></i>	<i><b>príklady</b></i>	<i><b>% výskyt infekcie operačných rán</b></i>
<b>čistá</b>	nedošlo k prieniku do GITu alebo respiračného, a močovopohlavného systému, nie sú prítomné žiadne príznaky infekcie, nebola narušená sterilná technika	ortopedické, neurochirurgické operácie	menej ako 2%
<b>čistá kontaminovaná</b>	sú zasiahnuté dýchacie, močovopohlavné ústroje alebo GIT, ale nie je prítomné „vylievanie“ obsahu z týchto systémov, nie sú prítomné prejavy infekcie	appendektómia	8
<b>kontaminovaná</b>	sú prítomné prejavy zápalu tkanív, „vylieva“ sa obsah dutých orgánov, pri operácii bola narušená sterilná technika	abdominálne operácie	15
<b>znečistená</b>	prítomnosť hnisu, perforácie dutých orgánov, oneskorená liečba traumatických rán	drenáž abscesu	40

(Zdroj: Garner, 1985, s. 193–200)



### 1.3.1 Rizikové faktory vzniku infekcie operačnej rany

Faktory podieľajúce sa na vzniku infekcie operačnej rany môžu, byť spojené s pacientom, operáciou, perioperačným prostredím a mikroorganizmami (tab. 1.3).

**Tab. 1.3 Faktory podieľajúce sa na vzniku infekcie operačnej rany**

zo strany pacienta	vek, metabolické a hormonálne poruchy, imunodeficientné stavy, sekundárne imunodeficiencie v súvislosti s operačným stresom, celkovou anestéziou, malnutríciou, fyziologickým starnutím, malignita, anémia, alkoholizmus, malnutricia, obezita, kožné infekcie, liečba kortikoidmi, imunosupresívami, polymorbidita
z chirurgického hľadiska	časové hľadisko operácie (urgentná, akútna, plánovaná), jej trvanie, kategória chirurgickej operácie – operačnej rany (čistá, čistá kontaminovaná, kontaminovaná, znečistená rana), nevhodná ATB profylaxia, nedostatočná príprava operačného poľa, transplantácia, zavedenie implantátu, výskyt krvácania, rozsah traumatizácie, umiestnenie a typy drénov
z hľadiska prostredia	prolongovaná hospitalizácia, príjem niekoľko dní pred operáciou, koncentrácia kolonizovaných alebo infikovaných pacientov na izbe, frekvencia a spôsob prevázov, nedostatočná ventilácia operačných sál, resterilizovateľný operačný materiál vrátane operačných plášťov
zo strany mikroorganizmov	každá rana (aj aseptická operačná rana) je osídlená choroboplodnými zárodkami, ich prítomnosť ešte neznamená infekciu, hovoríme o kontaminácii, až keď baktérie preniknú hlbšie do rany, kde sa rozmnožia, svojimi toxínmi poškodia tkanivo a vyvolajú zápalové reakcie, môžeme hovoriť o existencii infekcie v rane, medzi najčastejšie mikroorganizmy podieľajúce sa na vzniku infekcií operačných rán patria: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Enterococci</i>

### 1.3.2 Prevencia infekcie operačnej rany

Preventívne postupy znižujúce výskyt chirurgických ranových infekcií môžeme do troch podkategórií:

#### ***Predoperačné intervencie:***

- príjem pacienta v deň operácie<sup>7</sup>,
- predoperačná príprava pacienta so zameraním na dobrý nutričný stav (ako predpoklad dobrej obranyschopnosti organizmu voči infekcii), kontrola stavu zrážanlivosti krvi (nadmerné krvácanie a tvorba hematómov v ranách je živnou pôdou pre mikróby),
- predoperačný skrining s cieľom vyhľadávania prítomných patogénov alebo nosičstva,
- predoperačná liečba možných ohnísk infekcií (dýchacích ciest, urogenitálneho traktu a tráviaceho systému, kože),

<sup>7</sup> Skracovaním hospitalizácie minimalizujeme vznik NN. Každým dňom pobytu pacienta v zdravotníckom zariadení stúpa riziko NN.

- pri brušných operáciách príprava čriev (laváž GITu),
- celkový kúpeľ/sprchovanie dezinfekčným mydlom deň pred operáciou/v deň operácie,
- príprava operačného poľa depiláciou namiesto holenia pomocou chirurgických holiacich strojčekov (tzv. kliperov), ktoré sú bezpečné (neboli hlásené žiadne prípady podráždenia kože alebo alergie), nevýhodou je zdĺhavé holenie<sup>8</sup>,
- dezinfekcia operačného poľa na oddelení, napr. pred laparoskopickou operáciou do oblasti pupka aplikovať alkoholový tampón /alebo tampón s jódovým dezinfekčným prípravkom, v ortopédii pred TEP, artroskopiou dezinfekcia alkoholom, dezinfekcia sa realizuje aj v prípade, že sa pacient oholil doma a nie je prítomná folikulitída,
- ATB profylaxia (správne načasovanie profylaktického podávania ATB).

### ***Intraoperačné intervencie***

- sterilizácia pomôcok a nástrojov používaných počas v centrálnej sterilizácii a ich uskladnenie v špeciálnych nepriepustných obalových materiáloch,
- chirurgická dezinfekcia rúk operačného tímu, používanie sterilnej kefky v indikovaných prípadoch,
- dezinfekčné prípravky pri príprave operačného poľa musia spĺňať požiadavku biocídnej účinnosti, uprednostňujú sa alkoholové prostriedky<sup>9</sup>, v prípade používania jódových prípravkov nezabudnúť na alergickú anamnézu,
- používanie jednorazového materiálu pri príprave operačného poľa<sup>10</sup>,
- používanie adhezívnych fólií pri príprave operačného poľa<sup>11</sup>,
- zníženie rizika prenosu infekcie dodržiavaním hygienicko-epidemiologického režimu a kontrolou zdravotného stavu personálu (vylúčiť zdroj exogénnej nákazy na operačných sálach).
- používanie jednorazového operačného oblečenia (ústne masky, prípadne ústne masky so štítom, okuliare, čiapky, operačné plášte<sup>12</sup>) a sterilné rukavice,

---

8 Používaním žiletiek vznikajú ***mikroabrázie kože až folikulitída***.

9 Niektorí autori nesúhlasia, nedokázal sa jednoznačne pozitívny vplyv oproti jódovým preparátom a prípravky na báze alkoholu zvyšujú riziko požiaru na operačnej sále v prípade elektrokoagulácie.

10 ***Jednorazový operačný materiál*** neprepúšťa tekutiny a baktérie. Štruktúrou sa jedná o absorbný netkaný materiál, nepriepustná bariéra je z polyetylénového filmu, sacia spodná vrstva obsahuje lepiace časti. Pokožka pacienta zostáva suchá a dokonale izoluje ranu.

11 ***Adhezívne priesvitne fólie*** izolujú kožu pacienta spolu s bakteriálnou flórou pod rúškou a incízia sa vedie priamo cez fóliu.

12 ***Jednorázové operačné plášte***. Benefit ich zavedenia ako preventívneho postupu bol dokázaný vo viacerých štúdiách, kde bolo poukázané na závažné nedostatky pri použití opakovane vypraných a vysterilizovaných

- dôkladná aseptická operačná technika,
- zručnosti operátora s operačnou technikou, jemné zaobchádzanie s tkanivami, starostlivé uzatváranie ciev, kontrola krvácania, podpora krvného zásobenia tkanív, eliminácia tzv. „mŕtveho“ priestoru, rozsah traumatizácie tkaniva počas operácie (zle situovaný rez, elektrokoagulácia, chybná technika chirurgickej suture a uzlenia),
- výber vhodného materiálu pre uzavretie rany a vhodná drenáž,
- pri dlhotrvajúcej operácii sa počet choroboplodných zárodkov zvyšuje, odkryté tkanivá sú vo vyššej miere ohrozené vysychaním, poruchami krvného zásobenia, reaktívnymi edémami a ďalšími negatívnymi faktormi.
- redukcia návštev a exkurzií (medici, ošetrojúci lekári, študenti a pod.) na operačných sálach na minimum,
- technické vybavenie (architektonické priestorové usporiadanie) zákrokovej miestnosti/operačných sál musí spĺňať kritériá hygienicko–epidemiologického režimu podľa rozsahu operačných výkonov (oddelenie septickej a aseptickkej chirurgie; čistá, nečistá, sterilná a odsunová zóna operačného traktu, adekvátna ventilácia a i.

### ***Pooperačné intervencie:***

- zavedenie rutinného monitorovania zdravotného stavu personálu,
- bariérový spôsob ošetrovania,
- hygiena rúk,
- ochrana operačnej rany pred kontamináciou<sup>13</sup>,
- aseptická technika preväzov rán, obväz zostáva za normálnych okolností priložený až do odstránenia stehov, ak počas prvých hodín po operácii začne obväz presakovať, je potrebné ho vymeniť, štandardne sa odporúča preväzovať ranu až na 2. operačný deň, výnimkou je indikácia preväzu operátorom alebo preväz v jednodňovej chirurgii pred prepustením,
- edukácia pacienta a jeho podporných osôb o starostlivosti o ranu.

---

náušieniek a plášťov - ich poškodenie, znížená odolnosť proti tekutinám a baktériám. Zavedenie jednorázových náušieniek a plášťov je súčasťou programu smernice EÚ, t.j. že navrhnuté zdravotnícke pomôcky by mali minimalizovať riziko infekcie pre pacienta, užívateľov a iné osoby.

**13 Operačné rany sa prekrývajú** suchým, absorpčným a priedušným obväzom, ktorý má za úlohu absorbovať sekrét a chrániť ranu pred sekundárnou infekciou a mechanickým dráždením, vhodné je využívať transparentné krytie rán – možnosť monitorovania hojenia rany, ochrana rany pred kontamináciou napr. pri sprchovaní pacienta. Operačnú ranu nepreväzovať v 1. operačný deň. Skôr preväzovať iba v prípade jej pretečenia alebo na základe indikácie operátora.

**Tab. 1.4 Preventívne opatrenia infekcie operačnej rany**

<b>Personál</b>	osobná hygiena a úprava, vzdelanie, sebvzdelávanie zdravotníkov, ich sebakontrola, celková úprava, príprava pred výkonom, hygienická a chirurgická dezinfekcia rúk, používanie jednorazových ochranných pomôcok, informovanosť pacienta (minimalizácia operačného stresu)
<b>Technika výkonu</b>	profesionálna zručnosť, aseptické postupy, príprava a správna dezinfekcia operačného poľa, dezinfekčné a antiseptické prostriedky (alkoholové / jódové preparáty), krytie (okluzívne, neokluzívne, fólie), pooperačná starostlivosť o ranu ( ošetrovanie, kontrola, výmena krytia, záznamy a iné)
<b>Materiálno technické</b>	Jednorazový materiál, cudzie telesá v rane (šicí materiál, predmety z plastickej hmoty, materiál, umiestnenie a typy drénov, implantáty a iné), krytie rany, jednorazové operačné sety, dezinfekčné prostriedky, dávkovače, antiseptické, mydlá, regeneračné prostriedky na ošetrovanie rúk, pákové batérie  Priestorové architektonické usporiadanie operačných sál (filter pre pacienta a personál, čistá zóna, sterilná zóna, odsunová zóna, vzduchotechnika a iné)
<b>Manažment</b>	Plánovanie operačného programu, organizácia práce operačného tímu, ošetrovateľov, sanitárov (vrátane počtu osôb na operačnom sále), vypracované štandardné postupy výkonu a inštrumentovania (priebežná aktualizácia), realizovať audit dodržiavania štandardného postupu, surveillance infekcie, rutinné sledovanie a spätná väzba, zabezpečiť kontinuálne vzdelávania, kurzy, workshopy, motivácia, financie, vypracovaný dezinfekčný a sterilizačný program

### Úlohy pre študenta

1. Zoznámte sa s dezinfekčným programom chirurgického pracoviska so zameraním na dezinfekciu kože, slizníc, rán a operačného poľa, dekolonizáciu pacientov kolonizovaných MRSA, dezinfekciu izolačného boxu.
2. Preštudujte si odporúčania na laboratórny monitoring pacientov kolonizovaných MRSA a *Klebsiella pneumoniae* CPE.
3. Navštívte oddelenie centrálnej sterilizácie so zameraním na predsterilizačnú prípravu a sterilizáciu chirurgických nástrojov (kontajnerový systém, operačné sitá). Sledujte o aký model centrálnej sterilizácie sa jedná vo vašom zdravotníckom zariadení (centrálna sterilizácia s čistou a nečistou stranou alebo prisálový model). Ak nie je možné zabezpečiť exkurziu na oddelení centrálnej sterilizácie diskutujte s vyučujúcou o vyššie uvedených pojmoch.
4. Vyhľadajte a preštudujte si na klinickom pracovisku lokálny štandard prípravy operačného poľa.
5. Navštívte septickú časť chirurgického pracoviska a sledujte označenie izolovaných pacientov a všetky opatrenia uvedené v danej kapitole pri izolácii pacienta.

### **Kontrolné otázky**

1. Aký je rozdiel medzi pojmami asepsa a antisepsa?
2. Aký je rozdiel medzi sterilnou a aseptickou technikou?
3. Čo je cieľom bariérovej ošetrovateľskej starostlivosti?
4. Vymenujte bariérové ošetrovacie techniky?
5. Aký je rozdiel medzi nozokomiálnymi a zavlečenými nákazami?
6. Aké sú príčiny vzniku NN?
7. Čo znamená priamy a nepriamy prenos NN?
8. Vymenujte aspoň 3 multirezistentné kmene NN v súčasnosti.
9. Vymenujte hlavné legislatívne dokumenty v oblasti prevencie NN.
10. Vymenujte typy NN podľa klinického stavu.

## 2 RANY

### Ciele a obsah kapitoly

Druhá kapitola je zameraná na problematiku ošetrovania rán. Študent sa zoznamuje so základnými pojmami, východiskami ošetrovania akútnych a chronických rán<sup>14</sup>. Kapitola je rozdelená na východiskové témy:

- definície pojmov a klasifikácie rán,
- chronické rany, ich klasifikačné systémy, hodnotiace a meracie nástroje,
- hojenie rán a faktory ovplyvňujúce hojenie rán,
- posúdenie pacienta s ranou,
- ošetrovanie a liečba traumatickej rany,
- ošetrovanie a liečba chronickej rany, ranový manažment,
- dokumentácia rany.

### Vstupné vedomosti a zručnosti

Študent by mal preukazovať vedomosti z anatómie a fyziológie kože, ďalej vedomosti a zručnosti z ošetrovateľských techník pri preväze akútnej a chronickej rany, z ošetrovateľskej teórie by mal poznať hodnotiace a meracie nástroje v ošetrovateľstve, z ošetrovateľských potrieb a ošetrovateľského procesu potrebuje vedomosti a zručnosti pri posúdení bolesti a manažmente bolesti, rovnako významné sú vedomosti z mikrobiológie a z imunológie (aktívna a pasívna imunizácia v prevencii infekcií - tetanus, rabies).

### 2.1 Definície pojmov a klasifikácie rán

---

<sup>14</sup> Podrobnejšie je problematika ošetrovania rán rozpracovaná vo vysokoškolskej učebnici: HLINKOVÁ, E., NEMCOVÁ, J., MIERTOVÁ, J. a kol. *Nehojace sa rany*. Martin: OSVETA, 2015. s. 148–169. ISBN 978-80-8063-433-9. Ošetrovateľské techniky pri preväze rán nájde študent v multimediálnej učebnici v kapitole: HLINKOVÁ, E. Starostlivosť o rany. In MIERTOVÁ, M., ŽIAKOVÁ, K., OVŠONKOVÁ, A. a kol. 2015. *Multimediálna vysokoškolská učebnica techník a zručností*. [online]. Univerzita Komenského Bratislava, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Ústav ošetrovateľstva, 2015. s. 156–222. [cit. 2017-07-05]. ISBN 978-80-89544-88-2. Dostupné na: <http://e-knihy.jfmed.uniba.sk/knihy/ostech/>. Rozširujúce učivo so zameraním na manažment ošetrovania jednotlivých typov chronických rán má študent k dispozícii v monografii HLINKOVÁ, E., NEMCOVÁ, J., HULO, E. a kol. *Management chronických rán*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2019. 223 s. ISBN 978-80-271-0620-2.

**Rana je definovaná** ako porušenie kontinuity kožného povrchu a integrity organizmu, porušenie anatomickej štruktúry a funkcie kože, spôsobené rôznymi príčinami, zasahujúcimi rôzne hlboko do podkožných tkanív. Mosby's dictionary definuje ranu ako porušenie integrity kože, tkanív, obvyčajne spôsobené úrazom, ale aj ochorením. Pri komplexnom pohľade vychádzajúc z rôznych typov rán, anatómie a fyziológie kože, môžeme rany definovať ako porušenie celistvosti kože, v rôznom rozsahu a hĺbke postihnutia jednotlivých anatomických vrstiev kože, s možnou progresiou do hlbokých tkanivových štruktúr (svalov, šliach, kĺbov, kostí a vnútorných orgánov), ktoré môžu byť postihnuté i primárne.

**Vznik rany súvisí s viacerými príčinami**, ktoré môžeme rozdeliť na vonkajšie a vnútorné súvisiace faktory. Vznik chronických rán môže byť podmienený prítomnosťou predisponujúcich faktorov. Tieto faktory v rámci komplexného posúdenia s použitím hodnotiacich a meracích nástrojov dokážeme odhadnúť.

#### **Vonkajšie faktory**

- mechanické (ostré predmety, tupý tlak, projektil strelných zbraní, úlomky črepín a nábojov),
- uhryznutie (hmyz, zvieratá),
- trhacie sily (nožnicový efekt, pôsobenie tlaku, trenia),
- terapeutické fixačné zariadenia (trakcia, vonkajší fixátor, sadrové obväzy, dlahy), ortopedické zariadenia (svorky, korzety, ortézy), pohyb obmedzujúce pomôcky (popruhy), náplast',
- navodená imobilita (napr. sedáciou pacienta),
- termické (expozícia tepla alebo chladu) a chemické (expozícia kyseliny alebo zásad),
- vlhkosť prostredia, pôsobenie exkrétov (moč, stolica, profúzne potenie, žľe, výtok),
- rádioterapia,
- parazity, jedovaté rastliny,
- povolanie/profesia, napr. práca s chemikáliami a i.

#### **Vnútorné faktory**

- habitus (distribúcia hmotnosti, kostné výčnelky, množstvo svalovej hmoty), zmenený stav výživy (obezita, kachexia, malnutrícia) a dehydratácia,
- zmena turgoru kože/elasticity, i vplyvom veku (nad 65 rokov je koža suchá, tenká, pergamenová, stráca elasticitu, ubúda podkožné tkanivo), metabolické, endokrinné poruchy a systémové ochorenia (diabetes mellitus, ochorenie pečene, obličiek), malignita, imunodeficiencia, zmenená cirkulácia, znížený prívod kyslíka a živín do tkanív, anémia,

- poruchy hemokoagulácie, cievne ochorenia (obliterujúca ateroskleróza, diabetická mikroangiopatia a makroangiopatia, venózna insuficiencia v perforačných žilách),
- inkontinencia moču a stolice, stav po úraze chrbtice s následnou inkontinenciou,
  - neuropatie,
  - autoimunitné poruchy (lupus erythematosus, sklerodermia),
  - psychogénne faktory (stres, depresia, strach, úzkosť),
  - zmenená celková pohyblivosť, rozsah pohybov v kĺboch následkom bolesti, únavy, deficitu v kognitívnej, motorickej, senzorickej oblasti,
  - nevhodné, nedostatočné osobné hygienické návyky.

## **Klasifikácie rán**

### **1. Podľa priebehu a dĺžky hojenia**

- **akútne rany**, ktoré vznikajú v zdravom tkanive, príčinou býva zvyčajne operácia alebo trauma, hojenie prebieha v štyroch fázach: 1. fáza hemostázy; 2. fáza inflamácie (zápalu) (do 3 dní); 3. fáza proliferácie (do 21 dní); 4. fáza remodelácie (21-24 dní až 1½ roka), vo väčšine prípadov hojenie prebieha bez komplikácií v uvedenom časovom úseku.
- **chronické rany** vznikajú v troficky zmenenom tkanive alebo sekundárne dehiscenciou, nemajú tendenciu hojiť sa po dobu 9 týždňov (časový faktor sa u viacerých autorov odlišuje, niektorí uvádzajú 6 týždňov, iní až 12 týždňov).

### **2. Podľa hĺbky a rozsahu poškodenia tkanív**

- **plošné rany**, odtrhnutie kože s podkožím, napr. skalpácie,
- **povrchové rany**, poškodenie kožného krytu, prípadne časti podkožia,
- **hlboké rany**, ktoré postihujú epidermis, dermis, podkožné tkanivo a hlbšie vrstvy, rozlišujeme penetrujúce hlboké rany (poranenie siaha do telových dutín a vytvára kontakt dutiny s povrchom) a nepenetrujúce (poranenie nezasahuje do telových dutín).

### **3. Podľa mechanizmu vzniku**

- **chirurgická rana** (operačná) je tvorená incíziou rôznej dĺžky a väčšinou nebýva spojená so stratou tkaniva,
- **traumatická rana** je spôsobená úrazom, delí sa podľa mechanizmu vzniku:
  - rezná rana (*vulnus scissum*),
  - sečná rana (*vulnus sectum*),
  - bodná rana (*vulnus punctum*),
  - tržná rana (*vulnus lacerum*),
  - pomliaždenie (*contusio*),



kombinácia tržnej a pomliaždenej rany (*vulnus lacero-contusum*),  
odrenina (*excoriatio*),  
strelná rana (*vulnus sclopetarium*),  
uhryznutie (*vulnus morsum*).

Traumatická rana sa ďalej klasifikuje na čerstvú ranu do 6 hodín (od pôsobenia mechanizmu vzniku rany) a zastaralú ranu nad 6 hodín trvania.

- **termické a chemické rany**, ktoré vznikajú dostatočne dlhým priamym alebo nepriamym pôsobením nadprahovej hodnoty tepelnej energie na povrch tela nazývame **popáleniny** (*combustio*). Môže nastať čiastočná alebo úplná deštrukcia kože a hlbšie uložených tkanív. Postihnutie väčšieho rozsahu má za následok okrem miestnych zmien i celkové zmeny v organizme (*popáleninová choroba*). K prenosu energie na živý organizmus môže dôjsť vedením, elektrickým prúdom, žiarením a chemickými látkami. Medzi termické rany patria aj **omrzliny** (*congelatio*), ktoré naopak vznikajú v dôsledku vystavenia časti tela chladnému prostrediu, zároveň podľa intenzity chladu a doby pôsobenia môže dôjsť až k poškodeniu hlbších tkanív podkožia, svalov, šliach, kostí a kĺbov (pozri ďalej kapitola 3),
- **vredy (ulcerácie)**, vyvíjajú sa z dôvodu lokálnych porúch vyživovania kože, alebo cievnych, neurologických porúch či dlhodobým lokálnym pôsobením tlaku. Vyvolávajúcim činiteľom môže byť aj systémové ochorenie, napr. infekčný proces, malignita, choroby krvi, obličiek, diabetes mellitus.

**4. Podľa tvaru** rozoznávame **pozdĺžne, priečne, šikmé, cirkulárne rany**.

**5. Podľa pravdepodobnosti a stupňa kontaminácie** podrobnejšie špecifikujeme chirurgické rany – *Surgical wound classification*<sup>15</sup> (kap. 1.3).

## 2.2 Chronické rany

### *Chronické verzus nehojace sa rany*

Medzi odborníkmi v oblasti manažmentu ošetrovania rán sa stretávame s viacerými pokusmi o definíciu a klasifikáciu rán z hľadiska priebehu hojenia (definovanie akútnych verzus chronických rán a chronických verzus nehojajúcich sa rán). Niektorí autori opisujú tri

---

<sup>15</sup> Klasifikačný systém *Surgical wound classification* bol vytvorený s cieľom identifikovať a popísať stupeň kontaminácie chirurgických rán v čase operácie. Pôvodne klasifikáciu navrhli chirurgia *American College of Surgeon*, následne v roku 1985 bola upravená podľa *Centers for Disease Control and Prevention* (Garner, 1985, s. 193–200)

skupiny pacientov podľa priebehu hojenia rany. Prvú skupinu tvoria pacienti, u ktorých sa rana zahojí včas, druhou skupinou sú pacienti, u ktorých sa rana hojí dlhšie ako sa očakávalo a tretiu tvoria pacienti, u ktorých nikdy nedosiahneme vyliečenie i napriek vynaloženému úsiliu. Ani populácia pacientov s rovnakým typom rany nemusí, byť homogénna vo vzťahu k hojeniu rany. Napr. vo výskumných štúdiách venovaných populácii pacientov s *ulcus cruris* sú popisované tri profily pacientov z hľadiska hojenia rany: rýchlo sa hojace rany "*rapid healers*", pomaly hojace "*slow healers*" a nehojace sa "*non-healers*". V zahraničnej odbornej literatúre sa stretávame aj s pojmom ťažko sa hojace rany „*hard to heal wounds*“. Rany, ktoré sa nezahoja za 4 až 6 týždňov od prvého posúdenia sa definujú ako **chronické rany**. Sú autori, ktorí uvádzajú dlhší časový faktor a to 9 týždňov, dokonca až 3 mesiace (12 týždňov). Každý typ rany má potenciál stať sa chronickou ranou, najčastejšie sem patria *ulcus cruris*, dekubity a diabetické vredy. Používanie pojmu "chronické" sa zameriava skôr na dĺžku trvania rany, nie na súčasný stav rany. Časový faktor (počet dní a týždňov) nie je vhodným parametrom na identifikáciu chronicity alebo nehojenia. V súčasnosti sa čoraz častejšie stretávame so skupinou autorov, ktorá navrhuje nahradiť termín chronická rana jeho vhodnejším ekvivalentom ako **nehojaca sa rana**, ktorá lepšie odráža klinické problémy v priebehu hojenia rany.

Briggs (2010) navrhuje trojstupňový **profil populácie pacientov s chronickou ranou - „Chronic wound population profile“**, podľa modelu podpory zdravia<sup>16</sup>:

1. *stupeň – nízko rizikové nekomplikované rany*, ktoré majú predpoklady a pravdepodobne sa vyliečia, rana sa zahojí,
2. *stupeň – vysoko rizikové komplikované rany*, ťažko sa liečia, ale najlepšími dostupnými liečebnými metódami je možné zhojenie,
3. *stupeň – pacienti vyžadujúci paliatívnu liečbu a starostlivosť o ranu*, sú to nehojace sa rany, ktoré nereagujú na liečbu napriek najlepšiemu manažmentu rany a dostupným najnovším terapeutickým a ošetrovateľským postupom, u danej skupiny pacientov sa pozornosť sústreďuje predovšetkým na symptómy a ich kontrolu.

---

<sup>16</sup> **Model podpory zdravia** – manažment riadenia populácie chronicky chorých. Trojstupňový model: *stupeň 1* - správnou podporou sa mnohí ľudia môžu naučiť, byť aktívnymi účastníkmi starostlivosti o svoje zdravie, to im pomáha predchádzať komplikáciám, spomaľovať priebeh ochorenia; *stupeň 2* – **manažment starostlivosti** pri chronickom ochorení, v ktorom multidisciplinárne tímy poskytujú vysokokvalitnú dôkazovú starostlivosť. To znamená aktívne riadenie starostlivosti podľa prijatých protokolov a postupov pre jednotlivé špecifické ochorenia. Využíva informačné systémy – register pacientov, plánovanie starostlivosti, zdieľané elektronické zdravotné záznamy a iné; *stupeň 3* – **manažment prípadu** – u pacientov s pridruženými komorbiditami, ich starostlivosť sa stáva neúmerne zložitejšou a ťažšou pre nich samých, ale aj pre systém zdravotnej a sociálnej starostlivosti.

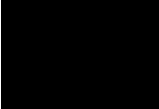




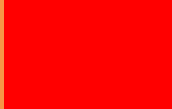

### **Typy chronických rán podľa etiológie** (podľa Stryja, 2011; Koutná, Pokorná, 2013)

- ulcus cruris venózne etiológie (jeden z prejavov chronickej žilovej insuficiencie),
- arteriálne kožné vredy (arteriálna ischémia na podklade aterosklerotickej stenózy),
- dekubity,
- neuropatické kožné vredy,
- cievne kalcifikácie, ischémia a nekróza kože a podkožného tuku,
- kožné vredy v teréne lymfedému,
- ulcerácie pri autoimunitných ochoreniach a vaskulitídach,
- diabetes mellitus, dermatologické, neurologické a iné príčiny,
- exulcerované malígne nádory a ulcerácie vzniknuté počas aktinoterapie,
- popáleniny III. stupňa,
- pooperačné a posttraumatické rany hojace sa per secundam,
- rany ako dôsledok diagnosticko-terapeutických intervencií.

### **Klasifikačné systémy, hodnotiace a meracie nástroje**

Hodnotiace a meracie nástroje u pacienta s chronickou ranou môžeme rozdeliť na dve skupiny. Prvá predstavuje klasifikačné nástroje, ktorými určujeme **typ rany, závažnosť postihnutia (stupeň)**, merajú charakteristiky rany a určujú prvotný algoritmus liečby. Druhú skupinu tvoria nástroje, ktoré **hodnotia priebeh hojenia**.

Všeobecné klasifikácie zohľadňujú charakter spodiny, rozlišujeme nekrotické rany, rany s povlakom, granulujúce a epitelizujúce rany. Podľa prítomnosti klinických známk infekcie na spodine ich delíme na infikované (hlboké a povrchové) a neinfikované (hlboké a povrchové). V roku 2002 publikovali Gray, White a Cooper tzv. *The Wound Healing Continuum* (WHC) (obr. 2.1). Táto klasifikácia je založená na identifikácii farby spodiny rany. K dispozícii je škála farieb od čiernej, žltej, červenej a ružovej s medzistupňami. Napomáha identifikovať hlavné prognostické črty rany, ktoré slúžia ako indikátory hojenia alebo nehojenia a poskytujú určitý základ pre výber liečby. Jednotlivé typy rán majú svoje **špecifické klasifikačné nástroje**.

						
<b>čierna rana</b>	<b>žltá rana</b>	<b>zelená rana</b>	<b>zelená rana</b>	<b>kombinovaná rana</b>	<b>červená rana</b>	<b>ružová rana</b>
nekrotická rana	povlečená suchá alebo secernujúca rana	infikovaná rana	infikovaná, zápachajúca rana	kombinácia čiernej, žltej, červenej rany	granulujúca rana	epitelizujúca rana

**Obr. 2.1 WHC klasifikácia** (Zdroj: Gray, White, Cooper, 2002)

## Dekubity

Európsky poradný výbor pre dekubity (EPUAP) a Americký národný poradný výbor pre dekubity (NPUAP) vypracovali spoločný 4-stupňový klasifikačný systém, ktorý možno použiť na medzinárodnej úrovni - *Pressure Ulcer Stages/Categories* (tab. 2.1). V minulosti sa používala napr. klasifikácia podľa Torrance (1983) - *Pressure ulcer classification the Torrance system*.

**Tab. 2.1 Systém klasifikácie dekubitov podľa NPUAP, EPUAP a PPPIA**

<b>I. kategória (stupeň):</b> <i>Neblednuci erytém</i>	Prítomný je neblednuci erytém bez narušenia celistvosti kože, ktorý sa zvyčajne nachádza v oblasti nad kostným výčnelkom. Príznakmi môžu byť zmena farby kože, zvýšená teplota, edém, zatvrdnutie alebo bolesť. Postihnutá oblasť môže byť bolestivá, pevná, mäkká, teplejšia alebo chladnejšia v porovnaní s okolitým tkanivom. U osôb s tmavšou pokožkou je zmena farby kože ťažšie detekovateľná.
<b>II. kategória (stupeň):</b> <i>Čiastočná strata kože</i>	Prítomné je čiastočné poškodenie kože. Vytvára sa povrchový otvorený defekt (vred) červeno ružovej farby bez odumretého tkaniva. Môže sa prejavovať aj ako intaktný alebo otvorený pľuzgier so seróznym obsahom. Prezentuje sa ako lesklý alebo suchý plytký vred. V rámci diferenciálnej diagnostiky je potrebné toto štádium odlíšiť od kožných trhlín, poškodení kože pri odlepení náplastí, perineálnej dermatitídy, macerácie a exkoriácie kože.
<b>III. kategória (stupeň):</b> <i>Úplná strata kože</i>	Dochádza ku kompletnej strate kože. Podkožný tuk môže byť viditeľný, ale kosti, šľachy a svaly nie sú odhalené. Do hĺbky môže zasahovať kráter s podmíňovaním priľahlého tkaniva. Hĺbka defektu pri tomto štádiu varuje v závislosti od anatomickej lokalizácie.
<b>IV. kategória (stupeň):</b> <i>Kompletná strata kože a podkožia</i>	Prítomná je rozsiahla deštrukcia a nekróza tkaniva s poškodením svalov a podporných štruktúr – fascií, šliach, kĺbových puzdier a kostí. Často je prítomné podmíňovanie. V spodine rany je prítomný povlak alebo čierna krusta. Chrbát nosa, uši, zátylok a členok nemajú podkožné tkanivo a dekubity III. a IV. stupňa sa v týchto oblastiach javia ako povrchové.
<b>Neklasifikovateľné štádium: neznáma hĺbka defektu</b>	Základ dekubitu tvorí mŕtve tkanivo na spodine rany, a preto sa stupeň a hĺbka dekubitu nedá určiť. Spodinu rany je nevyhnutné vyčistiť. Stabilná (suchá, priľnavá, intaktná bez začervenania alebo tekutiny) eschara na päte slúži ako „prirodzené“ (biologické) krytie a nemala by byť odstránená.
<b>Suspektné poškodenie hlbokých tkanív: neznáma hĺbka defektu</b>	Pri tomto štádiu je podozrenie, že sú poškodené hlboké tkanivá tlakom a strižnými silami. Integrita kože nie je narušená, môže byť prítomný krvavý pľuzgier. Koža býva tmavočervená, fialová, teplejšia alebo chladnejšia oproti okolitým tkanivám. Toto štádium môže byť ťažšie rozpoznateľné u osôb s tmavou pleťou.

(Zdroj: NPUAP–EPUAP–PPPIA, 2014)

## Diabetická ulcerácia

Najčastejšie používanou klasifikáciou pre určenie stupňa poškodenia pri diabetickej ulcerácii je klasifikácia podľa Wagnera – Meggita (1981) - *Wagner ulcer classification system* (tab. 2.2). Klinická klasifikácia založená na posúdení hĺbky diabetickej ulcerácie a prítomnosti infekcie (stupne 0 až 5). Dobre koreluje s klinickou závažnosťou ulcerácií, predpovedá riziko amputácií. Klasifikácia diabetickej nohy využívaná v klinickej praxi, *s požiadavkou na*

urgentnú chirurgickú intervenciu, rozlišuje tri typy: 1. septická diabetická noha bez ischémie; 2. septická diabetická noha s ischémiou; 3. diabetická noha so stratou tkaniva a s ischémiou (tab. 2.3). Pre výskumné účely, prospektívne štúdie sledujúce výsledky liečby či prognózu pacientov s diabetickou ulceráciou sa používa Armstrongova klasifikácia (1996) - *The University of Texas diabetic wound classification systems*, alebo podľa Edmondsa, Fostera (1994), ktorá delí diabetickú nohu na 6 stupňov (*Stages of the diabetic foot*), či podľa Macfarlanna a Jeffcoatea (1999), ktorá je stále predmetom výskumu (*S (AD) SAD classification*). Pre medzinárodné výskumné štúdie je vhodný *PEDIS systém*, ktorej autormi sú *The International Working Group of the Diabetic Foot – IWGDF* (2004).

**Tab. 2.2 Klasifikácia diabetickej nohy podľa Wagnera – Meggita (1981)**

<b>Stupeň 0</b>	neporušený kožný kryt, ale zvýšené riziko ulcerácií, kladivkové prsty, hyperkeratózy, vystupujúce metatarzálne hlavičky, kostné deformity (Charcotova osteoartropatia, halux valgus), znížená citlivosť pri neuropatii, suchá koža, známky ischémie, stavy po predchádzajúcich ulceráciách a amputáciách
<b>Stupeň 1</b>	povrchová ulcerácia (v dermis), najčastejšie pod hlavičkou 1. metatarzu
<b>Stupeň 2</b>	hlbšia ulcerácia (subkutánna vrstva), bez poškodenia kostí
<b>Stupeň 3</b>	hlboká ulcerácia, flegmóna, absces, osteomyelitída
<b>Stupeň 4</b>	lokalizovaná gangréna – napr. prsty, päta a i.
<b>Stupeň 5</b>	gangréna celej nohy

(Zdroj: Morbach, 2001, s. 4)

**Tab. 2.3 Klasifikácia diabetickej nohy vo vzťahu k urgentnej chirurgickej intervencii**

septická diabetická noha bez ischémie	<p>prítomné sú infikované ulcerácie, artritída, osteomyelitída alebo subplantárny absces, čo je kombinované s príznakmi celkovej infekcie (febrilita, leukocytóza viac ako <math>14 \times 10^9/l</math>), je porušený metabolizmus glukózy</p> <p>pacienti majú hmatné periférne pulzácie, ABI &gt;0,9, tlak v úrovni členka je 70 mmHg (alebo viac), dopplerovským vyšetrením na metatarzálnych tepnách, prstový tlak je &gt; 55 mmHg</p> <p>infekcia môže spôsobiť amputáciu končatiny</p>
septická diabetická noha s ischémiou	<p>nehmatné periférne pulzácie</p> <p>členkovo-brachiálny index menej ako 0,6, pravidlom býva ultrasonografický nález obliterácií a stenóz na arteriálnom systéme</p> <p>zlatým štandardom v diagnostike je vyšetrenie digitálnej subtrakčnej angiografie (DSA), býva typický angiografický nález mnohopočetných obliterácií krurálnych tepien</p>
diabetická noha so stratou tkaniva a ischémiou	príznaky akútnej ischémie alebo gangrény na nohe bez septických príznakov

(Zdroj: Šeliga a kol., 2007)

## Ulcus cruris

Na objektivizáciu údajov súvisiacich s chronickou **venóznou insuficienciou a venóznymi vredmi** predkolenia môžeme využiť viaceré klasifikácie. Jednou z prvých klasifikácií chronických žilových ochorení bola Widmerova klasifikácia (1978). Stupeň III. podľa Widmera označuje vrede predkolenia, ktoré sú typickou známkou pokročilého štádia chronickej žilovej insuficiencie. V priebehu ďalších rokov bola vypracovaná tzv. CEAP klasifikácia - *Clinic, Etiology, Anatomy, Pathophysiology* (1995), ktorá je v súčasnosti celosvetovo používaná. Je komplexná a okrem klinickej klasifikácie uvažuje aj o etiologickej, anatomickej a patofyziologickej klasifikácii (tab. 2.4). V roku 2004 bola čiastočne modifikovaná. Chronická venózna insuficiencia predstavuje klinicky závažnejšie štádia chronického venózneho ochorenia, zaraďujú sa sem pacienti s vyššími štádiami ochorenia, teda C3-C6 podľa CEAP klasifikácie. Trieda C6 predstavuje čerstvý ulcus cruris.

**Tab. 2.4 CEAP (Clinic, Etiology, Anatomy, Pathophysiology) klasifikácia chronického venózneho ochorenia (2004)**

<b>Klinická klasifikácia CVO podľa CEAP</b>		
<b>Trieda</b>	<b>Znaky</b>	<b>Legenda</b>
C0	inšpekciou ani palpáciou nezistené znaky žilového ochorenia	C – klinická klasifikácia (triedy C0-C6); A – asymptomatická; S – symptomatický (pocit „ťažkých nôh“, únavnosť dolných končatín pocit horúčavy alebo páľavy, svrbenie kože a i.)
C1, A alebo S	telangiectázie alebo retikulárne žily	
C2, A alebo S	kŕčové žily	
C3, A alebo S	edém	
C4a, A alebo S	hyperpigmentácie a/alebo ekzém	
C4b, A alebo S	lipodermatoskleróza a/alebo biela atrofia	
C5, A alebo S	zhojený ulcus cruris	
C6, A alebo S	čerstvý ulcus cruris	
<b>Etiologická klasifikácia CVO podľa CEAP</b>		
Ec	kongenitálna	E – etiologická klasifikácia; kongenitálna (c), primárna (p), sekundárna (s), neidentifikovaná (n)
Ep	primárna (s neznámou príčinou)	
Es	sekundárna (so známou príčinou, posttrombotická, poúrazová, iná)	
En	neidentifikovaná	
<b>Anatomická klasifikácia CVO podľa CEAP</b>		
<b>Segment</b>	<b>Anatomická oblasť</b>	
	<b>Povrchové žily (As – anatomic superficial)</b>	A – anatomická klasifikácia; v závislosti od zasiahnutého anatomického úseku – povrchová (s – superficial), hĺbková (d – deep) alebo spojovacia (p – perforator), nelokalizovaná (n)
1	teleangiectázie / retikulárne žily	
2	v. saphena magna (VSM) – nad kolenom	
3	v. saphena magna (VSM) – pod kolenom	
4	v. saphena parva (VSP)	
5	iné (nie safény)	
	<b>Hĺbkové žily (Ad – anatomic deep)</b>	
6	vena cava inferior (caudalis)	
7	vena iliaca communis	
8	vena iliaca interna	
9	vena iliaca externa	
10	pelvické žily (gonadálna a iné)	
11	vena femoralis communis	
12	vena profunda femoris	

13	vena femoralis	
14	vena poplitea	
15	žily predkolenia – vv. tibialis anterior, vv. tibialis posterior, vv. fibulares (peroneae)	
16	svalové žily predkolenia	
	<b>Spojovacie žily</b>	
17	na stehne	
18	na predkolení	
<hr/>		
<b>Patofyziologická klasifikácia CVO podľa CEAP</b>		
Pr	reflux	P – patofyziologická klasifikácia; reflux (r), alebo obštrukcia (o) alebo ich kombinácia alebo neidentifikovaná (n)
Po	obštrukcia	
Pr, o	reflux aj obštrukcia	
Pn	neidentifikovaná	

(Zdroj: Eklof et al., 2004)

## Iné ulcerácie

Z ďalších klasifikácií môžeme uviesť napr. **hodnotenie postradiačných zmien na koži**, pre pacientov, ktorí sa podrobujú rádioterapii, pomocou päťbodového skórovacieho systému (stupeň 0 až 4) *podľa Radiation Therapy Oncology Group – RTOG a European Organization for Research and Treatment of Cancer - EORTC (1995) – Toxicity criteria of the Radiation Therapy*. Zahŕňa posúdenie rizikových faktorov a hodnotenie stupňa akútnej radiačnej toxicity (do 90 dňa od začiatku ožarovania) a hodnotenie neskorej radiačnej toxicity.

## 2.3 Hojenie rán

Hojenie rán je komplexný, dynamický proces, ktorého výsledkom je reparácia anatomickej kontinuity a funkcie tkanív a buniek. Jedná sa o fyziologický proces, interakciu dejov medzi bunkovou a extracelulárnou matrix (ECM). Poškodené tkanivo je nahradené väzivovým tkanivom, ktoré sa mení na jazvu. Proces hojenia sa skladá zo vzájomne sa prekrývajúcich, presne naprogramovaných fáz. Prerušenie niektorej fázy hojenia alebo predĺženie procesu môže viesť k oneskorenému hojeniu alebo až k vzniku chronickej rany.

### 2.3.1 Fyziologický proces hojenia rán

Pozostáva zo štyroch dočasných a vzájomne sa prekrývajúcich fáz. Ide o fázu hemostázy, inflamácie, proliferácie a remodelácie. Proces hojenia je iniciovaný fázou hemostázy, ihneď po poškodení kožného krytu.

**1. Fáza hemostázy** je charakterizovaná vazokonstrikciou a zrážaním krvi. Tieto zmeny zabraňujú krvným stratám a vytvárajú provizórnu matrix (hmotu), ktorá umožňuje migráciu

buniek. Krvné doštičky provizórnej matrix uvoľňujú rastové faktory a cytokíny, ktoré priťahujú endoteliálne bunky, fibroblasty a rôzne imunitné bunky.

2. **Fáza inflamácie (zápalu)**, v ktorej hlavnú úlohu zohrávajú fagocyty – neutrofily a makrofágy. Neutrofily uvoľňujú voľné kyslíkové radikály a proteázy, ktorých úlohou je vyčistenie rany od bunkovej drte a zabránenie bakteriálnej kontaminácii. Makrofágy vznikajú z monocytov a ich úlohou je fagocytóza odumretých tkanív a baktérií. Makrofágy taktiež uvoľňujú rastové faktory a cytokíny, ktoré priťahujú endoteliálne bunky, fibroblasty a keratinocyty za účelom opravy poškodených ciev. Fáza inflamácie končí apoptózou imunitných buniek
3. **Fáza proliferácie**, v priebehu ktorej dochádza k tzv. „zreniu“ tkaniva (granulácii), tvorbe nových krvných ciev (angiogenéze) a tvorbe nového kožného krytu (epitelizácii).
4. **Fáza remodelácie**, ktorá začína po uzatvorení rany novým epitelom. Táto fáza môže trvať aj viac ako 1–2 roky a v jej priebehu dochádza k premene (remodelácii) provizórnej matrix na usporiadané kolagénové zväzky.

### 2.3.2 Patofyziológia chronických rán

Fyziologický proces hojenia rán v chronických ranách zlyháva a stagnuje, zväčša v zápalovej fáze. K tomuto zlyhaniu dochádza z dôvodu opakovaného poškodzovania tkaniva, prítomnosti mikroorganizmov, faktorom odvodených od krvných doštičiek a molekulám fragmentov ECM, ktoré stimulujú neustály prísun imunitných buniek. Pre tieto príčiny sa zvyšuje a silnie kaskáda prozápalových cytokínov, ktoré tak pretrvávajú v rane dlhší čas a vedú k zvyšovaniu hladín proteáz. Proteázy sú v akútnych ranách regulované ich inhibítormi. Naproti tomu v chronických ranách, hladiny proteáz prevyšujú hladiny svojich príslušných inhibítorov, čo vedie k deštrukcii ECM a degradácii rastových faktorov a ich receptorov. Táto deštrukcia zabraňuje progresii procesu hojenia z fázy zápalovej do fázy proliferáčnej a taktiež priťahuje viac prozápalových buniek, čím zosilňuje zápalový cyklus. Prevládajúce hypoxické a zápalové prostredie zvyšuje tvorbu voľných kyslíkových radikálov, ktoré poškadzujú proteíny ECM a spôsobujú tak aj poškodenie buniek. Chronické rany sú charakterizované aj prítomnosťou starých buniek s oslabenými alebo poškodenými proliferáčnymi schopnosťami, čo spôsobuje, že nereagujú na typické signály fyziologického procesu hojenia. Neschopnosť proliferácie takýchto buniek priamo koreluje so zlyhaním fyziologického procesu hojenia chronických rán. V procese hojenia zohrávajú úlohu aj mezenchymálne kmeňové bunky, ktoré sú v chronických ranách v nedostatočnom počte a s poškodenou funkciou.



### 2.3.3 Primárne a sekundárne hojenie rany

V klinickej praxi rozoznávame primárne a sekundárne hojenie rany. Niektorí autori popisujú i terciárne hojenie.

- *sanatio per primam intentionem (primárne hojenie rany)*, rana sa hojí efektívne, bez komplikácií, s minimálnym množstvom granulačného a jazvovitého tkaniva, napr. hojenie rán po chirurgickom zákroku alebo rezných ranách po primárnej sutúre, okraje rany sa pevne spoja za 8 dní, rana získa definitívnu pevnosť za niekoľko týždňov, výsledkom je úzka jazva, spočiatku výraznejšie prekrvená, ale v súvislosti s redukciou ciev zbledne až je svetlejšia ako okolitá koža,
- *sanatio per secundam intentionem (sekundárne hojenie rany)*, defekt v rane je nutné vyplniť granulačným tkanivom, ktoré je neskôr prekryté epitelizujúcimi bunkami, v hĺbke rany sa tvorí serózna tekutina, ktorá môže zaschnúť, spolu s fibrínom a krvnými elementmi na povrchu rany vytvorí krustu, pod ktorou prebieha granulácia a epitelizácia, granulačné tkanivo sa môže infikovať, a vtedy je pokryté šedobielym alebo zeleným povlakom, ak granulácia narastá rýchlejšie ako epitel, môže prerásť okraje rany a vzniká obraz tzv. „*caro luxurians* - živé mäso“, v priebehu hojenia je na rane bakteriálna kolonizácia alebo lokálna infekcia,
- *sanatio per tertiam intentionem (terciárne hojenie rany)*, hlboké infikované rany sa zámerne ponechajú dočasne otvorené (nie sú primárne sutúrované), po ústupe infekcie a vyplnení defektu granulačným tkanivom sa rana uzavrie sekundárnou sutúrou.

### 2.3.4 Faktory ovplyvňujúce hojenie rán

Proces hojenia rany, aj za vytvorenia najlepších podmienok je zložitým procesom, ktorý vyžaduje včasnú komunikáciu bunkových a extracelulárnych zložiek, s cieľom obnoviť optimálnu funkciu poškodeného tkaniva a zároveň i kvalitu života jedinca. Kvalitu tkanivovej obnovy a predovšetkým intenzitu zápalovej reakcie môže ovplyvňovať viacero faktorov a vplyvov, ktoré by mali byť analyzované pred zostavením terapeutického a ošetrovateľského plánu (ako aj priebežne). Väčšina autorov tieto faktory rozdeľuje na **systémové** a **lokálne** (tab. 2.5). Iné delenie je na **vnútorné** (stav výživy, vitamínov a stopových prvkov, tkanivová hypoxia, neadekvátna zápalová reakcia, porucha imunity, vysoký vek pacienta a i.) a **vonkajšie** (infekcia, farmakoterapia, devitalizované tkanivo, fyzikálno-chemické vplyvy a i. V tab. 2.6

uvádzame prehľad najčastejších faktorov na základe výsledkov klinických štúdií (komorbidity, vplyv pacienta, farmakoterapia, mikroprostredie).

**Tab. 2.5 Lokálne a systémové faktory hojenia rany**

<b>Lokálne faktory</b>	
infekcia v rane edém ischémia hematóm píšťaly časté preväzy nevhodný spôsob ošetrovania v minulosti poškodené tkanivo jazvou, fibrotizované, ožiarené napätie okrajov rany cudzie teleso v rane nadmerná fibrotizácia (hypertrofická jazva alebo keloid)	
<b>Systémové faktory</b>	
cievne poruchy	ateroskleróza, venózna insuficiencia, poruchy lymfatickej drenáže, pretrvávajúca vazokonstrikcia
metabolické poruchy	diabetes mellitus, dehydratácia, malnutrícia, obezita
nádorové ochorenie	vrátane chemoterapie a rádioterapie
kardiopulmonálna dekompenzácia	poruchy arteriálnej perfúzie, ischémia, periférne edémy
hematologické poruchy	poruchy hemokoagulácie, anémia, nedostatok alebo nadbytok neutrofilných granulocytov
abnormálna zápalová odpoveď	poruchy cytokínovej siete, rastových faktorov, bunkovej adhezivity a i.
chronické infekčné ochorenia	AIDS, TBC, syfilis, sepsa a i.
farmakologické príčiny	imunosupresíva, celkovo podávané kortikoidy, chemoterapia a i.
nedostatok vitamínu C	
vysoký vek	

(Zdroj: Guo, DiPietro, 2010, s. 221)

**Tab. 2.6 Faktory ovplyvňujúce hojenie rany podľa Snyder, Driver, Fife et al. (2011) (vypracované na základe výsledkov klinických štúdií)**

<b>Komorbidity</b>	<b>Vplyv pacienta</b>	<b>Farmaká/liečba</b>	<b>Mikroprostredie</b>
diabetes mellitus	vysoký vek (nad 80–85 rokov)	steroidy	starnúce bunky
autoimunitné ochorenie	chudoba, bez zdravotného poistenia	methotrexat	kolonizácia a infekcia v rane
hemodialýza	deficity s denných činnostiach (ADL)	hydroxyurea	vysoký stupeň cytokínov
obezita, nadváha	fajčenie	chemoterapia	abnormálne enzýmy
malnutrícia	abúzus alkoholu	rádioterapia	a stupne substrátov
malabsorbcia	nedostatočná hygiena		nekróza
hepatitída	nedostatočná adhérenca		hypoxia
periférne obliterujúce ochorenie	a compliance s liečbou		reaktívne formy kyslíka
vaskulitída			prítomnosť
chronická obštrukčná choroba pľúc			imunohistochemických markerov
anémia			rastové faktory, receptory
neurosvaľové ochorenie			ich abnormálna
a deformity			koncentrácia alebo
idiopatická neuropatia			dysfunkcia

(Zdroj: Snyder, Driver, Fife et al., 2011, s. 36–46)

## 2.4 Posúdenie rany

Systematický prístup starostlivosti o rany zahŕňa **počiatočné** (*initial assessment*) a **pokračujúce** (*ongoing assessment, reassessment*) hodnotenie rany, ktorým **monitorujeme priebeh hojenia rany**. Posúdenie rany je významnou intervenciou manažmentu ošetrovania rany, následne ovplyvňuje výber terapeutického a ošetrovateľského postupu podľa najnovších klinických odporúčaní, princípov medicíny a ošetrovateľstva, ktoré sú založené na dôkazoch (*Evidence Based Medicine – EBM, Evidence Based Nursing – EBN*). Stav rany je jedným z indikátorov kvality poskytovanej zdravotnej starostlivosti. Prioritným cieľom ošetrovateľskej starostlivosti je zabrániť vzniku chronických rán. Komplexným posúdením zdravotného stavu pacienta, posúdením faktorov ovplyvňujúcich hojenie rany minimalizujeme výskyt srororigénnych rán<sup>17</sup>, minimalizujeme riziko infekcie operačnej rany, realizujeme predikciu rizika ranových komplikácií, zabezpečujeme hojenie rany.

### 2.4.1 Systematické posúdenie pacienta s chronickou ranou

**Posúdenie zdravotného stavu pacienta.** Vznik chronickej rany v niektorých prípadoch súvisí so zhoršeným zdravotným stavom pacienta, ktorý ovplyvňuje i samotný proces hojenia rany. Preto súčasťou posúdenia rany je komplexné posúdenie zdravotného stavu pacienta. Úvodné posúdenie sa zameriava na anamnézu problémov a symptómov, odhalenie príčiny vzniku rany, **identifikáciu aktuálnych a potenciálnych faktorov podporujúcich vznik a vývoj rany**. Zisťujeme prítomnosť diabetes mellitus, ochorenia ciev (periférna obliterujúca ateroskleróza končatín, venostáza), nádorového ochorenia, imunodeficientný stav, anémia, hypoxia tkaniva, kardiálna, renálna, hepatálna dekompenzácia. Cielene sa pýtame na predchádzajúcu liečbu kožných defektov, stav po predchádzajúcich ulceráciách a amputáciách. Vo **farmakoterapii** zisťujeme užívanie steroidov, antiflogistík, antibiotík, cytostatík, imunosupresív. Pýtame sa na aktinoterapiu, prítomnosť **alergie** (na náplasti, na antiseptikum, antibiotiká a iné farmaká) a **závislosti** (fajčenie, abúzus alkoholu, drogy). Hodnotíme stav **tekutinovej rovnováhy** (dehydratácia, edémy, oligúria, anúria, hypovolémia), stav **nutricie**

---

<sup>17</sup> Sú to **rany nerealizovanej a/alebo zanedbanej ošetrovateľskej starostlivosti**. Patria sem tlakové lézie, lézie vznikajúce pôsobením trenia a strižných síl (dekubity), niektoré poškodenia kože v dôsledku iritačných a kontaktných dermatitíd (napr. inkontinenčná dermatitída – *Incontinence Associated Dermatitis – IAD*), sekundárna traumatizácia kože v dôsledku nešetrnej starostlivosti (napr. odstraňovanie krytia) a i.

(prítomnosť kachexie, proteínová nedostatočnosť, nedostatočnosť vitamínov, minerálov a stopových prvkov, obezita), prítomnosť **inkontinencie** (moč, stolica). Významné je posúdenie **mobility** a jej porúch (plégia, paréza, obmedzená mobilita, zhoršená pohyblivosť na lôžku, zhoršená schopnosť premiestniť sa, narušená chôdza, stav po úraze/operácii mozgu, miechy), prítomnosť pomôcok obmedzujúcich mobilitu (sadrový obvaz, dlaha, korzet, ortéza, trakcia, vonkajší fixátor). Pre manažment rany je významné posúdenie **bolesti, spánku, psychického stavu pacienta** (bezmocnosť, beznádej, depresia, úzkosť, strach, narušený obraz tela) a **sociálne prostredie** (izolácia, osamelosť, nedostatok záujmových aktivít, pomoc rodiny, príbuzných).

**Fyzikálne vyšetrenie.** Vyšetrujeme jednotlivé systémy tela, kardiovaskulárny systém, stav cievneho zásobenia (nehmatné alebo oslabené periférne pulzy), neurologický stav (strata citlivosti, parestézie), pohybový systém a i. Vyhľadávame faktory prispievajúce k vzniku alebo zvýrazneniu deštrukcie tkaniva. Súčasťou vyšetrenia je posúdenie kože celého tela. Môžeme zaznamenať suchosť, tenkosť, nadmerné potenie, starnutie kože (suchá, tenká koža, strata elasticity, ubúdanie podkožného tkaniva).

**Laboratórne parametre.** Vyšetrujeme krvný obraz a diferenciál, hemokoagulačné faktory, sedimentáciu erytrocytov, C-reaktívny proteín (CRP), celkové bielkoviny, elektroforézu bielkovín (ELFO), albumín, prealbumín, transferín, mukoproteíny, cirkulujúce imúnne komplexy, ureu, glukózu, glykémiu, glykovaný hemoglobín, mineralogram (základné elektrolyty, železo, zinok, meď) a bakteriologické vyšetrenie sekrétu z rany (k+c).

**Príčina, predisponujúce faktory.** Hodnotenie začína hľadaním príčiny a/alebo predisponujúcich faktorov. V prípade arteriálnych ulcerácií je to napr. periférna obliterujúca ateroskleróza, diabetes mellitus. U venózných ulcerácií chlopňová nedostatočnosť v perforačných žilách, anamnéza hlbkej žilovej flebotrombózy, venózných vredov. Polymorbidita, zhoršená pohyblivosť, zlý stav výživy, inkontinencia, oslabená cirkulácia môžu súvisieť so vznikom dekubitov. Hlavnými patogenetickými faktormi diabetickej ulcerácie sú diabetická neuropatia (senzorická, motorická a autonómna), ischemická choroba dolných končatín, infekcia, trauma (nevhodná obuv, chôdza naboso, pády, úrazy, predmety vo vnútri obuvi), biomechanické faktory (porucha biomechaniky chôdze, znížená pohyblivosť kĺbov, deformity nôh vrodené alebo získané, osteoartropatie, hyperkeratózy), sociálne a ekonomické faktory (nízka sociálna úroveň, nedostupnosť zdravotnej starostlivosti, non-compliance pacienta, popretie choroby).

## 2.4.2 Lokálne charakteristiky rany

Rana by mala byť posúdená a zdokumentovaná pri prvom ošetroaní. Frekvencia následného monitoringu je daná typom rany a aktuálnym stavom pacienta. Posudzujeme príčinu vzniku rany, predisponujúce faktory, lokálne charakteristiky rany (lokalizáciu, typ rany, veľkosť – dĺžka, šírka, hĺbka, spodinu rany, okraje a okolie rany, charakter a množstvo výtoku, zápach), bolesť, klinické príznaky infekcie.

*Meracie techniky posúdenia rany* nepriamo ovplyvňujú proces hojenia rany, nepriamo zlepšujú kvalitu ošetrovateľskej starostlivosti. Monitorujú stav rany a poskytujú významné informácie pre liečbu a ošetrovanie. V súčasnosti najviac používané metódy posúdenia rany sú metóda pravítka a mriežky. Lepší odhad veľkosti rany poskytuje **digitálna planimetria, vytvorenie 2-D obrazu**. Vysoko presné a bezpečné meranie je s použitím bezkontaktného **3-D skenera** (vytvorenie 3D modelu). Metódou presného hodnotenia rany je technológia **ultrazvuku**. Umožňuje vizualizovať a merať skrytú patológiu, vyhodnotiť povrch mäkkých tkanív a kostí, rozpoznať osteomyelitídu, vizualizuje krvný tok na lôžku rany. V podmienkach európskych zdravotníckych zariadení bol integrovaný do nemocničných informačných systémov **Wound Healing Analyzing Tool (W.H.A.T.)**. W.H.A.T. nástroj poskytuje možnosť elektronickej analýzy rany. Program je schopný digitálne analyzovať odфотографované rany. Zameriava sa na analýzu spodiny rany, softvér presne vypočíta percento granulácie, povlakov a nekrotického tkaniva v rane, veľkosť rany, vypočíta plochu, hodnotí tvar rany. Použitím špeciálneho kalibračného systému a farebných škál vytvára vlastné farebné profily. Softvér automaticky vytvorí na konci posúdenia správu o stave rany a preniesie informácie do elektronickej ranovej dokumentácie, čo garantuje objektívnejšiu kontrolu priebehu hojenia rany. Jednoduchou možnosťou je stiahnutie inej softverovej aplikácie do smartfónu alebo iPadu. Napr. **Electreasurer®**, vhodný do mobilného telefónu, digitálneho fotoaparátu, ale aj do počítača a **Visitrak®**, ktorí umožňuje objektivizovať a archivovať údaje o veľkosti rany (jej dĺžke, šírke, hĺbke), o jej celkovej ploche a prítomnosti nekrózy, dokáže vypočítať percento nekrózy na povrchu rany a porovnať s predchádzajúcimi výsledkami.

### 1. Lokalizácia rany

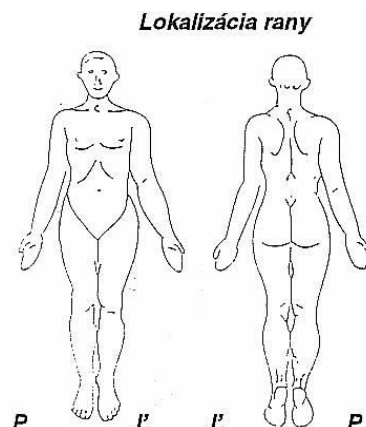
Určenie lokalizácie rany nám pomáha identifikovať typ rany, pretože niektoré majú charakteristické miesto vzniku, napr. diabetická ulcerácia na chodidle s abnormálne rozloženým tlakom, v oblasti plantárnej metatarzálnej hlavičky 1. až 4. prsta, na palci alebo päte. Venózne vredy na predkolení (mediálny a laterálny maleolus), arteriálne vredy na

distálnych častiach nôh s oslabeným arteriálnym zásobením medzi prstami a končekmi prstov na nohe, nad hlavičkami článkov prstov, na päte, okolo laterálneho maleolu, na miestach vystavených poraneniu a tlaku obuvi. U dekubitov je to oblasť päty, os sacrum, os coccyx, na záchlaví, v mieste kostných výbežkov, ktoré sú vystavené tlaku a treniu. Posudzujeme, či sa rana nachádza v dobre alebo zle prekrvovej oblasti. Lokalizáciu uvádzame slovným opisom alebo robíme záznam do tzv. „mapy ľudského tela“ (obr. 2.2).

#### Lokalizácia:

identifikujte anatomické miesto, označte vľavo (**L**), vpravo (**R**), na mape ľudského tela označte lokalizáciu značkou **x**:

- \_\_\_ sacrum, coccyx
- \_\_\_ laterálny členok
- \_\_\_ trochanter
- \_\_\_ mediálny členok
- \_\_\_ hrboľ sedacej kosti
- \_\_\_ päta
- \_\_\_ iné \_\_\_\_\_



**Obr. 2.2 Ukážka záznamu lokalizácie rany (slovne a do mapy ľudského tela)** (Bates-Jensen, 2004)

## 2. Typ rany

Posúdením lokalizácie rany, analýzou súvisiacych, predisponujúcich faktorov, posúdením zdravotného stavu pacienta môžeme identifikovať typ rany. Najčastejšie typy rán:

- chirurgická, operačná rana,
- traumatická rana: rezná (vulnus scissum), sečná (vulnus sectum), bodná (vulnus punctum), tržná (vulnus lacerum), pomliaždenie (contusio), kombinácia tržnej rany s pomliaždením (vulnus lacero-contusum), odrenina (excoriatio), strelná (vulnus sclopetarium), uhryznutie (vulnus morsum),
- termická rana: popáleniny (combustio), omrzliny (congelatio),
- chemická rana: popáleniny (combustio),
- ulcus cruris (venózy, arteriálny, zmiešaný, lymfoedematický),
- diabetická ulcerácia,
- exulcerovaný malígny nádor,
- ulcerácia pri aktinoterapii,
- ulcerácia pri autoimunitnom ochorení,

- dekubitus,
- chronická pooperačná rana,
- chronická posttraumatická rana,
- rany ako následok nerealizovanej a zanedbanej starostlivosti.

### **3. Veľkosť (dĺžka, šírka) a hĺbka rany**

Pod veľkosťou rany rozumieme posúdenie dĺžky a šírky rany, ktoré môžeme merať dĺžkovou mierou (v cm), pomocou mriežky (v cm<sup>2</sup>) alebo presnejšími novými technológiami (digitálna planimetria, vytvorenie 2-D obrazu, metódou 3-D skenera a i.). Pri použití pravítka maximálnu dĺžku meriame pozdĺž osi v línii s pacientovou hlavou ku osi palca na nohe a maximálnu šírku naprieč horizontálnej osi defektu. Pri použití mriežky obrysy defektu zakresľujeme na transparentnú fóliu, ktorú priložíme približne 1 cm nad úroveň defektu (nemôže dôjsť k priamemu kontaktu fólie s defektom). Ak má defekt približne kruhový tvar vynásobíme najdlhší rozmer v jednej rovine s najdlhším rozmerom v rovine kolmej, rozsah povrchu určíme v cm<sup>2</sup>. V prípade nepravidelne tvarovaného defektu sčítame počet štvorcov obsiahnutých na fólii a prepočítame na cm<sup>2</sup>. Použitie mriežky je iba približné určenie veľkosti defektu.

Hĺbka rany predstavuje vertikálnu vzdialenosť od viditeľného povrchu ku najhlbšej oblasti na spodine rany. Hĺbku rany meriame pomocou sondy (alebo peánu, Moskita), ktorú zavedieme kolmo do defektu, následne pohybom do strán zistíme šírku a šikmým zasúvaním vytvorenie dutiny alebo fistuly. Sondy po vytiahnutí priložíme k pravítku a odčítame v cm. Vyšetrovanie hĺbky defektu sa môže realizovať aj digitálnym vyšetrením alebo s použitím laváže rany. *Hodnotenie (záznam) v cm alebo slovne:* povrchová rana (strata pokožky), plytká rana (strata pokožky a zamše), plytký kráter, abrázia, pľuzgiere, dutinový defekt (strata tkaniva hlbšie so subkutánnou vrstvou), hlboký dutinový defekt (poškodenie vrátane svaly, šľachy, kosti), hĺbku nie je možné vidieť pre nekrózu, zmeny nad povrchom (napr. hyperplázia), skalpácia.

### **4. Spodina rany**

Typ tkaniva na spodine rany nám poskytuje užitočné informácie týkajúce sa predpokladanej dĺžky hojenia a rizika vzniku komplikácií, napr. viditeľné kostné tkanivo signalizuje riziko osteomyelitídy a nehojacú sa ranu. Jednoduchou pomôckou je kontinuum hojenia rany (*Wound Healing Continuum, WHC*), kde sa identifikuje farba, ktorá prevažuje na spodine rany (obr. 2.1). K dispozícii je škála farieb čiernej, žltej, červenej, ružovej s medzistupňami, ktoré sú zoradené zľava doprava. Pre správny výber je rozhodujúca tá farba, ktorá má najväčší vplyv na

hojacu sa ranu, leží na pomyslenej stupnici čo najviac vľavo a vhodnou liečbou sa túto farbu budeme snažiť zo spodiny rany eradikovať, viesť hojenie smerom doprava.

### **Nekrotické tkanivo, povlaky, príškvary (čierna, čierno-žltá, žltá rana)**

Spodina môže, byť pokrytá nekrotickým tkanivom (suchá alebo vlhká nekróza). Nekróza vzniká v dôsledku zníženého prekrvenia alebo stavu bez cirkulácie. Vlhká nekróza je žltej, zelenej alebo sivej farby, má vláknitý charakter (ľahko sa ťahajúce tenké vlákna odumretého tkaniva). Suchá nekróza, tzv. príškvar (eschara), suché, čierne alebo hnedé odumreté tkanivo. Takého tkanivo bráni hojeniu rany. U hlbokých rán môžeme pozorovať obnažený sval, šľachu, fasciu a kostné tkanivo. Sval v zdravom tkanive má ružové, tmavo červené sfarbenie, šľachy sú lesklé, fascia biela, lesklá, kosť je biela.

*Nekrotické tkanivo a povlaky môžeme kvantifikovať ako nadmerné (+++), stredné (++), minimálne (+) alebo chýbajúce (-) alebo uvádzame % rozsah.*

*Ukážky záznamu (nekróza / povlaky / príškvary, farba, % rozsah):*

- rana je bledá, sivá, neživé tkanivo
- nepriľnavé, žlté sfarbené povlaky
- priľnavé, žlté sfarbené povlaky
- priľnavá, jemná, čierna eschara
- priľnavá, tvrdá, čierna eschara
- 100 % spodiny rany pokrýva nekróza.

### **Granulácia a epitelizácia (červená, červeno-ružová, ružová rana)**

Ružová farba je ukazovateľom dobrého stavu hojenia rany, signalizuje fázu epitelizácie. Zdravé granulačné tkanivo, ktoré nahrádza mŕtve, odumreté tkanivo je jasno červenej farby, tmavo červené s prípadným krvácaním môže naznačovať prítomnosť infekcie v rane. Takáto rana by mala byť mikrobiologicky vyšetrená. Hypergranulácia môže, byť tiež spojená s infekciou, spomaľuje epitelizáciu rany.

*Ukážky záznamu (granulácia / epitelizácia, farba, % rozsah):*

- rana je svetlá, červená; granulácia vyplňa ranu na 100 %
- granulácia prerastá okraje rany, hypergranulácia
- rana je svetlá, červená; granulácia 75 %
- rana je ružová, alebo slabo červená, granulácia 25 %
- rana ružová, epitelizácia pokrýva ranu na 100 %
- rana ružová, epitelizačné tkanivo zasahuje > 0,5 cm do spodiny rany, ranu pokrýva na 75 %
- rana ružová, epitelizačné tkanivo zasahuje < 0,5 cm do spodiny rany, ranu pokrýva na 50 %



- rana je ružová, epitelizačné tkanivo pokrýva ranu <25 %.

### **5. Okraje a okolie rany**

Okraje rany môžu byť nezreteľné, splývajúce, nejasne viditeľné alebo jednoznačne, jasne viditeľné, intaktné, krehké, hladké, nepravidelné, rozstrapkané, podmínované (kanál alebo cesta v ľubovoľnom smere od rany, hodnotíme v cm alebo v %), tunelovanie do iných oblastí, šupinaté, macerované, lipnúce alebo nelipnúce k spodine rany, viditeľné strany a steny rany, spodina rany hlbšia ako okraj, presne určené, rolujúce sa, zosilnené, jemne pripevnené, na dotyk flexibilné alebo tuhé, fibrotické, vláknité, zjazvené, pevné, hyperkeratóza a i.

V okolí rany hodnotíme:

- *zmenu farby* – zdravá koža v okolí by mala mať ružovú farbu, prípadne podľa rasy. Erytém – červené okolie rany je príznakom zápalu, pri podozrení na infekciu, traumy alebo naopak bledé, sivo-biele sfarbenie pri nedostatočnom prekrvení. Prítomná môže byť hypopigmentácia, hyperpigmentácia a i.,
- *zmenu teploty* – teplé až horúce okolie pri infekcii, chladné, studené pri zlom prekrvení,
- *palpačnú citlivosť, prítomnosť indurácie* (hodnotí sa v cm, % rozsah rany), *opuchov* (v cm, pri vyšetrení identifikujeme zostávajúce jamky v edéme), *kreptácia* pri vyšetrení,
- *exkoriáciu, erózie*.

Posúdenie okrajov rán má význam aj pre určenie etiológie rany. Arteriálne vredy sú hladké, ploché, pravidelné, okolie je bledé, sivé, chladné, bez ochlpenia na nohách, prítomný malý alebo žiadny opuch, často sprevádzaný tzv. mramorovou kožou. Venózne vredy majú dispozíciu pre vznik veľkých rán s nepravidelnými okrajmi, okolie je edematózne, macerované, prítomná hyperpigmentácia, dermatitída, lipodermato-skleróza, často sprevádzané mramorovitou kožou, môže byť prítomná bledá atrofická koža. Diabetická ulcerácia je hladká, plochá, môže byť malá, na povrchu s veľkými podkožnými abscesmi, vyznačuje sa kalusom v okolí vredu a podmínovanými okrajmi, hyperkeratózou, ktorá je spôsobená nepretržitým tlakom. Dekubitus je zvyčajne dobre definovaný, tvar je často okrúhly, ale môže sa prispôbovať príčine vredu. Okraj môže byť nepravidelný, okolie pri infikovaní sa vyznačuje začervenaním, oteplením, opuchom a zatvrdnutím.

### **6. Charakter a množstvo sekrétu**

Charakter sekrétu môže byť:

- serózný – riedky, jasný, vodnatý, prítomnosť plazmy,
- hemoragický (sanguinózný) – krvavý,

- hemoserózný (serosanguinózný) - riedky vodnatý, slabo červeno – ružový, prítomnosť plazmy s červenými krvinkami,
- purulentný – hnisavý, nepriehľadný, hustý, žltý, zelený alebo hnedý, s typickým zápachom.

Množstvo sekrétu hodnotíme pomocou drenáže za časovú jednotku, monitorujeme frekvenciu výmeny krytia za 24 hod., stupeň nasiaknutého obväzového materiálu % a slovne.

*Príklady záznamu:*

- žiadna sekrécia – rana je vlhká, nemerateľná sekrécia,
- malá, minimálna sekrécia – rana je veľmi vlhká, menej ako 25 % v obvaze,
- mierna, nie príliš vysoká sekrécia – v obvaze je od 25 – do 75 %,
- značná, vysoká sekrécia – nad 75 % v obvaze, rana je veľmi vlhká,
- krvácanie – žiadne, slabé (menej ako 25 % v obvaze), mierne (v obvaze je od 25 – do 75 %), silné krvácanie (nad 75 %).

Pri zhoršení celkového stavu (zjavný purulentný exsudát, neobjasnená príčina horúčky, zapálené, bolestivé a opuchnuté okolie defektu) je potrebné vykonať výter z rany na bakteriologickú analýzu. V prípade nekrózy najskôr odstránime devitalizované tkanivo, následne vyčistíme neantimikrobiálnym prípravkom (najvodnejší je F1/1, R1/1) a vykonáme výter. Prítomnosť baktérií sestra rozpozná podľa zafarbenia exsudátu:

- *Stafylokoky* – smotanovo – žltý hnis bez zápachu,
- *Streptokoky* – riedky, žltý – šedý hnis,
- *Pseudomonas* – modrozelený páchnuci hnis,
- *Escherichia coli* – hnedastý hnis páchnuci po fekáliách.

## **7. Zápach**

Neinfikovaná rana má pach čerstvej krvi, akýkoľvek iný pach signalizuje prítomnosť infekcie. Môže, byť malý, mierny, silný, odporný, ostrý, prenikavý, štipľavý, páchnuci, nekálny, plesnivý alebo určujúci, napr. pri pseudomonáde rana páchne po jahodách alebo jazmíne. *Hodnotiaca škála pre určenie zápachu:*

- malý zápach je evidentný v tesnej blízkosti pacienta po odstránení obväzu,
- mierny zápach je prítomný 1,5-3 m od pacienta po odstránení obväzu,
- silný zápach je daný 1,5-3 m od pacienta s intaktným obväzom.

## **8. Bolesť**

Takmer každá rana je sprevádzaná bolesťou a má svoje charakteristiky podľa typu rany, typickú lokalizáciu, intenzitu, denný čas výskytu, dĺžku trvania, faktory ktoré ju vyvolávajú. Bolesť v rane môže aktivovať druh obväzu, technika ošetrovania, studené oplachy a časté preväzy.

## 9. Posúdenie rizika infekcie a infekcie

Súčasťou posúdenia rany je hodnotenie rizika infekcie a/alebo cielene vyhľadávame príznaky infekcie. K posúdeniu rizika infekcie môžeme použiť W.A.R. score (*wound at risk score*) (ta. 2.7). Lokálna infekcia vzniká pri množstve baktérií v rane nad  $10^6$  organizmov na gram tkaniva, i keď virulentnejšie mikroorganizmy ju môžu spôsobovať aj pri nižšom počte. Je charakterizovaná predĺžením hojenia, prítomnosťou abnormálneho granulačného tkaniva, známkami lokálneho zápalu (začervenanie, opuch, zvýšenie lokálnej teploty, bolesť, poškodenie tkaniva, hnis, zvýšenie secernácie rany) a celkovými príznakmi (zvýšenie telesnej teploty, slabosť, leukocytóza, elevácia CRP a i.). EWMA odporúča 5 stupňovú klasifikáciu ranovej infekcie (0–4) (tab. 2.8).

**Tab. 2.7 Posúdenie rizika infekcie rany (wound at risk score – W.A.R. score)**

Riziková skupina	Podmienka rizika (na základe stavu a rôznych indikácií)	Body - skóre
1	získané imunodeficientné ochorenie (napr. diabetus mellitus) získaný imunodeficientný stav po liečbe (cyklosporín, methotrexate, glukokortikoid, protilátky) solídny tumor systémové hematologické ochorenie pooperačná porucha hojenia rán, ktorá vedie k (neplánovanému) sekundárnemu hojeniu potenciálne silno kontaminované rany (napr. perineum, genitálie) problémové hygienické podmienky súvisiace so sociálnym alebo pracovným prostredím (napr. poľnohospodárstvo, vodič nákladných vozidiel) vek nad 80 rokov mladý vek pacienta (predčasne narodené deti, dojčatá, dojčatá) rana trvajúca > 1 rok, veľkosť rany > 10 cm <sup>2</sup> chronické rany akejkolvek etiológie s hĺbkou > 1,5 cm hospitalizácia > 3 týždne	1 bod
2	závažné získané imunitné defekty (napr. infekcia HIV) silne kontaminované akútne rany rany uhryznutím, bodné a strelné rany prenikajú do hĺbky 1,5 až 3,5 cm	2 body
3	závažná vrodená imunodeficiencia ako je Wiskott-Aldrich, Di-George syndróm, imunodeficiencia po transplantácii kmeňových buniek, AIDS, imunosupresívna terapia popáleniny > 15 % povrchu tela traumatická kontaminovaná rana po debridemente rany, ktoré majú priame spojenie s orgánmi alebo funkčnými štruktúrami (napr. vrátane kĺbov) alebo ktoré obsahujú cudzorodý materiál rany uhryznutím, bodné a strelné rany prenikajúce do hĺbky > 3,5 cm	3 body

(Zdroj: Dissemond, Assadian, Gerber et al., 2011, s. 252)

**Tab. 2.8 Klasifikácia infekcie podľa EWMA**

<b>štádium 0</b>	nie sú prítomné žiadne známky infekcie
<b>štádium 1</b>	prítomné ľahké známky infekcie (mierny erytém, zápach a secernácia), hojenie ešte prebieha normálne
<b>štádium 2</b>	lokálne známky infekcie rany (erytém, edém, teplota, bolestivosť, zvýšenie exsudácie rany), hojenie je narušené, potrebné podávanie ATB liečby
<b>štádium 3</b>	lokálne známky infekcie rany a jej okolia, rana je výrazne zhoršená, potrebná ATB liečba
<b>štádium 4</b>	celkové známky infekcie, možná sepsa, orgánové zlyhávanie, hospitalizácia a ATB liečba

(Zdroj: EWMA Position Document, Management of wound infection, 2006, p. 3)

### Zobrazovacie metódy

Súčasťou diagnostiky, predovšetkým štádia rany, stupňa postihnutia je použitie zobrazovacích techník. Doplerová USG je indikovaná na vyhodnotenie arteriálnej oklúzie alebo hlbokej žilovej trombózy. Rádiografia, CT a MR nám môžu pomôcť pri hľadaní základných kostných abnormalít (vrátane osteomyelitídy), prítomnosť cudzích telies. AG sa môže použiť na posúdenie blokováných alebo poškodených artérií, na posúdenie závažnosti ochorenia žíl alebo tepien. Existuje mnoho ďalších testov, ktorých použitie závisí od konkrétneho typu rany.

## 2.5 Posudzovanie priebehu hojenia rany s využitím hodnotiacich, meracích nástrojov a akronymov

Manažment liečby chronickej rany vyžaduje pravidelné hodnotenie priebehu hojenia rany. Mali by sme používať platné, spoľahlivé hodnotiace nástroje a citlivé voči monitorovaným zmenám. Ich výber závisí od typu rany a zvyklostí pracoviska. Nástroje pre posúdenie priebehu hojenia rany zabezpečujú objektívne hodnotenie a prispievajú k zlepšeniu komunikácie medzi lekármi a ošetrojúcimi.

- **MEASURE** - *Measure* (dĺžka, šírka, hĺbka a plocha), *Exudát* (množstvo a kvalita), *Appearance* (vzhľad – spodina), *Suffering* (utrpenie – bolesť), *Undermining* (podmínovanie), *Re-evaluate* (prehodnotenie účinnosti liečby) a *Edge* (okraje a okolitá koža).
- **TIME**. Stav rany a priebeh hojenia rany môžeme posudzovať pomocou modelu TIME. *Tissue management* - prítomnosť neživého, menejcenného tkaniva, nekrózy, cudzí materiál v rane, povlaky na spodine rany. *Infection/ inflammation control* - prítomnosť infekcie, zápalu v rane. *Moisture balance* - rovnováha vlhkosti, macerácia, vysychanie rany. *Edge of wound* - kvalita rany a jej okrajov.

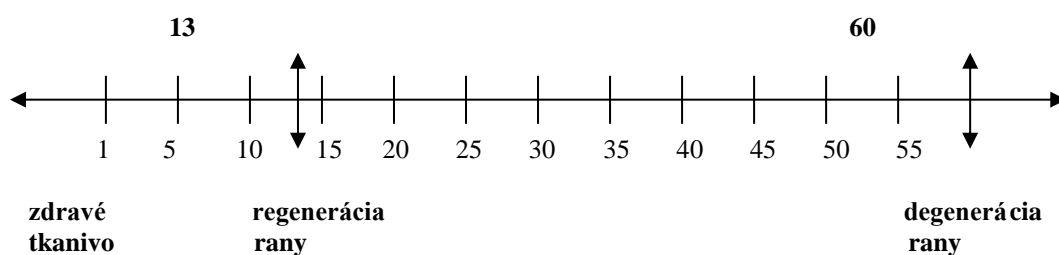
- **DESIGN**. Skratka je odvodená zo šiestich položiek hodnotenia: *Depth* (hĺbka), *Exudate* (exsudát), *Size* (veľkosť), *Inflammation* (zápal / infekcia), *Granulation tissue* (granulačné tkanivo), *Necrotic tissue* (nekrotické tkanivo). Ak je prítomné podmínovanie, tak k akronymu je pridané **Pocket undermining**. DESIGN je veľmi užitočným nástrojom na chronologické monitorovanie dekubitu. V roku 2008 vznikol nový a validovaný nástroj "**DESIGN-R**" na monitorovanie hojenia rán dekubitov. "R" znamená "*rating*". Pomocou DESIGN-R môžeme porovnávať tlakové vredy nielen u toho istého pacienta, ale aj medzi rôznymi pacientmi hospitalizovanými v rôznych oddeleniach a nemocniciach.
- **Pressure Ulcer Scale for Healing ( PUSH scale)**. Autormi nástroja je *National Pressure Ulcer Advisory Panel* – NPUAP, ktorý bol pôvodne vytvorený pre monitoring hojenia dekubitov. PUSH scale hodnotí tri položky: dĺžku x šírku (meriame a zaznamenávame od 0 do 10), exsudáciu (hodnotíme od 0 - žiadna do 3 - ťažká), typ tkaniva (hodnotíme od 0 - uzatvorená rana do 4 - nekróza). Zmeriame dĺžku a šírku rany v cm, vynásobíme tieto čísla (získame obsah plochy v cm<sup>2</sup>), následne vyberieme na stupnici zodpovedajúcu kategóriu pre veľkosť rany. Výsledné skóre zaznamenáme. Potom odhadneme množstvo exsudátu a vyberieme zodpovedajúcu kategóriu: žiadne, ľahké, stredné. Určíme typ tkaniva, ktoré je prítomné na spodine rany: 0 - uzatvorená rana; 1 - epitelizujúce tkanivo; 2 - granulačné tkanivo; 3 - tkanivo so žltým alebo bielym povlakom aj krusta, ktorá odpadáva, pod ňou rana môže byť pokrytá aj granuláciou; 4 - nekrotické tkanivo (eschara) pevne lipnúce k spodine. Výsledné skóre zaznamenáme, spočítame všetky tri subskóre a získame výsledné PUSH skóre (tab. 2.9). Výsledné skóre môžeme naniest' na graf, ktorý nám vizuálne poskytuje sledovanie priebehu hojenia rany. Ak skóre klesá, stav rany sa „zlepšuje“, hojí sa. Naopak, ak sa skóre zvyšuje, stav rany sa zhoršuje.

**Tab. 2.9 PUSH scale**

dĺžka x šírka (cm <sup>2</sup> )	0 0	1 < 0,3	2 0,3 – 0,6	3 0,7 – 1,0	4 1,1 – 2,0	5 2,1 – 3,0	Subskóre
		6 3,1 – 4,0	7 4,1 – 8,0	8 8,1 – 12,0	9 12,1 – 24,0	10 > 24,0	
exsudát	0 žiadny	1 ľahké (mierne)	2 stredné	3 ťažké rozsiahle			Subskóre
typ tkaniva	0 uzatvorené	1 epitelizácia	2 granulácia	3 povlaky	4 nekróza		Subskóre
Celkové skóre							

(Zdroj: National Pressure Ulcer Advisory Panel, Pressure Ulcer Scale for Healing, 1998)

- **Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BWAT®)**. Autorkou meracieho nástroja Bates-Jensen wound assessment je Barbara Bates-Jensen (2001). Pôvodný názov bol **Pressure Sore Status Tool (PSST®, 1990)**. Je určený predovšetkým pre pacientov s dekubitmi, pre zlepšenie komunikácie medzi lekármi a sestrami. Hodnotí a porovnáva sa vývoj hojenia rany v čase - zlepšenie alebo zhoršenie, tzv. kontinuálne hodnotenie vývoja rany. Rana sa hodnotí 1x za týždeň alebo kedykoľvek, keď nastane zmena. Do posudzovacieho formulára sa zaznamená lokalizácia (slovným opisom ako aj do tzv. mapy ľudského tela) a tvar rany. Následne sa hodnotí 13 položiek, ktoré opisujú stav rany (1. veľkosť, 2. hĺbka, 3. okraje rany, 4. podmínovanie, 5. typ nekrotického tkaniva, 6. množstvo nekrotického tkaniva, 7. typ exsudátu, 8. množstvo exsudátu, 9. farba kože v okolí rany, 10. edém periférnych tkanív, 11. indurácia v okolí tkaniva, 12. granulácia tkaniva, 13. epitelizácia). Klasifikujeme každú položku, vyberáme najvhodnejší opis, hodnotíme od 1 do 5 a zapíše sa skóre. Keď je posúdených všetkých 13 kategórií, vypočíta sa celkové skóre, ktoré sa zakreslí znakom „x“ na lineárny graf (obr. 2.3). Najvyššie skóre 60 bodov znamená nepriaznivý, vážny stav rany – **degenerácia rany**. Skóre 13 predstavuje **regeneráciu rany** a 1 **zdravé tkanivo**.



**Obr. 2.3 Kontinuálne hodnotenie rany** (*Bates – Jensen Wound Assessment Tool, 2004*).

- **Sussman scale (Sussman Wound Healing Tool, SWHT)**. Nástroj bol vyvinutý autorkami Sussman a Swanson v roku 1997 a zameriava sa na sledovanie stavu tkanív, priebehu hojenia rany, sleduje vplyv lokálnej terapie.
- **Sessing Scale (SS)** od Ferrella et al. (1995) ako odozva na požiadavku štandardizácie postupov hodnotenia priebehu hojenia dekubitov. Metódu hodnotenia tvorí 7-stupňová Likertová škála (0 až 6). Obsahuje položky rozhovoru a popisu rany: granulácie, infekcie, sekrécie, prítomnosť eschary a nekróz.
- **Wound Healing Scale (WHS)** od Diane Krasner (1996) ako opisné, abecedné, modifikujúce prvky posúdenia hojenia rán, ktoré môžu byť použité v spojení s inou hodnotiacou škálou, napr. posúdenie štádií dekubitu (1–4).

- **Leg Ulcer Measurement Tool (LUMT).** Nástroj hodnotí priebeh liečby vredu predkolenia. Pozostáva z dvoch oblastí hodnotenia: časť A – klinické domény, 14 položiek na škále 0–4 (typ exsudátu, množstvo exsudátu, veľkosť rany, hĺbka, podmínovanie, nekrotické tkanivo, množstvo nekrotického tkaniva, granulácia, množstvo granulácie, okraje, okolie, edém, lokalizácia edému, mikrobiálna kolonizácia a infekcia) a časť B – subjektívne hodnotenie pacientom, 3 položky na škále 0–4 (bolesť, frekvencia bolesti, kvalita života)
- **ASEPSIS.** Hodnotiaci nástroj bol pôvodne navrhnutý k sledovaniu účinnosti ATB v prevencii a liečbe ranovej sepsy v kardiotorakálnej chirurgii. Obsahuje posúdenie hojenia operačnej rany so zameraním na prítomnosť infekcie. V prvej časti sa hodnotí stav rany – prítomnosť serózneho exsudátu (subskóre 0-5), erytému (subskóre 0-5), hnisavého výpotku (subskóre 0-10) a separácie hlbokých tkanív (subskóre 0-10). V druhej časti sa hodnotia špecifické kritériá, ku ktorým sa priradujú subskóra, napr. antibiotiká (subskóre 10), drenáž hnisu v lokálnej anestézii (subskóre 5), debridement rany v celkovej anestézii (subskóre 10), serózna exsudácia (subskóre 0-5), erytém (subskóre 0-5), hnisavý výpotok (subskóre 0-10), separácia hlbokých tkanív (subskóre 0-10), bakteriálna kolonizácia (subskóre 10), pacient hospitalizovaný viac ako 14 dní (subskóre 5). Hodnotenie má prebiehať prvých päť zo siedmich pooperačných dní. Ďalšie následné hodnotenie prebieha po dobu 6-7 týždňov.

## 2.6 Ošetrovanie a liečba traumatickej rany

**Dočasné ošetrovanie rany** zahŕňa zastavenie krvácania. Pri kapilárnom poranení rana krváca difúzne, straty sú malé s tendenciou k spontánnej hemostáze. Pri venóznom krvácaní krv je tmavá. Z dôvodu rizika vzduchovej embólie je potrebné priložiť tlakový obväz na oba venózne konce. Pri arteriálnom krvácaní (svetlá pulzujúca vystrekujúca krv) u menších artérií stačí kompresívny obväz. U väčších artérií je potrebný priamy tlak v rane, nevyhnutná je kompresia artérie o kosť na typických lokalizáciách:

- krvácajúca a. facialis – tlak na okraj mandibuly uprostred jeho ramena,
- krvácajúca a. temporalis – tlak pred tragus na lícny oblúk,
- krvácajúca a. carotis communis – tlak na ventrálnej okraj m. sternocleidomastoideus smerom dorzoventrálne,
- krvácajúca a. brachialis – tlak na rameno proti humeru,
- krvácajúca aorta – tlak päťou na brucho tesne smerom po pupkom
- krvácajúca a. poplitea – tlak na podkolennú jamku proti kondylom femuru.

Ak sa krvácanie nedá zastaviť tlakom použijeme turniket (zaškrcovadlo). Pri dočasnom ošetrení potrebujeme ešte umyť okolie rany, napr. vodou alebo dezinfekciou. Ranu sterilne prekryjeme sterilným obvazom, ktorý by mal okraje rany presahovať o 5 cm.

**Definitívne ošetrenie rany.** Rana by sa mala ošetriť čo najskôr za aseptických podmienok v zdravotníckom zariadení:

- **očistenie okolia rany** – dezinfekčným mydlom, dezinfekcia, nasleduje preplach rany sterilným fyziologickým roztokom, pred zarúškovaním operačného poľa ešte je potrebné vyšetrenie šliach a nervov (vyšetrenie motoriky a citlivosti),
- **anestézia** – u menších rán lokálna anestézia (infiltračná, zvodová), u hlbokých a rozsiahlejších rán celková anestézia,
- **revízia** – po naložení rozvierača rany sa rana reviduje od povrchu smerom do hĺbky, odstránia sa devitalizované časti, cudzie telesá, nekrózy a nečistoty, lekár zisťuje, či nie je prítomná „komunikácia“ rany s telesnými dutinami a či nie sú poranené nervy a šľachy,
- **excízia rany a hemostáza** – lekár zvažuje rozsah excízie, cieľom je zjednodušiť okraje rany, odstrániť devitalizované tkanivo a infikované časti tkanív, na tvári a v oblasti prstov či rán s hladkými okrajmi sa excízia nerobí. V tejto fáze sa podviažu a ošetrí krvácajúce cievy, prerušené šľachy a nervy.
- **sutúra rany a drenáž** – lekár robí sa sutúru rany adaptačnými stehmi, nevykonáva sa u rán hryzných a rán znečistených, vtedy je indikovaná odložená primárna sutúra či sekundárna sutúra (tab. 2.10). Pri potenciálnom znečistení rany je možné zaviesť rukavicový (gumený) drén, u väčších rán eventuálne R-drén minimálne na 2 dni, rana sa sterilne prekryje.
- **ambulantné kontroly a ošetrovanie rany** – rana by sa mala kontrolovať v 2-dňových intervaloch pre včasný záchyt infekcie v rane. Zároveň edukujeme pacienta o príznakoch signalizujúcich infekciu v rane (bolesť, opuch, pálenie, zmena TT). Drén sa zvyčajne odstráni na 2. deň, stehy na 7. deň, ale nad kĺbmi, na hrudníku, na chrbte až na 10. – 12. deň.

Rany, ktoré neboli ošetrené včas a sú staré niekoľko dní zvyčajne už vykazujú známky infekcie. Ich okolie dezinfikujeme, ranu vypláchneme, zrevidujeme, odstránia sa nekrotické tkanivá a rana sa ponechá široko otvorená, užšie sa drénujú, neošetrujú sa primárne ani šľachy ani nervy. Rana sa ponecháva sekundárnemu hojeniu, používame lokálne antiseptická a celkovo antibiotiká. Končatina sa fixuje, aby sa rana mohla nerušene hojiť. Incízia okrajov a sutúru sa robí až po zvládnutí infekcie.



Traumatická rana a obzvlášť znečistená je ohrozená rizikom vzniku infekcie, preto u rán potenciálne alebo zjavne znečistených preventívne podávame ATB a vykonáva sa preventívna imunizácia (aktívna alebo pasívna). Podľa typu traumatickej rany robíme prevenciu tetenusu, besnoty a plynovej snete.

**Tab. 2.10 Sutúra traumatickej rany**

<i>primárny včasný steh</i>	rany včasne ošetrené, neinfikované, čisté	sutúra ihneď
<i>primárny odložený steh</i>	rany podozrivé z infekcie	sutúra 3. – 7. deň
<i>sekundárny včasný steh</i>	rany znečistené a infikované so známkami čistých granulácií	sutúra 2. týždeň
<i>sekundárny odložený steh</i>	rany po excízii nepohyblivých granulujúcich okrajov	sutúra 3. týždeň

(Zdroj: Vik, Kičová, Hadaš, 2016. s. 13. 15)

## 2.7 Manažment chronickej rany

Ranový manažment (*woundmanagement*) je manažment diagnostiky, liečby, ošetrovania a prevencie vzniku rán. Je to určitá stratégia pre vytvorenie optimálneho prostredia v rane za účelom podpory fyziologického procesu hojenia, pre zvyšovanie komfortu a kvality života pacienta a taktiež pre dosiahnutie efektívnosti nákladov na liečbu. Táto stratégia je v súlade s najlepšími dostupnými dôkazmi – *evidence based practice* (EBP), na základe ktorých sú vypracované *expertné štandardy*. Cieľom *woundmanagementu* je komplexné posúdenie celkového zdravotného stavu pacienta, komplexné posúdenie a zhodnotenie rany (lokalizácia rany, veľkosť, povrch, fáza hojenia, vzhľad, charakter a objem exsudátu, stav okolitej kože, bolesť) a identifikácia príčiny vzniku rany a faktorov, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú proces hojenia. Na dosiahnutie týchto cieľov je v manažmente liečby rán, okrem nižšie uvedeného, potrebná aj fotodokumentácia, dokumentácia realizovaných vyšetrení a celkovej liečby pacienta, stanovenie plánu starostlivosti o ranu na báze multidisciplinárnej spolupráce a stanovenie frekvencie prevázov a hodnotenia efektivity liečby.

Optimalizácia systémových a lokálnych faktorov je prvým krokom v príprave spodiny rany (*wound bed preparation*). Príprava spodiny rany je koncept zdôrazňujúci systémový prístup k vyhodnocovaniu a odstraňovaniu prekážok v procese hojenia tak, aby mohol pokračovať fyziologicky. Je to určitý návod na použitie vhodných liečebných metód, zameraných na pacienta ako celku a základné ochorenie, ktoré zapríčinilo vznik rany. Lokálna liečba rán zahŕňa

opatrenia, ktoré vedú k vytvoreniu optimálneho prostredia (mikroklimy) pre hojenie s dobre vaskularizovaným a stabilným lôžkom rany s minimálnou exsudáciou. Ako pomoc k dosiahnutiu týchto cieľov, bola v roku 2002 vytvorená štruktúra TIME, ktorá slúži ako praktický návod na manažment pacientov s ranami.

### 2.7.1 TIME manažment

Koncept je založený na rozpoznaní prekážok v hojení a implementácii plánu liečby tak, aby boli tieto bariéry odstránené a podporilo sa tak hojenie rany. TIME je akronym, ktorý predstavuje štyri hlavné komponenty prípravy spodiny rany. Tieto komponenty sú manažment tkaniva (T = *tissue management*), infekcie a inflamácie (I = *infection and inflammation control*), exsudácie (vlhkosti, M = *moisture balance*) a okrajov rany (E = *epithelial edge advancement*). Štruktúra TIME zahŕňa komplexné stratégie liečby, maximalizuje potenciál fyziologického procesu hojenia a je použiteľná na manažment rôznych typov rán.

#### **Manažment tkaniva**

Základným nástrojom manažmentu tkaniva je debridement. *Debridement* je proces odstraňovania nekrotického alebo devitalizovaného tkaniva, baktérií, buniek a zápalových enzýmov. Jeho cieľom je obnovenie životaschopnej spodiny rany s funkčnou extracelulárnou matrix. Taktiež ranu chronickú prakticky konvertuje na ranu akútnu. Proces hojenia uzatvorený (stagnujúci) v určitej fáze v rane chronickej, je tak konvertovaný a začína od začiatku fyziologicky. Debridement okrem odstránenia nekróz, povlakov a baktérií z rany, vedie k odhaleniu zdravého tkaniva, zlepšeniu dostupnosti rastových faktorov a znížením bakteriálnej záťaže, zápalovej reakcie okolia, zápachu a sekrécie podporuje hojenie. Rozoznávame viacero typov debridementu:

- *Chirurgický debridement (ostrý debridement)* pomocou nožníc, skalpelu, pinzety, exkochleačnej lyžice a i. Medzi jeho limity patria krvácavé stavy a bolesť netolerovateľná pacientom.
- *Mechanický debridement* je založený na mechanickom odstraňovaní nekrotického tkaniva pomocou gázy, mikrovlákn, preplachu rany alebo pomocou prístrojov. Hlavným jeho predstaviteľom je technika *Wet-to-dry*, ktorá spočíva v prikladaní vlhkého, dezinfekčným roztokom impregnovaného, najčastejšie gázového krytia na spodinu rany. Je to bolestivá a krvácavá metóda, ktorá však odstraňuje aj novovzniknuté epitélie a tkanivá, čiže je neselektívna. Metódou mechanického debridementu je *irrigácia rany* (dezinfekčným alebo

fyziologickým roztokom, vodou a i.). Pri tomto spôsobe je potrebné sa vyhnúť retencii roztoku v mŕtvych priestoroch rany. Medzi prístrojové techniky tohto druhu debridementu patrí *VersaJet hydrochirurgia*, ktorá využíva k čisteniu rany prúd sterilnej tekutiny, ktorý je vytváraný špeciálnou tryskou.

- *Autolytický debridement* využíva prirodzenú schopnosť organizmu rozpustiť a odstrániť nekrotické tkanivo. Jeho podstatou je aplikácia vlhkost' retinujúceho krytia, za účelom zabezpečenia vlhkého prostredia, v ktorom dochádza k skvapalneniu nekrotického tkaniva endogénnymi enzýmami alebo fagocytmi. Klasickým príkladom použitia je aplikácia hydrogélu ako primárneho krytia na spodinu rany prekrytého sekundárnym polyuretánovým krytím.
- *Enzymatický debridement* spočíva v použití enzýmov za účelom odstránenia odumretých tkanív zo spodiny rany. Tieto enzýmy rozpúšťajú nekrotické tkanivo. Medzi enzýmy patrí kolagenáza a papaín. Tento spôsob debridementu je výhodný u rozsiahlejších rán a u pacientov s poškodeným imunitným systémom a u nechirurgických pacientov. Pri použití kolagenázy je potrebné sa vyhýbať krytiám s obsahom striebra a jódu, ktoré ju môžu deaktivovať.
- *Chemický debridement* využíva na odbúravanie a uvoľňovanie nekrotického tkaniva chemické látky (napr. kyselina benzoová, kyselina salicylová, 40 % urea alebo chlornany). K tomuto typu debridementu zaraďujeme aj osmotický debridement (trstinový cukor, med).
- *Biologický debridement* znamená použitie živých organizmov na odstraňovanie nekrotického tkaniva. Najčastejšie používanou metódou tohto typu debridementu je larválna terapia (*maggot therapy*). Medzi vhodné larvy sa radia najčastejšie používané larvy muchy bzučivky (*Lucilia sericata*), ktoré sa živia výlučne nekrotickým tkanivom.

### ***Manažment infekcie***

Množstvo a správanie baktérií v ranách varíruje od kontaminácie cez kolonizáciu, kritickú kolonizáciu až po invazívnu infekciu. Často je v nich prítomný *biofilm*, čo je bakteriálna kolónia obklopená ochranným plášťom polysacharidov, rezistentným proti antimikrobiálnym látkam. Bakteriálna *kontaminácia* znamená prítomnosť nemnožiacich sa baktérií. Pokiaľ sa baktérie v rane množia ale ich počet nedosahuje  $10^5$  organizmov na gram tkaniva, jedná sa o bakteriálnu *kolonizáciu*. Ich počet od  $10^5$  po  $10^6$  organizmov na gram tkaniva má už nepriaznivý vplyv na fyziologický proces hojenia a znamená tzv. *kritickú kolonizáciu*. Jedná sa o prítomnosť množiacich sa baktérií, ktoré začínajú spôsobovať lokálne poškodenia tkaniva. Je to bod,

v ktorom obranyschopnosť organizmu nie je schopná udržať rovnováhu mikroorganizmov v množstve kolonizácie. Klinicky sa kritická kolonizácia prejavuje zmenou sfarbenia spodiny rany, fragilným a nezdravým granulačným tkanivom, abnormálnym zápachom, zvýšením seróznej exsudácie, bolesťou v rane a jej zväčšením. *Lokálna infekcia* vzniká pri množstve baktérií v rane nad  $10^6$  organizmov na gram tkaniva, i keď virulentnejšie mikroorganizmy ju môžu spôsobovať aj pri nižšom počte. Je charakterizovaná predĺžením hojenia, prítomnosťou abnormálneho granulačného tkaniva, známkami lokálneho zápalu (začervenanie, opuch, zvýšenie lokálnej teploty, bolesť, poškodenie tkaniva, hnis, zvýšenie secernácie rany) a celkovými príznakmi (zvýšenie telesnej teploty, slabosť, leukocytóza, elevácia CRP a i.). Odporúča sa používať 5-stupňovú klasifikáciu štádií infekcie podľa EWMA (tab. 2.8). Manažment infekcie a použitie antibiotickej liečby rán je zhrnuté aj v pozičnom dokumente Európskej asociácie pre manažment rán (*European Wound Management Association*).

### ***Manažment exsudácie (vlhkosti)***

Exsudát rany akútnej má prospešný účinok, naproti tomu exsudát rany chronickej má zväčša účinok nežiadúci. Ovplyvniť exsudáciu môžeme buď priamo (použitím absorpčného krytia, kompresívnej bandáže, podtlakovej liečby) alebo nepriamo (liečba srdcového alebo obličkového zlyhania), oba typy by sa však mali kombinovať. Cieľom je v rane zabezpečiť adekvátnu vlhkosť, zabrániť macerácii okrajov a jej vysušeniu. Nadmerné množstvo exsudátu v rane, ale aj jeho neprimerane nízke množstvo narušuje fyziologický proces hojenia. V rane je preto dôležité dosiahnuť adekvátnu (optimálnu, vyrovnanú, primeranú) vlhkosť („vlhké“ hojenie), ktorá urýchľuje reepitelizáciu, nezvyšuje mieru infekcie a má pozitívny dopad na hojenie rany. Takáto optimálna vlhkosť je potrebná pre optimálny účinok rastových faktorov a cytokínov, a taktiež na rast proliferčných buniek (keratinocyty, endoteliálne bunky a fibroblasty). Dosiahnuť primeranú vlhkosť v rane je možné správnym manažmentom systémových a lokálnych faktorov, tkaniva, infekcie, podtlakovou liečbou, kompresívnou bandážou a retenčným krytím (okluzívnym, semiokluzívnym, absorpčným, hydratačným).

### ***Manažment okrajov***

Cieľom manažmentu okrajov je dostavba chýbajúceho tkaniva (granulačné tkanivo), podpora epitelizácie (keratinocyty) a ochrana novovytvoreného tkaniva. Tieto ciele sú dosiahnuteľné udrжанím správnej vlhkosti v rane, jej ochranou pred infekciou, podporou

dostavby a regenerácie spodiny rany a ochranou novovznikajúceho tkaniva správne indikovanou lokálnou a celkovou liečbou.

### **2.7.2 Základné zásady liečby chronických rán**

Základom manažmentu pacienta s chronickou ranou je holistický prístup. Tento zahŕňa liečbu všetkých komorbidít, ktoré negatívne ovplyvňujú hojenie, ako napr. úpravu inzulinoterapie, liečbu renálnej insuficiencie, zlepšenie nutritcie a i. K ďalším postupom patria

#### ***Vyšetrenie a liečba arteriálneho systému***

Cieľom revaskularizácie je zlepšenie perfúzie postihnutou končatinou, čo je základným predpokladom pre zhojenie rany. V prípade, keď revaskularizácia nie je možná, alebo jej výsledok nedosiahol želaný efekt, vhodnou metódou ako zlepšiť oxygenáciu tkaniva a podporiť hojenie je hyperbarická oxygenoterapia.

#### ***Vyšetrenie a liečba venózneho systému***

Základom liečby venózných ulcerácií je kompresívna terapia. Obozretnosť pri jej indikácii je však potrebná u pacientov s kardiálnou dekompenzáciou a u pacientov s pridruženou arteriálnou insuficienciou. V prípade, že kompresívna liečba je neefektívna alebo v prípade recidivujúcich venózných ulcerácií, indikovaná by mala byť chirurgická intervencia, či už na povrchovom, perforátorovom alebo hĺbkovom venóznom systéme. Externá kompresia má niekoľko modalít: krátko ťažná kompresívna bandáž (jedno a viacvrstvová), kompresívne elastické pančuchy, zinkoglejová bandáž (*Unna's boot*) alebo intermitentná pneumatická kompresia

#### ***Odl'ahčovanie rany***

Rôzne druhy fixácií, či už sadrové, alebo plastové, tzv. walkre, špeciálna diabetická, alebo ortopedická obuv s odl'ahčením určitých častí chodidla sa považujú za zlatý štandard pri odl'ahčovaní a znehybňovaní diabetických ulcerácií. Jednou z možností ako znížiť zvýšený tlak na ranu je chirurgická intervencia, hovoríme vtedy o chirurgickom odl'ahčovaní rany, alebo o chirurgickej vnútornej dekompresii. Najčastejšie sa tento spôsob odl'ahčovania indikuje pri deformitách končatiny, ktoré vedú k zvýšenému tlaku na mäkké tkanivá a vedú tak k chronickým ulceráciám

#### ***Antiseptiká***

Antiseptiká pri ošetrovaní chronických rán by sa mali používať iba v indikovaných prípadoch, ktorými sú napr. kritická kolonizácia rany a liečba klinicky manifestujúcej infekcie (tab. 2.11). Vhodnosť indikácie nám pomôže určiť aj posúdenie rizika infekcie rany (*wound at*

*risk score – W.A.R. score*) (tab. 2.7). Ak W.A.R. skóre dosiahne alebo prekročí 3 body, antiseptická liečba je opodstatnená. Infikovaná alebo kriticky kolonizovaná rana by mala byť mikrobiologicky vyšetrená, aby bola následne zvolená správna liečba. Určíme, či lokálna aplikácia antiseptík bude postačujúca, alebo bude potrebné systémová antibiotická liečba.

**Tab. 2.11 Odporúčania pre výber antiseptík pri ošetrovaní rán**

Indikácia	Antiseptická zlúčenina	
	1. voľba	2. voľba
Kritická kolonizácia rany, riziko infekcie v rane	PHMB	OCT, NaOCl/HOCl, striebro
Popáleniny	PHMB	OCT, NaOCl/HOCl
Rany uhryznutím, bodné a strelné rany	PVP-I	NaOCl/HOCl
MDRO – kolonizácia alebo infekcia rany	OCT/PE	OCT, PHMB, striebro
Prevenčia SSI	PHMB	OCT/PE
Dekontaminácia akútnej a chronickej rany	NaOCl/HOCl, PHMB	-
Peritoneálna laváž	NaOCl/HOCl	-
Riziko expozície tkaniva CNS	NaOCl/HOCl	PVP-I
Rany s nedostatočnou drenážou	NaOCl/HOCl	PHMB

Legenda: MDRO (multidrug-resistant organism) - multirezistentné kmene mikroorganizmov; SSI - Surgical Site Infection - infekcia operačnej rany; CNS – centrálny nervový systém; PHMB - Polihexanid; OCT - Octenidin; PE - Phenoxyethanol; NaOCl/HOCl - Sodium Hypochlorite/Hypochlorous Acid; PVP-I - Povidón-Jód

(Zdroj: Kramer et al., 2018, s. 49)

### ***Pokročilá liečba rán (advanced wound therapy)***

Pokročilá liečba rán môže byť kategorizovaná podľa niekoľkých faktorov, ako napr. podľa ich špecifických technológií, typu tkaniva, typu buniek alebo obsahu proteínov či rastových faktorov. Prehľad dostupnej pokročilej liečby rán je zobrazený v tab. 2.12.

**Tab. 2.12 Prehľad pokročilej liečby rán**

<b>Negative pressure wound therapy (NPWT) – podtlaková liečba</b>	poháňaná štandardne elektricky – VAC (Vacuum assisted closure)
	poháňaná mechanicky – SNaP
<b>Hyperbarická oxygenoterapia</b>	lokálna oxygenoterapia
<b>Biofyzikálna liečba</b>	elektrická stimulácia, diatermia, pulzné elektromagnetické polia
	pulzná rádiovfrekvenčná energia
	nízko-frekvenčná nekontaktná ultrazvuková terapia – MIST
	extrakorporálna terapia rázovou vlnou – DermaPACE
<b>Rastové faktory</b>	becaplermin – doštičkový rastový faktor – Regranex
	fibroblastový rastový faktor
	epidermálny rastový faktor
	plazma bohatá na krvné doštičky

<b>Acelulárne matrixové tkanivá</b>	<p>xenograft dermis (Primatrix – bovinná neonatálna dermis, Integra – bovinný kolagén, Matriderm – bovinná dermis)</p> <p>xenograft acelulárne medzibunkové hmoty (Oasis – submukóza tenkého čreva, Matristem – matrix prasačieho močového mechúra, Ovine forestomach – Endoform – z ovčieho hltana, konský perikard)</p> <p>ľudská dermis (Graftjacket, D-cell, DermACELL, Theraskin)</p> <p>ľudský perikard</p> <p>tkanivá placenty (amniotické tkanivá/amniotická tekutina, pupočná šnúra, dehydrovaný ľudský amnion/chorion membrána (dHACM) – Epifix)</p>
<b>Allogenická bioinžiniersky upravená celulárna liečba</b>	<p>dvojvrstvový kožný ekvivalent – Apligraf</p> <p>liečba dermálnou náhradou – Dermagraft</p>
<b>Liečba kmeňovými bunkami</b>	<p>autogénnymi – odvodenými z kostnej drene</p> <p>allogénnymi – amniotická matrix s mezenchymálnymi kmeňovými bunkami – Grafix</p>
<b>Rôzne ďalšie typy pokročilej liečby</b>	hyalomatrix (Hyaluronan)

(Zdroj: Frykberg, Banks, 2015, s. 560–582)

### **Manažment bolesti**

V manažment bolesti u pacienta s ranou sa prioritne uplatňuje tzv. *preventívny prístup*, ktorý zahŕňa realizáciu *atraumatického preväzu* za použitia moderných terapeutických krytí (neadhezívnych tzv. atraumatických), použitia moderných foriem debridementu, odkrytie rany len na čas potrebný na bezprostredné ošetrenie, používanie ochranných prostriedkov na kožu v okolí rany, podaním ordinovanej analgézie pred ošetrením rany, šetrné odstránenie primárnej vrstvy a vyšetrenia rany, jej okolia, aplikácia odporúčaných roztokov na oplach, výplach rany primeranej teploty (cca 37°C), fixácia obväzu tubulárnymi ovínadlami (nie náplastou), zaradenie prestávok počas preväzu na pokyn pacienta, redukcia jeho strachu a úzkosti, monitorovanie bolesti pred, počas a po preväze a jej vplyvu na potreby pacienta, zdravotný stav a jeho osobný život.

V prípade verbalizácie bolesti zo strany pacienta je dôležitá jej akceptácia zdravotníkmi pracovníkmi a identifikácia primárnej príčiny bolesti. Pri zvládaní bolesti sa uplatňuje *farmakologický prístup*, s podaním farmakoterapie s lokálnym a celkovým účinkom perorálne (orálna analgézia), topicky (na kožu), parenterálne, sem patrí aj epidurálna analgézia a anestézia (lokálna, celková). Aplikujú sa lieky ako analgetiká, spazmolytiká (*s vlastným analgetickým účinkom*), antidepresíva, kortikosteroidy, antihistaminiká, antikonvulzíva, lokálne anestetiká, neuroleptiká, benzodiazepíny, myorelaxanciá (*s iným mechanizmom ako vlastným analgetickým účinkom*; ide o adjuvanciá, koanalgetiká, adjuvantné liečivá, doplnujúce analgetiká zvyšujúce účinok základných analgetík). Tricyklické antidepresíva,

antikonvulzíva, kortikosteroidy a lokálne anestetiká majú pozitívny analgetický efekt na neuropatickú bolesť. Pri liečbe nociceptívnej chronickej bolesti WHO vypracovala podávanie analgetík (neopioidové, opioidové), adjuvancií a opioidov podľa jej intenzity – ide o tzv. *trojstupňový analgetický rebrík*. Pri minimalizácii prelomovej bolesti možno podľa ordinácie lekára podať tzv. záchrannú medikáciu (*rescue medication*). Môže ísť o neopioidné analgetiká alebo kombináciu analgetík. Najčastejšie sú podávané opioidy (tramadol, morfin, fentanyl).

*Nefarmakologické prístupy* sú individualizované podľa aktuálneho zdravotného stavu pacienta a jeho preferencií. Uplatňuje sa kombinácia psychologického prístupu, fyzikálnych metód (napr. aplikácia chladu), použitie ortéz, odpútavacie, dýchacie a relaxačné techniky, muzikoterapia, pomoc pri aktivitách denného života a úprava prostredia. Významné je zapojenie pacienta (a jeho rodiny) do manažmentu bolesti môže byť v podobe vedenia denníka bolesti (ang. *pain diaries*), ktorý predstavuje osobný a detailný prehľad o prežívaní bolesti, jej intenzite a charaktere počas dňa pri rôznych činnostiach vrátane prevazu.

*Edukácia a poučenie pacientov* sa môže v rámci manažmentu bolesti týkať vysvetlenia patofyziológie bolesti, jej prejavov a správania sa, jej dopadu na oblasti života pacienta a jeho rodiny.

## 2.8 Dokumentácia rany

*Protokoly posúdenia (posudzovacie formuláre), ošetrovania a liečby rany* sú významnou súčasťou manažmentu liečby rany. Dokumentácia je prostriedkom zabezpečenia kvality poskytovanej ošetrovateľskej a liečebnej starostlivosti, je nástrojom kontrolných mechanizmov a umožňuje sledovanie ekonomických ukazovateľov. Monitoruje postup liečby z hľadiska lege artis a je neoddeliteľnou súčasťou právneho zabezpečenia ošetrovateľských a terapeutických postupov. Klasickú **písomnú formu** dokumentácie rany v súčasnosti dopĺňajú elektronické počítačové programy, ktoré sa kombinujú s **fotodokumentáciou**. Výber protokolu rany (posudzovací formulár, záznam ošetrovania, liečby rany, sledovanie priebehu hojenia) závisí od osobných preferencií liečiaceho a ošetrojúceho personálu a/alebo je stanovený vnútornými smernicami, predpismi nemocnice (odborné usmernenia, klinické odporúčania / guidelines, štandardy a i.), v takom prípade musí vyhovovať potrebám každého pacienta. V prípadoch, keď v zdravotníckom zariadení *nedisponujú s kvalitným softvérom* elektronickej analýzy rany, nemajú k dispozícii 3-D skener, *by mali používať hodnotiaci, merací nástroj priebehu hojenia rany*, napr. PUSCH scale, Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BWAT©), Leg Ulcer Measurement Tool (LUMT) a i., ktorými zabezpečíme objektivizáciu údajov.



## Úlohy pre študentov

1. Vyhľadajte v odbornej časopiseckej a knižnej literatúre vplyv vybraných faktorov na hojenie rany: vek, pohlavie, diabetes mellitus, výživa, obezita, stres, vplyv liekov a rádioterapie, imunity a fajčenia, oxygenácie a infekcie.
2. Pomocou vysokoškolskej učebnice (HLINKOVÁ, E., NEMCOVÁ, J., MIERTOVÁ, J. a kol. *Nehojace sa rany*. Martin: OSVETA, 2015. s. 148–169. ISBN 978-80-8063-433-9) vymenujte prípravky moderného ošetrovania rán (vlhkej terapie) a ku jednotlivým generickým skupinám uveďte príklady a ich účinok na ranu.
3. Demonštrujte na modeli podanie antitetanového séra a séra proti besnote.
4. Pripravte sterilný stolík k sutúre traumatickej reznej rany.
5. Realizujte posúdenie pacienta s chronickou ranou (dekubitus, diabetická ulcerácia alebo ulcus cruris) a pripravte ošetrovateľský plán. Vyberte si vhodný merací nástroj na posúdenie typu rany a priebehu hojenia rany, svoje zistenia zdokumentujte.
6. Počas klinického cvičenia v zdravotníckom zariadení realizujte preväz chronickej rany.
7. Demonštrujte naloženie kompresívneho obväzu u pacienta s ulcus cruris.
8. Pozrite si video naloženia NPWT, aplikácie larvaterapie a hyperbarickej oxygenoterapie.
9. Diskutujte o klinickej praxi a interdisciplinárnej spolupráci v liečbe chronických rán.
10. Na klinickom pracovisku sa zoznámte s dokumentáciou rany.

## Otázky pre študentov

1. Ako rozdeľujeme rany podľa mechanizmu vzniku?
2. Opíšte príznaky tetanusu, besnoty a plynovej snety.
3. Čo znamená preventívna imunizácia (aktívna a pasívna) u pacienta s traumatickou ranou?
4. Aký typ rany je chirurgická operačná rana bezprostredne po operácii?
5. Aké poznáte typy chronických rán podľa etiológie?
6. Ktoré klasifikačné nástroje používame v klinickej praxi pri hodnotení dekubitov, diabetickej nohy a ulcus cruris?
7. Aké existujú typy elastických ovínadiel? Opíšte ich použitie.
8. Čo je TIME v manažmente chronickej rany?
9. Čo je NPWT v liečbe chronických rán?
10. Vymenujte typy pokročilej liečby rán.

### 3 OŠETROVANIE PACIENTA SO ZLOMENINOU A PORANENÍM KÝBOV

#### Ciele a obsah kapitoly

Tretia kapitola je zameraná na spracovanie nasledujúcich oblastí:

- medicínske východiská zlomenín a poranení kýbov – charakteristika, mechanizmus vzniku, rozdelenie, diagnostika, liečba, hojenie zlomenín, faktory ovplyvňujúce proces hojenia zlomenín,
- ošetrovateľské posúdenie a ošetrovateľská diagnostika u pacienta so zlomeninou a poranením kýbov,
- zhotovenie sadrového obväzu a ošetrovanie pacienta so sadrovým obväzom,
- ošetrovanie pacienta s externým fixátorom a transskeletárnou trakciou,
- špecifiká ošetrovateľskej starostlivosti pri vybraných typoch zlomenín končatín a panvy<sup>18</sup> (stehnovej kosti, panvy, predkolenia, pätovej kosti, ramennej kosti, otvorenej zlomenine)
- špecifická ošetrovateľskej starostlivosti pri komplikáciách (kompartment syndróm, crush syndróm, amputácia končatiny).

#### Vstupné vedomosti

Študent by mal preukazovať vedomosti z anatómie a fyziológie pohybového aparátu a z prvej pomoci pri úrazoch pohybového aparátu, z ošetrovateľskej teórie so zameraním na hodnotiace a meracie nástroje na posúdenie rizika vzniku dekubitov, rizika pádu, bolesti a sebaopatery.

#### 3.1 Zlomeniny a poranenia kýbov – medicínske minimum

Pod pojmom zlomenina (*fraktura*) rozumieme čiastočné alebo úplné porušenie celistvosti kosti prasknutím alebo rozlomením. Zlomeniny vznikajú prekonaním elastických schopností kostného tkaniva tlakom, posunom alebo kombináciou uvedeného. Zlomeniny vznikajú pôsobením priamej alebo nepriamej sily. Pri pôsobení priamej sily sa kosť zlomí v mieste, v ktorom pôsobí veľká sila, napr. priamy náraz auta. Zlomeniny vzniknuté nepriamou silou vznikajú pôsobením rotačnej alebo páčivej sily. Zlomeniny vznikajúce priamym mechanizmom

---

<sup>18</sup> Uvádžame zlomeniny končatín a panvy, ostatné zlomeniny skeletu budú preberané v pripravovanej publikácii Špeciálna chirurgia a ošetrovateľstvo (kapitoly hrudníkovej chirurgie, neurochirurgie, maxilofaciálnej chirurgie a i.)

sú spojené s poškodením okolitých mäkkých tkanív, u nepriamych je kožný kryt neporušený. Pomerne časté sú aj poranenia kĺbov, hlavne u športovcov. Najčastejšie sú to poranenia členkového a kolenného kĺbu. Väčšinou vznikajú nepriamym mechanizmom, kde násilie pôsobiace na kĺb prekročí pevnosť jednotlivých väzov stabilizujúcich kĺb. Ide o neprimeraný a nadmerný pohyb pre jednotlivý kĺb, nezodpovedá ani jeho prirodzenému pohybu, ani okamžitému stavu pripravenosti kĺbu, napr. pokĺznutie, zakopnutie, zlé došliapnutie, doskok a i. Z patologicko-anatomického hľadiska rozdeľujeme poranenia kĺbov na:

- natiahnutie (*distorsio*), keď styčné kĺbové plochy sú na svojom mieste,
- čiastočné vyklbenie (*subluxatio*), styčné kĺbové plochy sú posunuté, ale sú v kontakte,
- vyklbenie (*luxatio*), styčné kĺbové plochy sú bez kontaktu, súčasne dochádza k zraneniu mäkkého tkaniva a často k reflexnému spazmu okolitých svalov.

Dochádza k poškodeniu stabilizujúcich väzov jednotlivých kĺbov, môže nastať natiahnutie (*distensio*), čiastočné pretrhnutie (*ruptura partialis*), kompletne pretrhnutie (*ruptura totalis*). Pri veľmi prudkom násilí sa často trhá kĺbové puzdro a synoviálna membrána, môže dôjsť k poškodeniu chrupavky. Dochádza k výronu krvi do kĺbovej dutiny (*hematróza*). Pri pretrhnutí stabilizujúcich väzov vzniká *instabilita* jednotlivých kĺbov.

### 3.1.1 Rozdelenie zlomenín

Zlomeniny môžeme klasifikovať podľa rôznych kritérií:

#### **Podľa príčiny:**

- *úrazové zlomeniny*, ktoré vznikajú mechanizmom úrazu,
- *únavové zlomeniny* pri opakovanom preťažovaní skeletu,
- *patologické zlomeniny* pri oslabení patologickým procesom, napr. pri osteomyelitíde a nádorovom ochorení,
- *osteoporotické zlomeniny* pri osteoporóze, napr. kompresívne zlomeniny stavcov, subkapitálne zlomeniny femuru a zlomeniny krčka stehnovej kosti.

#### **Podľa mechanizmu vzniku:**

- *kompresívne zlomeniny*, násilie pôsobí v smere osi kosti, napr. zlomenina proximálneho konca tibie, zlomenina pätovej kosti, zlomeniny stavcov,
- *impresívne zlomeniny*, násilie pôsobí na malú časť kosti, ktorú vtlačá dovnútra, napr. zlomenina lebečnej kosti,
- *infrakcia*, línia lomu neprebíha celou šírkou kosti,
- *fisura*, zlomeniny na plochých kostiach, napr. kalve,

- *abrupcia*, odlomenie periférnej časti kosti,
- *ťahové zlomeniny*, uplatňuje sa ťah svalov a šliach v úpone, napr. zlomenina olecranon ulnae, tuberculum maius humeri, spina iliaca ant. sup.,
- *ohybové zlomeniny*, vznikajú pôsobením strižných posunových síl, napr. zlomenina kľčka stehnovej kosti.

**Podľa priebehu lomnej línie:**

- *priečne (fractura transversa)*,
- *šikmé (fractura obliqua)*,
- *špirálové (fractura spiralis)*,
- *vertikálne (fractura verticalis)*,
- *tangenciálne (fractura tangencialis)*.

**Podľa dislokácie úlomkov:**

Dislokácia môže byť primárna násilím, alebo sekundárna ťahom svalu upínajúceho sa na úlomky. Podľa pohybu periférneho fragmentu rozlišujeme dislokáciu:

- *ad latum* – s posunom do strany,
- *ad axim* – uhlová dislokácia,
- *ad peripheriam* – s rotáciou okolo dlhej osi kosti,
- *ad longitudinem* – do dĺžky, ktorá môže byť so skrátením (*cum contractionem*) alebo s predĺžením (*cum distractionem*).

**Podľa repoziície:**

- reponibilné (stabilné a nestabilné),
- ireponibilné.

**Podľa úlomkov:**

- dvojúlomkové, trojúlomkové, štvorúlomkové,
- trieštivé,
- dvojétažová zlomenina, na dlhých kostiach, keď medzifragment je dlhší ako 6 cm.

**Podľa stavu kožného krytu:**

- otvorené,
- zatvorené.

### 3.1.2 Klasifikácie zlomenín

Klasifikácia zlomenín slúži k informácii o type zlomeniny a možnom type liečby. Najčastejšie sa používa **AO klasifikácia** (klasifikácia podľa *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*, t.j. *Pracovnej skupiny pre otázky osteosyntézy*) a **klasifikácia podľa**

**Tscherneho.** AO klasifikácia bola prijatá v roku 1987 a revidovaná v roku 1996 ako systém CCF (*Comprehensive Classification of Fractures*). Posledná revízia prehľadu klasifikácie zlomenín a dislokácií AO/OTA (*Orthopaedic Trauma Association*) pre dospelých a deti je z roku 2018<sup>19</sup>. Vychádza z RTG snímok a v klinickej praxi sa používa štvormiestny kód. Prvé číslo je anatomická oblasť zlomeniny; druhé číslo poranený segment kosti u dlhých kostí; tretie písmeno typ zlomeniny (tab. 3.1); štvrté číslo je závažnosť poranenia. Piate číslo je doplňujúce a je určené pre špeciálne vyhodnocovanie.

**Tab. 3.1 AO klasifikácia zlomenín**

<i>Prvé číslo</i> <i>Lokalizácia</i>	<i>Druhé číslo</i> <i>Segment kosti</i>	<i>Tretie písmeno</i> <i>Typ zlomeniny</i>
1 – humerus	1 – proximálna časť	1. koncová časť kĺbov
2 – predlaktie (ulna, radius)	2 – diafýza	A – extraartikulárna (kĺbové plochy nie sú poškodené)
3 – femur	3 – distálna časť	B – čiastočne intraartikulárne (časť plochy kĺbu komunikuje s diafýzou, napr. monokondylárne zlomeniny)
4 – predkolenie (tibia, fibula)	4 – predkolenie a členok	C – intraartikulárne (plochy kĺbu sú oddelené od diafýzy)
5 – chrbtica		2. diafýza
6 – panva		A – jednoduché (dvojúlomkové)
7 – ruka		B – klinovité (trojúlomkové s medzi fragmentom)
8 – noha		C – komplexné (trieštivé viacúlomkové)
9 – klavikula, skapula, patela, mandibula, tvarové kosti		

Napr. Jednoduchá šikmá zlomenina proximálnej časti diafýzy femuru distálne od trochanterov, kodovaná ako 32A2.1

3	lokalizácia	stehnová kosť
2	segment	diafýza stehnovej kosti
A	závažnosť	najmenej závažný typ zlomeniny, len s dvoma úlomkami kosti
2	skupina	2 - zahŕňa všetky šikmé zlomeniny
.1	podskupina:	zahŕňa zlomeniny v proximálnej časti diafýzy, kde je dreňová dutina širšia ako v centrálnejšej časti kosti.

<sup>19</sup> Zaoberá sa mnohými návrhmi na zlepšenie uplatňovania systému, ako aj pridaním nedávno uverejnených a validovaných klasifikácií. Cieľom je poskytnúť používateľom efektívnejší, stručnejší a klinicky relevantnejší nástroj terminológie a typografie. Vykonala sa revízia kódov z hľadiska frekvencie a použiteľnosti, spárované kosti (radius/ulna a tibia/fibula) sú teraz kódované jednotlivo, všetky ilustrácie zlomenín boli novovytvorené a bol zavedený zoznam univerzálnych modifikátorov.

**Tab. 3.2 Zoznam univerzálnych modifikátorov**

<b>1</b>	bez posunu
<b>2</b>	s posunom
<b>3</b>	impakcia
<b>3a</b>	artikulárna
<b>3b</b>	metafýza
<b>4</b>	bez impakcie
<b>5</b>	dislokácia
<b>5a</b>	predná (volárna, palmárna, plantárna)
<b>5b</b>	zadná (dorzálna)
<b>5c</b>	mediálne
<b>5d</b>	bočne
<b>5e</b>	inferior
<b>5f</b>	viacsmerová
<b>6</b>	subluxácia
<b>6a</b>	predná (volárna, palmárna, plantárna)
<b>6b</b>	zadná (dorzálna)
<b>6c</b>	mediálna (ulnárna)
<b>6d</b>	bočne
<b>6e</b>	inferior
<b>6f</b>	viacsmerová
<b>7</b>	diafyzárne rozšírenie
<b>8</b>	poranenie kĺbovej chrupavky
<b>8a</b>	ICRS* stupeň 0 normálny
<b>8b</b>	ICRS stupeň 1 - povrchové prehĺbenie (A) a/alebo povrchové trhliny a trhliny (B)
<b>8c</b>	ICRS stupeň 2 - abnormálne lézie siahajúce až do 50 % hĺbky chrupavky
<b>8d</b>	ICRS stupeň 3 - s defektmi siahajúcimi > 50 % hĺbky chrupavky
<b>8e</b>	ICRS stupeň 4 - závažná strata chrupavky
<b>9</b>	nízka kvalita kostí
<b>10</b>	replantácia
<b>11</b>	amputácia spojená so zlomeninou
<b>12</b>	súvisí s neartroplastickým implantátom
<b>13</b>	zlomenina špirálového typu
<b>14</b>	ohybový typ zlomeniny

Legenda: \* ICRC - International Cartilage Repair Society (Medzinárodná spoločnosť liečby chrupavky)

(Zdroj: Kellam, et al. 2018, s. 10)

Na koniec kódu zlomeniny možno pridať univerzálne modifikátory v hranatých zátvorkách, napr. [1] (Tab. 3.2). Napr. Zlomenina proximálneho humeru – dislokácia s posunom, predná dislokácia, poranenie chrupavky a osteopénia = 11A1.2[2,5a,8e,9] alebo Zlomenina humeru, proximálny koncový segment, kĺbová alebo 4-dielna zlomenina, s multifragmentárnou metafyzárnou zlomeninou a kĺbovou zlomeninou s prednou dislokáciou = 11C3.2[5a]. Existujú ďalšie klasifikácie, ktoré podrobnejšie popisujú otvorené zlomeniny, napr. *Klasifikácia podľa Osterna-Tscherneho* a podľa *Gustillo-Andersona* (Tab. 3.3).

**Tab. 3.3 Klasifikácia otvorených zlomenín podľa Gustillo-Andersona**

<b>Typ I</b>	čistá rana do 1 cm, prebodnutie kože ostrým fragmentom zvnútra, minimálna kontaminácia
<b>Typ II</b>	rana dlhšia ako 1 cm, s minimálnym poškodením svalov a mäkkých tkanív
<b>Typ III</b>	otvorená zlomenina s rozsiahlym poranéním mäkkých tkanív často s poruchou prekrvenia, pre množstvo faktorov vyskytujúcich sa v tejto skupine sa rozdeľuje na 3 podtypy
<b>Typ III A</b>	extenzívne poranenie mäkkých tkanív s masívnou kontamináciou
<b>Typ III B</b>	extenzívne poranenie mäkkých tkanív, odtrhnutie od periostu, je nutná rekonštrukcia mäkkých tkanív
<b>Typ III C</b>	postihnutie tepien vyžaduje rekonštrukciu

(Zdroj: Gustillo, Anderson, 1976, p. 453–458; Gustillo et al., 1954, p. 742–746)

Okrem samotnej diagnostiky zlomeniny pri ťažkej monotraume, závažnom združenom poranení alebo polytraume je potrebné hodnotiť závažnosť poranenia, preto bolo vyvinutých niekoľko skórovacích systémov. Môžu byť použité ako upozornenie na potrebu rýchleho a odborného ošetrovania, môžu naznačiť prognózu a počas určitého obdobia sa môžu štatisticky použiť na vyhodnotenie výkonu tímu, jednotky alebo nemocnice. Medzi inými sa najviac používa **TS skóre (Trauma score)**. Úvodný skórovací systém, hodnotí ventiláciu, systolický TK, kapilárny návrat, GCS. Pacientov klasifikuje do troch skupín závažností poranení (stupeň 1 až 3). Medzi traumatológmi najpoužívanejším je **ISS skóre (Injury Severity Score)**, anatomický skórovací systém, zohľadňuje závažnosť postihnutia poranených štruktúr, vyžaduje nemocničnú diagnostiku. Organizmus je v tomto klasifikačnom systéme rozdelený na oblasť hlavy, krku, hrudníka, povrchu tela, brucha, orgánov v malej panve, chrbtice, končatín vrátane kostí panvy. Každú z uvedených oblastí môže úraz postihnúť podľa klasifikácie: ľahký = 1, stredný = 2, ťažký – bez ohrozenia života = 3, ťažký – s ohrozením života = 4, kritické = 5, smrteľné = 6. Ak jeden systém dosiahne hodnotu 6 je automaticky hodnota ISS 75. ISS sa vypočíta ako súčet druhých mocnín troch najvyššie hodnotených poranených oblastí. Maximálne skóre je 75. Ak je hodnota viac ako 19, jedná sa o ťažké poranenie, hodnota vyššia

ako 25 charakterizuje polytraumu alebo ťažké združené poranenie. S prognózou prežitia poraneného koreluje **RTS skóre (*Revise Trauma Score*)**, je výhodnejšie na komplexné zhodnotenie pacienta a jeho životných funkcií, zohľadňuje frekvenciu dýchania, systolický tlak a GCS. **TRISS (kombinácia RTS + ISS)** je najvýhodnejší a štandardný systém na hodnotenie polytraumatizovaných pacientov, kombinácia anatomickeho a patofyziologickeho skórovacieho systému a zohľadnenie veku.

### **3.1.3 Diagnostika zlomenín a poranení kĺbov**

***Anamnéza a fyzikálne vyšetrenie pri zlomeninách (realizované aj sestrou ako ošetrovateľské posúdenie vrátane fyzikálneho vyšetrenia)***

- zistiť anamnézu úrazu (kedy, kde, ako sa stal úraz, pacienta a/alebo sprevádzajúcu osobu vyzveme opísať celý úrazový dej a vznik úrazu),
- posúdiť isté príznaky zlomeniny: patologická pohyblivosť, deformácia (osová odchýlka), krepitácia (počuteľný zvuk pri posune úlomkov o seba), viditeľný voľný koniec kosti,
- posúdiť neisté príznaky: bolesť (pri tlaku v osi kosti), hematóm a opuch v okolí zlomeniny, porušená funkčnosť postihnutej končatiny s držaním v úľavovej polohe,
- posúdiť porušenie kožného krytu,
- posúdiť cirkulačné parametre končatiny: zmena teploty (chladné prsty), zmena farby kože (fialová, modročervená, bledá), znížená arteriálna pulzácia alebo jej neprítomnosť,
- hodnotiť neurologický stav: parestézie, strata citlivosti pri poškodení vodivosti nervu,
- realizovať fyzikálne vyšetrenie všetkých orgánových systémov metodikou aspekcie, palpácie, perkusie a auskultácie, mimoriadnu pozornosť venovať kostrovo-svalovému systému a poranenej oblasti, požiadať chorého o aktívny pohyb vo všetkých kĺboch, sledovať vzhľad, pevnosť a rozsah aktívnej i pasívnej pohyblivosti a porovnávať s druhou stranou,
- sledovať stav vedomia a zmerať vitálne funkcie: TK, P, D, TT20,
- doplniť anamnestické údaje: osobná anamnéza (prekonané ochorenia, operácie, pridružené chronické ochorenia), alergická anamnéza, rodinná a pracovná anamnéza.

***Anamnéza a fyzikálne vyšetrenie pri poranení kĺbov (realizované aj sestrou ako ošetrovateľské posúdenie vrátane fyzikálneho vyšetrenia)***

#### **Distorzia**

---

20 Pacient je ohrozený vznikom a rozvojom traumatickeho šoku.



- zistiť podrobnú anamnézu a mechanizmus úrazu,
- posúdiť bolesť, ktorá vznikla prudko v okamihu úrazu, často s počuteľným prasknutím, neskôr sa utíši a pacient môže dôjsť na ošetrenie, postupne sa bolesť opäť zintenzívňuje a pridruží sa opuch, hemartroza alebo blokové postavenie kĺbu, najčastejšie kolenného kĺbu, pacient ho nemôže vystrieť), rôzny stupeň instability.

### **Subluxácia a luxácia**

- posúdiť príznaky subluxácie a luxácie: prítomnosť deformácie kĺbu a skrátenie postihnutej končatiny, nemožnosť pohybu v kĺbe so strnulým a neprirodzeným postavením periférnej časti,
- hodnotiť prítomnosť krvného výronu (po 1 -2 dňoch od úrazu),
- posúdiť bolesť: silná intenzita bolesti,
- posúdiť neurocirkulačné parametre končatiny: zmena teploty (chladné prsty), zmena farby kože (fialová, modročervená, bledá), znížená arteriálna pulzácia alebo jej neprítomnosť, parestézie, strata citlivosti pri poškodení vodivosti nervu.

#### **Otázky pri zbere anamnézy:**

1. Akú činnosť ste vykonávali čase úrazu (napr. športovanie, riadenie auta, práca vo výškach a i.)?
2. Aký bol charakter úrazu (napr. kopnutie, pád, zranenie vyvrnutím a i.)?
3. Aká bola veľkosť pôsobiacich síl? Napr. ak sa pacient zranil pri páde, je užitočné vedieť, ako ďaleko spadol, charakter povrchu, na ktorý dopadol, ako dopadol.
4. Aký bol bod nárazu a smer pôsobiacich síl? Pri redukcii zlomeniny je jednou z použitých zásadných metód zdvojenie kauzálnych síl v opačnom smere. Ak dôjde k zlomenine blízko bodu nárazu, musia sa vylúčiť ďalšie vzdialené zlomeniny.
5. Myslíte si, že k úrazu mohlo dôjsť zmenou vášho zdravotného stavu? Napr. v súvislosti s nízkym krvným tlakom, závratmi, stratou vedomia, neurologickým ochorením.
6. Kde je miesto akejkoľvek bolesti a aká je jej závažnosť? Opíšte bolesť!
7. Dochádza k strate funkčnosti poranenej časti tela? Napr. chôdza je zriedkavo možná po akejkoľvek zlomenine stehennej kosti alebo predkolennej kosti.
8. Aký je vek pacienta? Všimnite si, že zatiaľ čo mladý človek môže utrpieť modriny alebo vyvrnutie po stredne ťažkej traume, incident porovnateľného rozsahu u staršieho pacienta môže viesť k zlomenine.

### **Zobrazovacie metódy**

Príznaky zlomeniny sú viditeľné na RTG snímku: ostrá línia prejasnenia, deformácia kostí, rozšírenie tieňa mäkkého tkaniva, dislokácia tukových teliesok. V prípade otvorenej zlomeniny je možné vidieť vzduch alebo kontrastné cudzie teleso. Podľa RTG snímkov môžeme určiť typ zlomeniny, postavenie úlomkov, čas úrazu a pravdepodobný mechanizmus. Zhotovujeme

bočné a predozadné snímky. RTG snímka sa realizuje aj po repozícii a pomocou RTG snímok sledujeme priebeh hojenia zlomeniny. V anatomických oblastiach, kde je zlomenina podľa RTG snímky ťažko rozpoznateľná sa indikuje CT vyšetrenie. Napr. zlomenina panvy, acetabula, bedrového kĺbu a pätovej kosti. K detailnému zobrazeniu skeletu, chrupavkovej časti kĺbu, svalov, väzov a šliach sa využíva MR vyšetrenie.

Ku správne mu zhodnoteniu postavenia vykĺbeného kĺbu je potrebné zhotoviť minimálne dve na seba kolmé projekcie natívnych snímok, v prípade zložitejších kĺbov ako je ramenný kĺb je treba zhotoviť taktiež CT s 3D rekonštrukciou postavenia, rovnako ako v prípade luxačnej fraktúry, ktorá je kombináciou zlomeniny a luxácie.

K posúdeniu stavu mäkkého tkaniva je najvhodnejším zobrazovacím vyšetrením MR. V prípade poranenia chrupavky je možné hodnotiť ich roztrhnutie alebo odlúčenie. Tekutý obsah (hydrops alebo hemartros) diagnostikujeme ultrasonograficky. Pri poranení kĺbového puzdra, napr. poranenie rotačnej manžety ramenného kĺbu je potrebné CT alebo MR vyšetrenie. K ďalším vyšetreniam patrí artroskopia. Umožňuje objektívne zhodnotenie jednotlivých štruktúr po zavedení optického systému do kĺbu. Predtým sa kĺb dôkladne prepláchne a naplní Ringerovým roztokom. Obraz sa prenáša pomocou videokamery na monitor, posúvaním optiky sa potom sledujú jednotlivé štruktúry kĺbu. Využíva sa hlavne na diagnostiku poškodenia mäkkých štruktúr kolena, ramena a členka. Zároveň umožňuje operačnú reparáciu poškodených väzov, meniskov a chrupavky.

Poranenie väzov v kĺboch je možné zobraziť pomocou MR, napr. pri poranení kolenného kĺbu poranenie predného skríženého väzu. Poranenie šliach sa diagnostikuje pomocou USG. MR vyšetrenie je indikované pri inkompletných poraneniach, napr. poranenie Achilovej šľachy. Poranenie svalov zahŕňa kontúziu s edémom, parciálnu ruptúru alebo úplnú ruptúru svalu s intramuskulárnym alebo intermuskulárnym hematómom. Základnou vyšetrovacou metódou je USG. Pri združených poraneniach svalov, úponov, šliach a väzov MR vyšetrenie.

Pri subluxácii a luxácii je diagnostika na základe RTG snímky. Súčasne môže byť poškodenie ciev a nervov prebiehajúcich v okolí kĺbu, vtedy je potrebné doplniť angiografiu.

### **3.1.4 Liečba zlomenín**

Primárnym cieľom liečby zlomenín je dosiahnutie kostného spojenia bez deformácie a obnovenie funkcie pohybového aparátu, aby sa pacient mohol vrátiť k predchádzajúcemu povolaniu a venovať sa akejkoľvek športovej alebo spoločenskej aktivite. Súčasne ďalším cieľom je zabrániť komplikáciám pri hojení zlomeniny. Dosiahnutie týchto cieľov sa

zabezpečuje veľkým pokrokom v liečbe zlomenín, vyvíjajú sa sofistikovanejšie metódy fixácie zlomenín. Avšak prítomnosť komplikácií sa nevylučuje vznikom rezistencie na antibiotiká.

Ak je zlomenina končatiny jediným poranením pacienta, resuscitácia je potrebná menej často, takže je možné pristúpiť k liečbe bez zbytočného odkladu (hoci niekedy môže tento ideál narušiť nespôsobilosť na anestéziu). Ak je však zlomenina komplikovaná poškodením iných štruktúr alebo postihnutím iných systémov, potom je liečba zlomeniny zvyčajne až na druhom mieste.

Liečbu zlomeniny rozdeľujeme na dva typy: 1. konzervatívna a 2. operačná. Liečba musí spĺňať základné princípy:

- *Repozícia* dislokovaných malých kostných fragmentov sa vykonáva v lokálnej anestézii s následnou fixáciou. Ak ide o dislokovanú zlomeninu veľkých kostí realizuje sa v celkovej anestézii na operačnej sále pri nevyhnutnej hospitalizácii pacienta. Pri otvorenej repozícii sa vykonáva osteosyntéza.
- *Retencia* je udržiavanie anatomického postavenia fragmentov. Po repozícii je nevyhnutné udržiavať fyziologickej postavenie reponovanej končatiny do úplného zhojenia.
- *Fixácia* kostných fragmentov sa vykonáva priložením sadrového alebo plastového obväzu, vnútornou osteosyntézou pomocou drátov, šróbov, dlahy a klinec, vonkajšou osteosyntézou pomocou fixátorov.
- *Rehabilitácia* je neoddeliteľnou súčasťou liečby zlomenín. Rehabilitácia začína vo včasnom pooperačnom období a končí znovuobnovením funkcie.

### **Konzervatívna liečba zlomenín**

Princípom konzervatívnej liečby je znehybnenie pri správnom postavení fragmentov. Pri nedislokovaných zlomeninách sa úlomky nemusia reponovať, ale používajú sa zatvorené repozičné manévry. Dislokované zlomeniny sa v lokálnej alebo celkovej anestézii reponujú do správneho postavenia a až následne sa stabilizujú. Liečba zlomeniny vyžaduje kľud, musí byť adekvátne dlhá, počas tohto obdobia sa vytvorí kalus.

Konzervatívna liečba zlomenín je indikovaná pri väčšine zlomenín v detskom veku, pri nedislokovaných alebo dobre reponovaných a pri kontraindikácii celkovej anestézie alebo operácie. Nevýhodou konzervatívnej liečby je dlhodobé znehybnenie kĺbov v okolí zlomeniny čo nepriaznivo ovplyvňuje trofiku svalstva, väzivové tkanivo a ďalšie štruktúry. Rizikom je vznik svalovej atrofie, kontraktúr, obmedzenie kĺbovej hybnosti. Môže sa rozvinúť osteoporóza

z imobilizácie, obehové zmeny vo venóznom a lymfatickom obehu a Sudeckova kostná dystrofia.

*Stabilizovať zlomeniny môžeme pomocou:*

- sadrového obväzu, sadrovej dlahy,
- živicového syntetického ovínadla alebo termoplastického obväzu,
- extenzie,
- ortézy.

*Extenzia zlomenín* znamená ťah, natiahnutie, predĺženie.

- *extenzia krčnej chrbtice* – Halo aparát, dokáže dostatočne znehybniť oblasť C1-C2, metóda voľby pri úrazoch krčnej chrbtice, ktoré sú sprevádzané dislokovanými zlomeninami, subluxáciou krčnej chrbtice, poraneniami nervových koreňov alebo poraneniami miechy, pacientovi sa nakladá Halo kruh (šróby sú 1 cm nad obočím a 1 cm nad horným okrajom ušného bolca ucha) a Halo vesta,
- *extenzia horných končatín* - pomocou pôsobenia vlastnej hmotnosti končatiny alebo sadrového obväzu (tzv. hanging cast) spolu s Gilchristovou ortézou pri zlomeninách v oblasti krčku humeru a pri niektorých dislokovaných zlomeninách diafýzy humeru, ortéza sa ponecháva 3 týždne,
- *extenzia dolných končatín* - kostná (transskeletálna) trakcia je označovaná ako dočasná fixácia, napr. pri zlomeninách stehna s tendenciou kontrakcie úlomkov, Kirschnerove dráty alebo Stenmanove šróby sa zavádzajú do kondylov femuru, do tuberositas tibie alebo do kalkanea s následnou fixáciou ku kovovej podkove a ťahom cez Braunovu dlahu.

## **Operačná liečba zlomenín**

Operačná liečba zlomenín (*osteosyntéza*) slúži k vnútornej a vonkajšej fixácii úlomkov zlomeniny až do úplného zahojenia. Indikáciou k operačnej liečbe sú otvorené zlomeniny, vnútro kĺbové zlomeniny s dislokáciou úlomkov, zatvorené nestabilné zlomeniny, mnohopočetné zlomeniny, zlomeniny u starých ľudí, ak sa nepodarila repozícia, zlomeniny so súčasným poškodením ciev a nervov. Medzi základné ciele osteosyntézy patria: udržanie anatomickej repozície (hlavne v oblasti kĺbovej plochy), stabilita, zachovanie cievneho zásobenia v poranenej oblasti a skorá pooperačná mobilizácia a rehabilitácia.

Osteosyntézu rozdeľujeme na vnútornú (extramedulárnu a intramedulárnu) a vonkajšiu (externú). Ďalej môže byť stabilná a adaptačná. Vonkajšia fixácia je indikovaná pri otvorených zlomeninách, polytraume, adaptačnej osteosyntéze, liečbe pakľbov, kostných infekcií, liečbe

kostných defektov. *O stabilnej osteosyntéze* hovoríme vtedy, ak sme dosiahli absolútnu stabilitu, keď nedochádza k žiadnemu posunu fragmentov (zafixovanie pomocou šróbov, dlahy a i.) alebo k relatívnej stabilite, keď pohyb úlomkov je minimálny. Pri *adaptačnej osteosyntéze* sa úlomky fixujú vo vyhovujúcom postavení, ale samotná fixácia nie je dostatočne stabilná. Často je nevyhnutná doplňujúca fixácia pomocou vonkajšieho fixátora, sadrovej, plastovej dlahy alebo ortézy.

***Ako osteosyntetický materiál máme k dispozícii:***

- *šróby* (spongiózne, kortikálne, celozávitové, polzávitové, ťahové, fixačné, kanylové, uhlostabilné, Herbertov, ocelové, titanové a i.), odstraňujeme ich do 1 – 1,5 roka, ťahové môžeme odstrániť aj skôr, titanové sa nemusia odstrániť, pretože nedráždia okolie zavedenia,
- *dlahy* (komresívne, protektívne, podporné, premostujúce, ťahové a i).

***Vonkajšia fixácia***

Indikuje sa v prípadoch, kedy nie je možná vnútorná fixácia, napr. pri infekcii, hroziacej infekcii u otvorenej zlomenine a i. Ďalšou indikáciou sú zatvorené a otvorené zlomeniny s poškodením mäkkých tkanív, zlomeniny a poranenia kĺbov pri polytraume, replantácii končatín, náhrade kostného tkaniva u liečených defektných zlomenín, pri infikovaných zlomeninách a pakľboch.

K základným typom vonkajších fixátorov patria:

- *svorkový, jednorovinový v tvare V* – do kosti sa navŕtavajú šróby, ktoré sa spoja pomocou sťahovacích šróbov, rôznych typov spojovacích trubiek a tyčí,
- *rámový* – do kosti sa navŕtavajú Steimannove klince, ktoré sa spoja sťahovacími šróbmi, spojovacími trubkami a pomocou tyčí,
- *kruhový, hybridný* – do kosti sa v dvoch rovinách navŕtajú Kirschnerove dráty a následne sa fixujú na jednotlivé kruhy, ktoré sú spojené závitovými tyčami, šróbmi a maticami.

Po naložení vonkajšieho fixátora sa môžeme stretnúť s viacerými komplikáciami: uvoľnenie kostných elementov (šróbov, klincov, K-drôtu), strata pevnosti rámu a poškodenie, nespolupráca pacienta pri starostlivosti o vonkajší fixátor a pri rehabilitácii. Závažnou komplikáciou je lokálna infekcia až osteomyelitída a vytvorenie sekvesteru.

**Liečba poranení kĺbov**

Terapia distorzie je konzervatívna alebo operačná. Pri ľahkých natiahnutiach (distenziách) postačia studené obklady, lokálne dermálny krém s obsahom heparinoidu alebo lokálne

nesteroidné antiflogistikum, bandáž a pokoj na lôžku 10 – 14 dní s následnou rehabilitáciou. Pri parciálnych ruptúrach bez známkov instability je potrebná imobilizácia na 3 – 4 týždne sadrovým obvazom s následnou rehabilitáciou. Ak je prítomná hemartróza, je potrebná punkcia a odstránenie krvi z kĺbovej dutiny a preplach fyziologickým roztokom. Pri totálnych ruptúrach s veľkou instabilitou kĺbu je potrebné urobiť súťuru väzu artroskopicky alebo cez atrotómiu. Pri neliečení poranení kĺbov môže dôjsť k chronickej instabilite, ktorej liečba býva zväčša operačná a často je potrebné nosiť ortézy.

Terapia subluxácie a luxácie spočíva v šetrnej repozícii s imobilizáciou na 3 – 5 týždňov a následnej rehabilitácii.

### 3.1.5 Hojenie zlomenín

Kostné hojenie je proces podmienený činnosťou osteoblastov. Hojenie zlomenín prebieha ako osteogenéza v závislosti od rôznych faktorov vonkajšieho a vnútorného prostredia organizmu (tab. 3.4). Kostné tkanivo sa môže hojiť primárne alebo sekundárne. Primárne (priame) hojenie prebieha bez vzniku kalusu a chrupky. Prebieha kontaktným a angiogénnym hojením kosti v mieste dotyku kostných koncov a medziúlomkový priestor je < ako 0,01 mm.

Pri konzervatívnej liečbe hovoríme o **chondrodesmálnej osifikácii** zlomeniny alebo **sekundárnej osifikácii**, ktorá prebieha v štyroch fázach: 1) *fáza zápalová*: v mieste zlomeniny vzniká hematóm, ktorý sa potom mení na bohato vaskularizované fibrózne tkanivo, fáza trvá 3–4 dni; 2) *fáza reparačná*: periostálne bunky sa transformujú na chondroplasty, ktoré vytvoria chrupavkové tkanivo, osteoklasty odstránia fragmenty kostných úlomkov, osteoblasty vytvoria kostnú matrix a v priebehu 3 týždňov sa vytvorí tzv. mäkký kalus a premostí miesto zlomeniny; 3) *fáza tvorby tvrdého kalusu*: 4.–16. týždeň, osteoklasty rezorbujú starú kosť a osteoblasty pokračujú v tvorbe novej kosti, ktorá je mineralizovaná kalciumfosfátom a kalciumkarbonátom a tak sa kalus stáva tvrdým; 4) *fáza remodelačná*: 17. týždeň až roky, kosť získava definitívnu štruktúru, silu a tvar.

Pri chirurgickej a exaktne reponovanej a fixovanej zlomenine ide o **angiogénnu osifikáciu** alebo **primárnu osifikáciu**. Pri tejto osifikácii úlomky k sebe tesnejšie a presne priliehajú, preto nevzniká kalus, ale hneď sa vytvoria kostné bunky (osteoblasty), ktoré priamo prerastajú medzi úlomky. Tento proces hojenia je preto rýchlejší a výhodnejší pre pacienta. Dĺžka hojenia zlomenín predlaktia je 6–8 týždňov, ramennej kosti 8–10 týždňov, predkolenia ako aj stehnovej kosti 12–16 týždňov.

Podľa Ilizarova existuje ešte tretí spôsob hojenia zlomenín a to tzv. *distrakcia kalusu*. Tento typ hojenia prebieha u pacientov s vonkajším fixátorom. Využíva sa predlžovanie kosti pomocou vonkajšieho fixátora po vytvorení mäkkého klusu.

**Tab. 3.4 Faktory ovplyvňujúce proces hojenia zlomenín**

<i>typ poškodenia mäkkých tkanív</i>	
<i>stupeň poškodenia mäkkých tkanív</i>	
<i>dokonalosť repozície</i>	
<i>spôsob liečby</i>	
<i>typ stability (statická, dynamická)</i>	
<i>vek</i>	Poznatky z klinického výskumu pripúšťajú záver, že fyziologické starnutie predovšetkým časovo spomaľuje proces hojenia v dôsledku redukcie bunkových aktivít, čo môže mať za následok zhoršenie kvality hojenia. Vlastné poruchy procesu hojenia však väčšinou súvisia s polymorbiditou pacientov, so zlým stavom imunity, s nedostatočnou výživou a i.
<i>stav výživy</i>	U obéznych pacientov, ako aj u pacientov podvyživených či kachektických sa častejšie vyskytujú poruchy procesu hojenia ako je hnisanie. Proces hojenia je však negatívne ovplyvnený aj vtedy, ak nie sú v dostatočnej miere k dispozícii jednotlivé výživné látky nevyhnutné pre látkovú výmenu a špecifické bunkové pochody, ako sú napr. bielkoviny, vitamíny, minerálne látky a stopové prvky.
<i>stav imunity</i>	Pri hojení zohráva dôležitú úlohu obranyschopnosť organizmu. Pri imunodefektoch sa zvyšuje náchylnosť zlomeniny a rany na poruchy procesu hojenia a infekčné komplikácie.
<i>chronické ochorenia</i>	Choroby, ktoré majú inhibičný vplyv na proces hojenia sú prevažne tie, ktoré negatívne ovplyvňujú imunitnú situáciu organizmu, napr. nádorové ochorenia, autoimunitné choroby a infekcie. So spomaleným alebo narušeným hojením však musíme počítať aj pri chorobách väzivového tkaniva (reumatické choroby), pri chorobách látkovej výmeny (diabetes mellitus) a cievnych chorobách.
<i>pooperačné komplikácie</i>	Trombózy a tromboembolická choroba, pooperačná pneumónia, tuková embólia.
<i>následky traumy/šoku</i>	Trauma spojená so stratou krvi alebo veľkou stratou tekutín vyvoláva v ľudskom organizme celý rad reakcií poskytujúcich mediátory, ktoré spôsobujú okrem iného poruchy mikrocirkulácie s hypoxiou tkaniva, zvýšenie kapilárnej permeability a perfúzne poruchy s prejavmi šoku.
<i>farmakoterapia</i>	Rôzne farmaká majú priamy negatívny vplyv na proces hojenia, napr. imunosupresíva, cytostatiká, antiflogistiká a antikoagulanciá. Vplyv liekov na reparačné mechanizmy tkaniva však závisí od ich dávkovania a dĺžky liečby.
<i>psychosociálne aspekty</i>	Hojenie zlomeniny a rany vyžaduje veľkú mieru spolupráce pacienta. Horšie predpoklady na spoluprácu sú u pacientov s demenciou alebo sebaopoškodzovacími tendenciami. Negatívny vplyv na hojenie má abúzus alkoholu, nikotínu a drogy.

### 3.1.6 Komplikácie hojenia zlomenín

Počas hojenia zlomeniny sa môže stav pacienta komplikovať nielen komplikáciami z imobility (hypostatická pneumónia, dekubity, hlboká žilová trombóza, pľúcna embólia,

atrofia svalstva, tvorba močových vápenatých konkrémentov, močová infekcia, psychické poruchy a i.) a komplikáciami súvisiacimi s anestéziou a operačnou technikou (atelektáza, pneumónia, krvácanie, iatrogénne poranenie, infekcia<sup>21</sup> a i.) ale komplikácie môžu byť viazané priamo na zlomeninu.

**Predĺžené hojenie.** Hojenie zlomeniny sa predlžuje oproti očakávanému časovému horizontu. Pacient udáva bolestivosť pri záťaži a pri pohyboch a môže pretrvávať edém. Príčiny môžu byť metabolické, cievne, hormonálne a lokálne. Ak predĺžené hojenie súvisí s neadekvátnou imobilizáciou, zvýšime stabilitu a počkáme ďalších 4–6 týždňov. Ak imobilizácia bola dostatočná, indikované je operačné riešenie alebo reoperácia. Ďalšia liečba spočíva v podpore hojenia.

**Pseudoartróza (pakľb).** Porucha hojenia zlomeniny, keď nedochádza k premene väziva na kostné tkanivo ani po dvojnásobku očakávanej doby hojenia (6–9 mesiacov). Medzi fragmentmi zostáva štrbina vyplnená chrupavkovo-väzivovým tkanivom. Základným klinickým prejavom môže a nemusí byť bolesť, rovnako tak patologická hybnosť.

Rozoznávame:

- *hypertrofický pakľb*, vzniká na podklade nedostatočnej imobilizácie pri dostatočnej výžive,
- *atrofický pakľb* pri nedostatočnom cievnom zásobení pri dostatočnej imobilizácii.

Atrofickým pakľbom sa môže prejaviť infekcia. Rizikovým faktorom pre vznik je fajčenie. Pri hypertrofických pakľboch je princípom operácie zaistiť dostatočnú stabilitu, ktorú dosiahneme predvrtaním dreňovej dutiny, vpravením širokého klinca a jeho zaistenie skrutkami s kompresiou. Ďalšou možnosťou je kompresia fragmentov pomocou dlahy. Stabilita a kompresia vedú k mineralizácii chrupavkovo-väzivového tkaniva pakľbu za podmienky dobrej vaskularizácie. V prípade atrofických pakľbov musíme okrem stability zaistiť aj dobrú výživu

---

<sup>21</sup>**Infekcia v chirurgickej rane** (SSI; z angl. *surgical site infection*) je definovaná ako infekcia, ktorá sa vyskytuje do 30 dní od operácie v mieste operačnej rany. V prípade implantácie cudzieho materiálu je za SSI považovaný výskyt infekcie do 1 roka od operácie, kedy sa infekcia javí v súvislosti s operačným výkonom. Pooperačná infekcia sa prejavuje hnisavou sekréciou z operačnej rany, vzostupom zápalových parametrov, celkovými prejavmi (napr. vzostup telesnej teploty, zimnica). V liečebnom procese je nutný rozsiahly a radikálny debridement rany s odstránením devitalizovaných tkanív, zahájenie antibiotickej liečby. V prípade, že sa jedná o infekčné komplikácie otvorenej zlomeniny stabilizovanej v úvode externým fixátorom, ďalšia liečba prebieha s jeho ponechaním. Pri infekcii lokalizovanej v mieste implantovanej dlahy je rozhodovanie náročnejšie. Kovový implantát môže byť zdrojom udržiavania infekcie, na druhej strane instabilita zlomeniny podporuje infekciu. Ak je preukázaná hlboká infekcia so zasahovaním na implantačný materiál, je potrebné jeho včasné odstránenie a stabilizácia zlomeniny vonkajším fixátorom.



a indukciu tvorby kosti. Okrem rigidnej osteosyntézy je potrebné otvorenou cestou resekovat' chrupavkovo-väzivové tkanivo a toto miesto obložiť štepmi spongiózy odobratými z iného miesta či štepmi získanými pri predvrtávaní dutiny alebo dlátkom sú v okolí pôvodného pakľbu odsekané drobné šupiny periostu a časti kortiky, ktoré však zostávajú v kontakte s príľahlými mäkkými tkanivami.

Infikovaný pakľb sa prejavuje začervenaním, opuchom a bolestivosťou. Veľmi často je prítomný defekt mäkkých tkanív alebo secernujúci sínus. Liečba spočíva v odstránení infikovaného tkaniva radikálnou resekciou kosti a debridement okolia. Indikuje sa vonkajší fixátor. Defekty mäkkých tkanív sú vyplňané muskulokutánnymi lalokmi. Definitívnym krokom však môže byť amputácia. Život s protézou môže byť oveľa kvalitnejší ako s afunkčnou, bolestivou a zapáchajúcou končatinou.

### ***Infekcia kostí a kĺbov.***

*Posttraumatická osteomyelitída* vzniká na podklade poruchy cievneho zásobenia v mieste zlomeniny a následnom rozvoji nekrózy. Vznik infekcie podporuje hematóm a poranenie mäkkých tkanív. Vznik a rozvoj závisí od kontaminácie rany a jej prvotného ošetrenia. U pacienta diagnostikujeme bolesť, febrílie a lokálne známky infekcie. Diagnózu potvrdzuje mikrobiologické vyšetrenie vzorky tkaniva alebo sekrétu. Liečba spočíva v revízii rany, dekompresii lôžka, debridemente. V prípade kostnej nekrózy sa realizuje resekcia so sekundárnou rekonštrukciou. Celkovo sa podávajú ATB intravenózne.

*Infekcie zlomeniny po osteosyntéze.* Prítomné sú lokálne a celkové známky infekcie, elevácia zápalových markerov. Na RTG je viditeľný sekvester, zmeny na mäkkých tkanivách a USG zmeny. Zdrojom infekcie môže byť osteosyntetický materiál alebo nestabilita kostných úlomkov. Vykonáva sa revízná operácia, ak je osteosyntéza nestabilná, nasadzuje sa vonkajší fixátor, vykonáva sa dôkladný debridement rany a podávajú sa ATB lokálne aj intravenózne. Pri infekcii dreňovej dutiny sa musí odstrániť implantát a realizuje sa laváž dreňovej dutiny (5–7 dní) s následnou podtlakovou drenážou.

*Chronická osteomyelitída*, perzistujúca a recidivujúca infekcia kostí s výskytom nekrotickej časti sekvesteru. Klinicky sa môže prejavovať abscesom, fistulou či sekréciou z rany. Diagnostika sa potvrdí RTG fistulografiou a mikrobiologicky. Liečba spočíva v operačnej liečbe a v ATB terapii.

*Infekcia môže postihnúť aj kĺb*, následkom poranenia, punkcie alebo vzniká hematogénnou cestou. Kĺb je teplý, bolestivý, edematózný a pacient má febrílie. Diagnostikuje sa

mikrobiologicky vyšetrením exsudátu. Vykonáva sa preplach kĺbu ATB roztokom alebo operačná liečba. Infekcia môže spôsobiť až artrózu.

**Zahojenie v nesprávnom postavení (*fractura male sanata – malunion*).** Príčinou môže byť nedokonalá repozícia, nefunkčná osteosyntéza, zlyhanie fixácie a i. Liečba spočíva v osteotómii a jej repozícii a fixácii do správnej anatomickej polohy.

**Sudeckov algodystrofický syndróm**, angl. *Reflex Sympathetic Dystrophy Syndrome (RSDS)* alebo *Complex Regional Pain Syndrome (CRPS)*. Ide o poruchu v oblasti distálnej časti končatín charakterizovanú bolesťou, opuchom, zmenou teploty a farby, obmedzenou hybnosťou a kostnou demineralizáciou. Spúšťacím mechanizmom býva zlomenina, poranenie väzov či operácia najčastejšie v oblasti zápästia alebo päty. Prejaví sa cca 4–6 týždňov od inzultu. Patogenéza nie je úplne objasnená, jedná sa najskôr o zápalovú reakciu. Veľkú úlohu zohráva autonómny nervový systém, konkrétne hyperaktivita sympatickej zložky s následnou zmenou prekrvenia periférie. Býva prítomný aj psychologický komponent príčiny. Diagnóza je založená na prítomnosti bolesti (neprimerane veľká pôvodnému inzultu) a musia byť prítomné minimálne tri z nasledujúcich štyroch príznakov:

- hyperestézia a/alebo allodynia,
- zmena teploty a/alebo zmena farby kože (lividná, červená),
- opuch a/alebo zvýšená potivosť
- obmedzená hybnosť alebo slabosť/tras alebo trofické zmeny kože/nechtov/ochlpenia.

Okrem RTG snímku sa realizujú ďalšie vyšetrenia: termogram povrchu tela, meranie sekrécie potu, test blokády sympatiku, CT, MG, kostná scintigrafia. O prevencii je málo klinických dôkazov, viacerí odporúčajú preventívne vitamín C (500 mg denne), vyváženú stravu a vápnik 6–8 týždňov od úrazu. Liečba spočíva vo fyzioterapii (metódy na obnovenie rozsahu pohybu, zamedzenie kontraktúr, antiedematózne opatrenia), doplnené o vodoliečbu, farmakoterapia liečby bolesti vrátane tlmenia neuropatickej bolesti (gabapentín, niekedy tricyklické antidepresíva), prípadne podávať bisfosfonáty v skorých štádiách. Niektorí autori uvádzajú benefit glukokortikoidov. Psychosociálna terapia pri neefektívnej liečbe po 2 mesiacoch.

**Volkmannova ischemická kontraktúra.** Ide o následok nerozpoznaného či zle liečeného kompartmentového syndrómu predlaktia, kedy dochádza k prolongovanej ischémii skupiny svalov predlaktia, nekróze a kontraktúre. Ischémia je daná zvýšeným tlakom v osteofasciálnych priestoroch v oblasti lakťa z dôvodu opuchu a hematómu. Niekedy je popisovaná ako iatrogénne poškodenie z dôvodu príliš tesného naloženia sadrového obväzu. Hoci je táto komplikácia našťastie vzácna, jej následky sú tragické a trvalé. Volkmann opísal tento stav ako

komplikáciu dislokovaných extenčných suprakondylických fraktúr humeru u detí. Je potrebné pozorne sledovať prekrvenie periférie u zlomenín humeru a diafýz predlaktia v každom veku. Klinicky sa prejavuje flekčnou kontraktúrou lakt'a, predlaktia v pronácii, zápästie a prsty sú v palmárnej flexii s nemožnosťou pasívnej extenzie, metakarpofalangeálne kĺby v extenzii. Prevencia spočíva v šetrnej repozícii dislokovanej zlomeniny a dostatočnej stabilizácii. Pri rozvinutom kompartmentovom syndróme je nutné vykonať fasciotómiu. Liečba je obtiažna, málo úspešná a zahŕňa excíziu fibrotického tkaniva, tenolýzu, neurolýzu, kapsulotómiu, prenosy nervových štepov, prípadne svalových lalokov.

### 3.2 Ošetrovateľská diagnostika

#### - 00132 Akútna bolesť

*Súvisiace faktory:* dislokácia kostných úlomkov, traumatický edém, aplikácia vonkajšieho fixátora, aplikácia transskeletárnej trakcie (Kirschnerovej extenzie), zmena polohy končatiny, náhodný prudký pohyb z vonkajšieho prostredia do končatiny, pohyb závažia pri naloženej trakcii.

*Definujúce charakteristiky:* bolestivý výraz tváre, verbalizácia nepríjemných pocitov, obranné správanie sa, nepokoj, vegetatívne reakcie (potenie, zmena hodnôt vitálnych funkcií) a i.

#### - 00046 Porušená kožná integrita / 00044 Porušená tkanivová integrita

*Súvisiace faktory:* trauma, vonkajšia fixácia, transskeletárna trakcia (zavedenie Kirschnerového drôtu do fragmentu zlomenej kosti, operačný zákrok, dlhodobá imobilita dolnej končatiny na Braunovej dlahe so trakciou.

*Definujúce charakteristiky:* poškodenie jednotlivých vrstiev kože a okolitých tkanív, poškodenie svalstva, s presvitáním kostného tkaniva na povrchu tela, presakovanie krvi, patologická pohyblivosť kostí, deformácia kostí (osová odchýlka), krepitácia úlomkov, pozitívny RTG nález, bolesť, hematóm a opuch v okolí zlomeniny, porušená funkčnosť postihnutej končatiny s držaním v ťľavovej polohe, prítomnosť vonkajšieho fixátora, ktorý je zavedený do kostného tkaniva, prítomnosť Kirschnerového drôtu (zavedený do calcaneus alebo tuberositas tibiae a condylus femoris), prítomnosťou defektu pod Kirschnerovou podkovou, prítomnosť defektu v oblasti päty postihnutej končatiny.

#### - 00004 Riziko infekcie

*Súvisiace faktory:* osteosyntéza, transskeletárna fixácia, zavedená periférna venózna kanyla, CVK, PMK.

- **00007 Hypertermia**

*Súvisiace faktory:* infekcia v okolí zavedeného vonkajšieho fixátora, otvorená zlomenina, prítomnosťou hnisavého ložiska v rane, nedodržanie aseptických postupov.

*Definujúce charakteristiky:* TT nad 38°C, potenie, zimnica, triaška, vysoká hodnota FW, leukocytóza.

- **00086 Riziko periférnej neurovaskulárnej dysfunkcie**

*Rizikové faktory:* nedostatočná až obmedzená pohyblivosť s postihnutou končatinou, zmena napätia kostrového svalstva a jeho ochabnutie, nevhodná poloha končatiny, kompresia sadrovým obvazom.

- **00268 Riziko venózneho tromboembolizmu**

*Rizikové faktory:* kompresia sadrovým obvazom, nedostatočná až obmedzená pohyblivosť s postihnutou končatinou, výskyt trombogenetických faktorov, operačný zákrok.

- **00206 Riziko krvácania**

*Rizikové faktory:* otvorená zlomenina, súčasné poranenie cievy, operácia.

- **00102 / 00108 / 00109 / 00110 Deficit sebaopatery**

*Súvisiace faktory:* zavedený vonkajší fixátor, bolesť pri pohybe, znížená schopnosťou pohybovej aktivity

*Definujúce charakteristiky:* čiastočná alebo úplná neschopnosť vykonávať sebaobslužné úkony (dodržiavanie hygienických návykov, obliekanie, úprava zovňajšku, príjem potravy, vyprázdňovanie, zmena polohy, pohyb na posteli)

**Ostatné ošetrovateľské diagnózy:**

00015 Riziko zápchy

00016 Porušené vyprázdňovanie moču

00027 Deficit telesných tekutín

00040 Riziko imobilizačného syndrómu

00052 Porušená sociálna interakcia

00085 Porušená pohyblivosť

00100 Oneskorené pooperačné zotavenie

00118 Porušený obraz tela

00126 Deficit vedomostí

00155 Riziko pádu

00249 Riziko dekubitu

### 3.3 Zhotovenie sadrového obväzu a ošetrovanie pacienta so sadrovým obväzom

*Moderné sadrové ovínadlá*<sup>22</sup> sa vyznačujú rýchlou prípravou k sadrovaniu, výbornou modelovacou schopnosťou, rýchlym tuhnutím a lepšou výslednou stabilitou ako aj pevnosťou obväzu.

**Tab. 3.5. Nástroje pri práci so sadrovými obväzmi**

<i>Druh nástroja</i>	<i>Účel použitia</i>
obväzové nožnice	príprava ovínadla pred sadrovaním
nôž na sadru	korekcia a modelovanie tuhnúceho obväzu
ručná pila	prerezanie sadry
oscilačná pila	prerezanie sadry
nožnice na sadru s tupou olivkou	rozstrihnutie tenkých sadrových obväzov
Stilleho kliešte	lámanie sadrového obväzu
Wollfove kliešte	lámanie sadrového obväzu
Henningove kliešte	roztvorenie rozstrihnutého sadrového obväzu

#### **Zásady nakladania sadrového obväzu**

1. Pri zlomenine končatiny znehybňujeme dva susedné kĺby (nad a pod zlomeninou).
2. Obväz musí udržiavať končatinu v správnom, tzv. strednom postavení kĺbov (pokiaľ nie je liečebným cieľom iné postavenie), to znamená v pozícii, v ktorej sú svaly najviac uvoľnené a nedochádza k vzájomnému preťahovaniu svalových skupín flexorov a extenzorov.
3. Obväz musí byť rešpektovať anatomický tvar postihnutej časti tela.
4. Konštrukcia obväzu musí byť dostatočne pevná, hlavne v mieste najväčšej námahy.
5. Nezanedbateľným cieľom je estetický vzhľad obväzu.

#### **Podkladanie sadrových obväzov**

Indikácie podkladania:

- opuch a/alebo očakávaný opuch (po repozícii, pooperačne),
- atrofia mäkkých tkanív,
- ochrana vyčnievajúcich tkanív (v miestach, kde sa sadra prikladá na kĺby a iné prominujúce časti skeletu uložené tesne pod kožným krytom),

<sup>22</sup> *Sadrové pruhy* rôznej dĺžky a šírky sú balené a distribuované ako zvinuté ovínadlá, uzatvorené v obaloch nepriepustných pre vodu. Nosnou tkaninou je hydrofilová gáza alebo syntetická tkanina, ktorá je impregnovaná tekutou sadrovou pastou zloženou z práškovej sadry, vo vode rozpustného spojiva a iných prísad.

- ochrana kože a prevencia dekubitov.

Ako podkladový materiál sa v súčasnosti odporúča **elastická syntetická vata**<sup>23</sup>, avšak na niektorých pracoviskách sa stále využíva **bavlnená mäkká vata**<sup>24</sup>. Materiál sa prikladá priamo na kožu alebo urobíme základnú vrstvu obväzu pomocou **hadicového ovínadla**<sup>25</sup>. Úplne nepodložený obväz sa v súčasnosti neodporúča, vždy sa aspoň podkladá už spomínaným hadicovým ovínadlom, alebo ako bodové podkladanie, iba na miesta s rizikom dekubitov (výčnelky kostí, okraje píšťaľy, hlavička zápästia, povrchové šľachy, nervy a pod.). Aby sme zabránili prieniku sadrovej kaše do podkladovej vrstvy, odporúča sa cirkulárne prekryť ju **obväzom z krepového papiera**<sup>26</sup>.

### Príprava pacienta

- vysvetlíme postup a upokojíme pacienta (psychologická pomoc),
- pacienta čo najpohodlnejšie uložíme na lôžko alebo posadíme,
- očistíme pokožku, umyjeme ju vodou a mydlom, neodporúča sa profylaktické použitie krémov alebo emulzií na pokožku,
- pri veľkých obväzoch trupu a stehien, prekryjeme intímnu oblasť,
- pri obväzoch na hornej končatine musíme odstrániť všetky prstene, v krajnom prípade aj prerezaním, ženám musíme odlakovať nechty, aby sme mali možnosť kontrolovať prekrvenie,
- zabezpečíme správne postavenie kĺbu a uvoľnenie svalstva, ktoré treba dodržiavať aj počas nakladania podkladového materiálu v prevencii vzniku dekubitov,

<sup>23</sup> **Ovínadlá so syntetickej vaty** majú dobrú saciu schopnosť, odvádzajú vlhkosť a tým bránia vzniku dekubitov. Obväz sa ľahko sa zhotovuje a nepadáva. Syntetická vata sa používa nielen ako podkladový materiál pre sadrové, podporné a kompresné obväzy, ale aj na podkladanie dláh ako výplň hadicových obväzov, ako tlakové krytie s priedušnosťou pre sekréty pri kompresiách s masťou.

<sup>24</sup> **Bavlnená mäkká vata** ako prírodný produkt sa dobre znáša s pokožkou a je hypoalergénna. Tento materiál dobre saje vlhkosť a pri stlačení nie je príliš pružný. Veľkou nevýhodou je však to, že zadržiava nasiaknutú vlhkosť a hrozí riziko macerácie pokožky. Nie je elastická, čo komplikuje aplikáciu obväzov bez záhybov a otlakov.

<sup>25</sup> **Hadicové ovínadlo** sa vyznačuje vysokou priečnou aj pozdĺžnou pružnosťou. Jeho použitie je nielen ako podkladový materiál, ale napr. aj na zhotovenie extenznej pančuchy za účelom udržať nohu v pravouhle polohe. Úplet príslušného obvodu sa natiahne na osobitný rám, ktorého priemer závisí od objemu obväzovanej časti tela. Používa sa aj ako fixačný obväz všetkých druhov obväzov, na obalenie dláh a vatových výplní, zhotovenie Desaultovho obväzu pre dospelých a pod.

<sup>26</sup> **Obväz z krepového papiera** čiastočne zníži pružnosť stlačenia syntetickej vaty. Ovinutím krepového papiera získame hladký povrch, takže v sadrovom obväze nevzniknú žiadne nerovnosti, ktoré by spôsobili dekubity.

- pri sadrovaní nám pomáha asistent alebo využívame rôzne závesné zariadenia.

### **Priloženie sadrového obväzu**

- pripravíme na poranenú časť tela podkladový materiál, ktorý je naložený o 2 – 3 cm dlhšie ako je predpokladaná dĺžka sadrového obväzu,
- po vybratí ovínadla z obalu sa ponorí do dostatočného množstva vody, optimálna teplota vody je 20<sup>0</sup> C (známkou dostatočného namočenia je, že z ovínadla prestanú vystupovať vzduchové bubliny), s obväzom vo vode zbytočne nemanipulujeme, ani ho nemáme dlho ponorený, aby sa nevymývala sadra, po vybratí z vody sa prebytočná voda vyžmýka z nerozvinutého ovínadla ľahkým ťahom v jeho pozdĺžnej osi,
- postupným rozvíjaním sa ovínadlo navinie na postihnutú časť tela, každá otáčka pokrýva predchádzajúcu otáčku o polovicu šírky ovínadla,
- na začiatku a konci sadry sa ponechávajú cca 3cm voľného mäkkého podloženia, z dôvodu ochrany pred odreninami, nakoniec sa spolu s podkladovým hadicovým ovínadlom prehne cez voľné konce sadry.

### **Priloženie sadrovej dlahy**

- postupným skladaním rozvinutého ovínadla sa pripraví dlaha v požadovanej dĺžke a šírke a dostatočnej hrúbke (naskladaním do tvaru písmena V),
- dĺžka suchej dlahy pred namočením musí byť o 10% dlhšia ako je plánovaná výsledná dĺžka,
- po vyžmýkaní vody sa prenesie na miesto určenia, ktoré sme predtým pripravili podkladovým materiálom,
- nakoniec prekryjeme ovínadlom z hydrofilového mulu.

**Poučenie a edukácia pacienta.** Poskytujeme informácie o správaní sa pacienta so sadrovým obväzom, obmedzeniach a možnostiach pohybu, o komplikáciách, kedy je nevyhnutné ihneď vyhľadať lekára. Najvhodnejšie je poskytnúť aj písomné informácie (tab. 3.6).

**Tab. 3.6 Varovné príznaky komplikácií sadrového obväzu**

<b>bolesť</b>	stupňujúca sa, palivá a bodavá nedá sa zmierniť zmenou polohy končatiny, analgetikami alebo ľadom
<b>edém</b>	zväčšujúci sa edém v okolí sadry pocit tesnosti v sadrovom obväze

<b>citlivosť</b>	necitlivosť končatiny
<b>pohyblivosť</b>	nemožnosť pohybu prstov
<b>TT</b>	subfebrílie, horúčka
<b>integrita kože</b>	zápach vychádzajúci pod sadrovým obväzom
	porušená integrita kože (pl'uzgiere, otlaky) v okolí sadry

### Malé úpravy sadrového obväzu

V prípade subjektívnych sťažností robíme malé úpravy sadrového obväzu a následne pacienta pozorujeme:

- pacient verbalizuje zvieranie kože na okrajoch obväzu a objektívne je pozorovateľný opuch: okraje obväzu uvoľníme pomocou Wollfových klieští (tzv. „havraní zobák“) na trhanie sadry, okraje obväzu opatrne ohneme, do obväzu sa nemôžu dostať kúsky sadry, inak by sme spôsobili nepríjemné pocity svrbenia až riziko dekubitov,
- pacient verbalizuje bolestivosť, pocit tlaku (máme podozrenie na dekubitus): obväz narežeme oscilačnou pílkou v dĺžke 5–10 cm, potom okraje nadvihneme nožom na sadru a Wollfovými kliešťami, počkáme do druhého dňa, ak sa nevyskytnú žiadne komplikácie, rez uzavrieme zvyškom obväzu.

### Odstránenie sadrového obväzu / sadrovej dlahy

- pri odstraňovaní sadry hrozí riziko poranenia, preto používame bezpečné nástroje podľa druhu obväzu, napr. pákové nožnice, oscilačnú pílkou, i keď pílkou reže iba tvrdé materiály, trením listu pílkou hrozí riziko popáleniny a pri edéme výčnelku kosti riziko rezného poranenia,
- pokožku po odstránení sadry vyčistíme a ošetríme vhodným krémom.

### Komplikácie pri liečbe sadrovým obväzom

Pri liečbe sadrovým obväzom môže dôjsť k viacerým komplikáciám. Príčinou komplikácií môže byť chybná technika sadrovania, nedostatočné poučenie pacienta (o hygiene, polohovaní, rehabilitácií a i.), nedostatočná kontrola, cudzie telesá pod sadrovým obväzom a i. Podrobnejšie sú komplikácie, ich príčiny ako aj prevencia a intervencie uvedené v tab. 3.7.



**Tab. 3.7 Komplikácie súvisiace s priloženým sadrovým obvazom**

<i>Komplikácia</i>	<i>Príčiny</i>	<i>Intervencie</i>
<i>Porušenie pevnosti sadrového obväzu</i>	neprimerané mechanické zaťaženie v dobe, keď nie je sadra dostatočne stuhnutá (prvých 24 hod.) nedostatočná vrstva ovínadla	zhotovenie nového obväzu, v prevencii je potrebné poučiť pacienta a edukovať ho
<i>Uvoľnenie obväzu</i>	ústup edému poranených tkanív, následne môže dôjsť k posunu kostných úlomkov	zhotovenie nového obväzu, v prevencii bezprostredne po úraze nakladáme sadrovú dlahu, za 2–3 dni po ústupe edému cirkulárny sadrový obväz
<i>Poranenie kože a mäkkých tkanív</i>	nedostatočné /nevhodné podloženie, nesprávne vymodelovanie sadry, ponechanie ostrých hrán pri okraji obväzu alebo dlahy, cudzie telesá pod sadrou (hrudky sadrovej hmoty, drôty používané pri škrabaní pacientom, mince, iné drobné predmety)	úprava obväzu, jeho okrajov, doplnenie podloženia pri okrajoch, prípadne až výmena obväzu
<i>Poruchy prekrvenia „Kompartment syndróm“</i>	tesný sadrový obväz, ktorý s edémom alebo hematómom vedie k poruche prekrvenia končatiny, najskôr sú postihnuté žily, neskôr artérie, dochádza k ischémií a v neskoršom štádiu k nekróze svalových tkanív, klinicky sa prejavuje stratou citlivosti alebo hybnosti, edémom, výraznou tupou bolesťou a pocitom napätia, porucha prekrvenia môže nastať aj útlakom cievy kostnými úlomkami alebo poranením cievy vzniknutej v súvislosti s úrazovým dejom	v počiatočnej fáze môže byť pulzácia na periférii hmatná, preto jednoduchou kontrolou prekrvenia je kontrola kapilárneho návratu (po stlačení nechtového lôžka dôjde v normálnom stave k jeho zružovaniu do 2 sekúnd, predĺženie tejto doby je známkou porušenia cievneho zásobenia), akékoľvek zmeny neurocirkulačných parametrov sú dôvodom k uvoľneniu obväzu, prípadne následne zobrazovacie vyšetrenie až operačná revízia cievneho systému
<i>Volkmanova (ischemická svalová) kontraktúra</i>	vzniká následkom neskoro rozpoznaného Kompartment syndrómu v oblasti ramena a predlaktia, najčastejšie u detí pri suprakondylickej	okamžite sa musí odstrániť sadra, pri tlaku úlomkov urobiť repozíciu,

zlomenine ramennej kosti, alebo ako následok tesného sadrového obväzu, dochádza k útlaku ramennej kosti v lakťovej jame kostnými úlomkami alebo tesným obväzom, čo v kombinácii so spazmom tepien vedie ku kontraktúre svalov, neskôr k ich atrofii a fibrotizácii, predlaktie je rotované dovnútra, zápästie a medzičlánkové kĺby prstov sú vo flexii a metakarpofalangeálne skĺbenie je natiahnuté	v prevencii realizujeme kontrolu neurocirkulačných parametrov v pravidelných intervaloch
--	--

*Porucha citlivosti a  
hybnosti*

útlak nervu kostnými úlomkami, tlak tesného obväzu, poranenie nervov, ciev v súvislosti s úrazovým dejom, okrem poruchy citlivosti a hybnosti je prítomná neprimeraná bolesť (čo sa týka charakteru, intenzity, rozsahu), ktorá nezodpovedá charakteru poranenia, môže súvisieť s vyvíjajúcim sa Kompartment syndrómom, následné vymiznutie bolesti môže byť prejavom pokročilého štádia postihnutia	okamžite sa musí odstrániť sadra, v prevencii realizujeme kontrolu neurocirkulačných parametrov v pravidelných intervaloch
--	---

---

## Moderná alternatíva sadrového obväzu

Pevné syntetické obväzy predstavujú modernú alternatívu sadrového obväzu. V porovnaní so sadrou majú veľa výhod (nízka hmotnosť, odolnosť voči vode, priehľadnosť, vysoká mechanická odolnosť, možnosť neskorších úprav a modelovania už priložených obväzov, transparentnosť pri RTG vyšetrení), ktoré vedú ku zvýšeniu komfortu pacienta. V porovnaní s klasickou sadrou je pacient mobilnejší. Syntetické ovínadlá sa používajú v rovnakých indikáciách ako sadrový obväz. Špecifickým príkladom priloženia je fixácia pri zlomeninách skeletu nohy a po operáciách pre vbočený palec a kladivkové prsty. Znehybňujúce syntetické ovínadlá rozdeľujeme na živicové syntetické ovínadlá a termoplastické obväzy.

### 1. živicové syntetické ovínadlá

Kombinácia tkaného skleneného vlákna so živicom zabezpečuje výbornú prispôsobivosť a vytvarovanie materiálu. Jednotlivé druhy živicových ovínadiel sa v závislosti na chemickom

zložení líšia výslednou tuhosťou a pevnosťou obväzu. Škála tuhosti sa pohybuje od tvrdých a neohybných až po mäkké obvazy, ktoré sú do značnej miery ohybné. Pretože sa živicové ovínadlá lepia na kožu, používame podkladový materiál. V miestach s rizikom dekubitov sa na pančuchu prikladá elastická penová náplast'. Pri práci s ovínadlom používame rukavice. Z nástrojov používame nožnice so zúbkovaním rôznych veľkostí a nôž na sadru. Ovínadlo sa prikladá suchou alebo mokrou technikou.

- *Suchá technika.* Prikladanie bez predchádzajúceho navlhčenia. Obväzový materiál sa priloží na postihnutú časť tela chránenú podkladovým materiálom a vytvaruje sa do požadovaného tvaru za sucha. Pri tvorbe cirkulárneho obväzu sa jednotlivé obviny prekrývajú o polovicu šírky ovínadla. Po úplnom tvarovom dokončení a domodelovaní sa živicové ovínadlo navlhčí mulovým ovínadlom tak, že sa vlhkým mulom v celom rozsahu obalí. Po 2 minútach sa mulové ovínadlo odstráni. Ak nie je povrch obväzu dostatočne lepidlivý, priloženie navlhčeného mulového ovínadla zopakujeme. U obväzov malého rozsahu môžeme namiesto priloženie navlhčeného mulu využiť ponorenie pod vodu.
- *Mokrú techniku.* Technika prikladania je náročná, preto sa používa iba tam, kde nie je nutné obväz zložiť upravovať a modelovať. Ovínadlo sa ponorí a následne sa prikladá na podloženú časť tela. Nevýhodou je krátky čas (v minútach) na modelovanie a úpravu obväzu.

U oboch techník získava obväz dostatočnú výslednú tuhosť už za 20 – 30 minút po navlhčení. Po tejto dobe sa môže obväz zaťažovať. Syntetický živicový obväz sa môže podľa potreby snímať. Po naložení a stuhnutí sa rozstrihne a opätovne sa môže fixovať pomocou suchého zipsu. Obvazy sú k dispozícii vo viacerých farebných variantoch.

**Poučenie a edukácia pacienta.** Vzhľadom k tomu, že obväz je ľahký, umožňuje väčšiu pohybovú aktivitu, ktorú musíme konzultovať s lekárom, aby nedošlo k nadmernej fyzickej záťaži. Znečistený obväz sa môže umyť vlhkou handričkou. Drsné okraje sa môžu uhladiť jemným pilníkom alebo skleným papierom. Po namočení sa musí dôkladne vysušiť, prúdom teplého vzduchu pomocou fenu. Časté namáčanie spolu s nedostatočným vysušením môže viesť k podráždeniu pokožky až macerácii. Podobné problémy spôsobí preniknutie cudzích telies a materiálov pod obväz.

## **2. termoplastické obvazy**

Zložením sa jedná o termoplastický polyesterový obvaz z pružnej polyesterovej pleteniny zo sklenených vlákien. Ovínadlo sa aktivizuje vo vodnom kúpeli pri teplote minimálne 70<sup>0</sup> C. Modelácia trvá 3 minúty. Po 50 minútach predstavuje podporný obvaz, ktorý môžeme už po 15 minútach zaťažovať. Plná záťaž po 30 minútach. Nie je potrebné používať rukavice ani podkladový materiál. Ľahko sa prispôsobí rôznym tvarom, dá sa opätovne zahrievať a tvarovať, je priepustný pre vzduch a vodné pary, stabilný do 50<sup>0</sup> C. Obvaz je veľmi ľahký. Indikovaný je pre silnú až extrémnu silnú stabilizáciu.

### 3.4 Ošetrovanie pacienta s externým fixátorom

#### Plánovanie ošetrovateľských intervencií

*Pomoc odstrániť úzkosť a strach súvisiaci s vonkajším fixačným aparátom*

- pred aplikáciou vonkajšieho fixačného aparátu upokojiť pacienta, dať mu istotu, že i s fixátorom sa bude môcť pohybovať a vykonávať denné aktivity,
- v spolupráci s lekárom vysvetliť pozitívne aspekty v liečbe zlomenín pomocou vonkajšieho fixátora,
- podporovať pacienta, aby rozprával o svojich pocitoch,
- informovať pacienta, že aj s fixátorom bude mobilný, bude chodiť pomocou barlí a tým bude minimalizované riziko komplikácií,
- zapojiť pacienta do ošetrovateľskej starostlivosti a podporovať, aby sa zapojil do plánovania ošetrovateľských intervencií.

*Udržiavanie intaktného neurovaskulárneho stavu*

- pravidelne realizovať fyzikálne vyšetrenie so zameraním na posúdenie neurocirkulačných parametrov

*Sestra zisťuje:*

*Je noha v strednom postavení (má pacient špičku palca nohy smerom k jeho nosu)?*

*Je prítomná citlivosť v nohe?*

*Neprepadáva, nie je poklesnutá noha?*

*Je prítomná pulzácia na a. femoralis, a. poplitea, a. dorzalis pedis, a. tibialis posterior?*

- zaznamenať do dokumentácie nálezy a závery vyšetrení,
- ihneď informovať lekára pri identifikácii príznakov signalizujúcich porušenie neurocirkulácie,

- zabezpečiť eleváciu končatinu v závese (na mäkkom vankúši, dlahe) s cieľom zmierniť opuch (končatina môže byť elevovaná hneď ako sa aplikuje fixátor, elevácia je pre kontrolu edému a nie pre pôsobenie trakcie a podobne).

*Sestra monitoruje v pravidelných intervaloch neurocirkulačné parametre.*

*Všetky sťažnosti pacienta počas terapie externým fixátorom musia byť ihneď posúdené, vyšetrené a riešené!*

#### *Minimalizácia rizika infekcie*

- čistiť, dezinfikovať miesta vstupu klincov, drôtov, pinov či skrutiek a odstrániť zvyšky zaschnutej krvi sterilnými tampónmi zvláčenými peroxidom vodíka, či fyziologickým roztokom alebo ak je ordinované inak 2 až 3-krát denne,
- lokálne aplikovať v okolí šróbov, klincov, drôtov antiseptické roztoky, lokálne ATB, prípravky moderného hojenia rany,
- čistiť samotný fixačný aparát sterilnými štvorcami so sterilnou vodou,
- prelepiť šróby, klince, ktoré ohrozujú pacienta ako aj personál leukoplastom,

*Upozornenie pre sestru pri preväze:*

*Obväzy v okolí skrutiek meníme (i čistenie robíme) zhora nadol.*

- asepticky ošetrovať ranu v prípade otvorenej zlomeniny,
- monitorovať vitálne funkcie (TK, P, D, TT),
- posúdiť lokálne známky infekcie špeciálne v okolí navrtania drôtov, skrutiek, klincov 2-krát denne,

*Drôt má byť nepohyblivý v kostnom tkanive a koža v okolí rany suchá, môže byť prítomné malé množstvo serózneho presakovania. Ak je podozrenie na infekciu urobte, jemne, citlivo perkusiu, môže byť prítomná bolesť, následne posúďte ostatné príznaky infekcie.*

- posúdiť predilekčné miesta vzniku dekubitov 2-krát denne,
- používať antidekubitové pomôcky, prípravky a ošetrovateľské postupy prevencie dekubitov,
- pri identifikovaní zmien a problémov pacienta ihneď informovať lekára.

#### *Udržiavanie správnej funkcie všetkých orgánových systémov*

- realizovať fyzikálne vyšetrenie pľúc, respiračného systému a kardiovaskulárneho systému so zameraním na riziko VTE 1-krát denne,
- zabezpečiť dychové cvičenia s cieľom podporovať hlboké dýchanie, maximálnu expanziu hrudníka a odstraňovanie sekrétov z dýchacích ciest a i.,

- zabezpečiť realizáciu cievnej gymnastiky na lôžku,
- podporovať aktívne a pasívne cvičenia na lôžku (dorziflexia nohy každú hodinu, vyhnúť sa tým prepadávaniu, poklesnutiu nohy), postupná mobilizácia pacienta, cvičenia quadricepsu a pohyby v kĺboch sa zvyčajne začínajú na 1. pooperačný deň),
- podporovať a zabezpečiť dostatočný príjem tekutín, 2000–2500ml denne,
- podávať stravu bohatú na vlákna a proteíny,
- zapájať pacienta do plánovania a realizácie ošetrovateľských intervencií.

#### *Podporovať sebaopateru*

- podporovať pacienta, aby sa zapojil do ošetrovania, pacient sa postupne zúčastňuje prevázov svojou asistenciou až napokon bude realizovať samoošetrovanie,
- ubezpečiť pacienta, že bolesť súvisí s úrazom a že sa bude znižovať,
- informovať pacienta, že vonkajší fixačný aparát udržiava zlomeninu vo veľmi stabilnej pozícii, a že pacient môže končatinou pohybovať,
- pohybovať končatinou, udržiavať rám (konštrukciu) a asistovať pacientovi pri pohybe.

#### *Edukácia pacienta*

- v spolupráci s lekárom informovať pacienta o účele fixátora, poskytnúť informácie, aby pacient samostatne nezasahoval do konštrukcie fixátora,
- poskytnúť informácie a nácvik zručností ošetrovania fixátora,
- poskytnúť informácie o minimalizácii rizika infekcie v okolí fixátora a o prevencii VTE,
- poskytnúť informácie o výžive so zameraním na podporu hojenia zlomeniny,
- poskytnúť informácie a nácvik chôdze o barlách.

### **3.5 Ošetrovanie pacienta s transskeletárnou trakciou – Kirschnerova extenzia**

#### **Plánovanie ošetrovateľských intervencií**

##### *Udržiavanie efektívnej trakcie*

- upraviť posteľ, pripraviť Braunovu dlahu s kladkou a zabezpečiť pomôcky na zabezpečenie polohy a pohyb v posteli,
- skontrolovať trakčné zariadenie<sup>27</sup> v pravidelných intervaloch: ťah trakcie, správnu polohu povrazu, kladku, závažie, komfort pacienta,
- poučiť pacienta o spôsobe zmeny polohy na lôžku bez prerušenia ťahu trakcie.

---

<sup>27</sup> Trakcia musí byť kontinuálne funkčná, až kým nie je ordinované traumatológom jej prerušenie.

*Všetky sťažnosti pacienta počas terapie trakciou musia byť ihneď posúdené, vyšetrené a riešené!*

*Udržiavanie neporušenej neurocirkulácie na imobilizovanej končatine*

- realizovať fyzikálne vyšetrenie so zameraním na posúdenie neurocirkulačných parametrov:

*Sestra zisťuje*

*Je noha v strednom postavení (má pacient špičku palca nohy smerom k jeho nosu)?*

*Je prítomná citlivosť v nohe?*

*Neprepadáva, nie je poklesnutá noha?*

*Je prítomná pulzácia na a. femoralis, a. poplitea, a. dorsalis pedis, a. tibialis posterior?*

Sestra ihneď informujte lekára pri identifikácii príznakov signalizujúcich porušenie neurocirkulácie.

*Udržiavanie intaktného kožného krytu*

- posúdiť miesta navrtania Kirschnerového drôtu, oblasť pod Kirschnerovou podkovou aj jej maticou, pod pätou, lýtkom (2-krát denne),
- posúdiť predilekčné miesta vzniku dekubitov (2-krát denne),
- Používať antidekubitové pomôcky, prípravky a ošetrovateľské postupy v prevencii dekubitov,
- realizovať špeciálnu starostlivosť v prevencii dekubitov v pravidelných intervaloch bez prerušenia trakcie (každé 2 hodiny),
- Informovať lekára v prípade problémov a zmien pacienta.

*Minimalizácia rizika infekcie*

- monitorovať vitálne funkcie (TT, P).
- posúdiť lokálne známky infekcie špeciálne v okolí navrtania Kirschnerového drôtu,

Kirschnerový drôt má byť nepohyblivý v kostnom tkanive a koža v okolí rany suchá, môže byť prítomné malé množstvo serózneho presakovania, ak je podozrenie na infekciu urobte jemne, citlivo perkusiu nad tibiálnou oblasťou, môže byť prítomná bolesť pri vývoji infekcie, následne posúďte ostatné znaky infekcie.

- dezinfikovať okolie drôtu, aplikovať antiseptický roztok, bezprostredne po navrtaní trakcie vložiť dostatočne hrubý malý sterilný štvorec v strede nastrihnutý medzi maticu podkovy a kožu, následne použiť prípravky moderného ošetrovania rán,
- chrániť pacienta i personál pred poranením drôtmí, ohnuté konce drôtu zalepiť leukoplastom
- posúdiť predilekčné miesta vzniku dekubitov 2-krát denne,

- používať antidekubitové pomôcky, prípravky a ošetrovateľské postupy prevencie dekubitov,
- pri identifikovaní zmien a problémov pacienta ihneď informovať lekára.

#### *Udržiavanie správnej funkcie všetkých orgánových systémov*

- realizovať fyzikálne vyšetrenie respiračného systému a kardiovaskulárneho systému so zameraním na riziko a výskyt VTE (1-krát denne),
- zabezpečiť dychovú rehabilitáciu s cieľom podporovať hlboké dýchanie, maximálnu expanziu hrudníka a odstraňovanie sekrétov z dýchacích ciest,
- zabezpečiť komplexnú cievnu gymnastiku so zameraním na prevenciu VTE,
- podporovať a zabezpečiť dostatočný príjem tekutín: 2000–2500ml denne,
- podávať stravu bohatú na vlákniны a proteíny, vyhnúť sa príliš vysokému obsahu kalcia,
- podporovať aktívne a pasívne cvičenia na lôžku, dorziflexia nohy každú hodinu za účelom prevencie prepádavania, poklesnutiu nohy,
- zapájať pacienta do plánovania a realizácie ošetrovateľských intervencií,

#### *Edukácia pacienta*

- v spolupráci s lekárom informovať pacienta o účele trakcie, poskytnúť informácie, aby pacient samostatne nezasahoval do trakcie,
- poskytnúť informácie o faktoroch, ktoré udržiavajú správnu trakciu,
- poskytnúť informácie o výžive so zameraním na podporu hojenia zlomeniny,
- poskytnúť informácie a nácvik dychových cvičení a cievnej gymnastiky v prevencii VTE,
- poskytnúť informácie o prevencii dekubitov.

### **3.6 Špecifiká ošetrovania pacienta pri vybraných typoch zlomenín**

#### **3.6.1 Ošetrovanie pacienta so zlomeninou femuru**

**Zlomeniny proximálneho konca stehennej kosti** (*proximal femur fractures*) sa najčastejšie vyskytujú u pacientov vo vyššom veku a vznikajú na podklade osteoporózy pádom na bedro z vlastnej výšky alebo nepriamym mechanizmom úrazu a sú označované ako osteoporotické zlomeniny. U mladých pacientov sú zriedkavé a zvyčajne vznikajú vysokoenergetickými úrazmi. Práve vek pacienta je rozhodujúci faktor pre diferencovanie terapeutického postupu. Konzervatívna liečba je v súčasnosti vyhradená iba pre vysoko rizikových pacientov, pre ktorých je operačný výkon možný iba z vitálnej indikácie. Konzervatívna liečba u extrakapsulárnych zlomenín spočíva v aplikácii skeletálnej trakcie s kľudovým režimom na



lôžku. Pacienti sú ohrození komplikáciami z imobility, majú riziko respiračných infekcií s možným rozvojom až do pneumónie, riziko infekcie uropoetického traktu, vysoké riziko VTE, dekubitov a svalovej atrofie. Zhojenie zlomeniny v malpozícii môže mať za následok zníženú funkčnosť s poruchou lokomócie. Chirurgická liečba predstavuje zlatý štandard v liečbe zlomenín proximálneho stehna. Vo všeobecnosti sú extrakapsulárne zlomeniny liečené repozíciou a osteosyntézou (fixácia proximálnym femorálnym klincom alebo bedrovou skrutkou). Dislokované intrakapsulárne zlomeniny sú u geriatrických pacientov bežne riešené implantáciou TEP alebo implantáciou cervikokapitálnej protézy.

**Pri konzervatívnom terapeutickom postupe** po prijíme pacienta je potrebné zabezpečiť správnu polohu poranenej končatiny na molitanovej dlahe, zabezpečiť odber krvi na základné laboratórne vyšetrenia (KO, glykémia, kreatinín, bilirubín, AST, Na, K, Cl, HF, KS+Rh faktor, moč chemicky a sediment) vrátane vyšetrenia compatibility (ak lekár neurčí inak tak zaistiť 4 TJ), monitorovať a zaznamenávať vitálne funkcie v pravidelných intervaloch, zhotoviť EKG záznam, aktuálne podľa stavu chorého kontinuálne EKG monitoring, pripraviť pacienta, lôžko a pomôcky na naloženie trakcie. Nasleduje komplexná ošetrovateľská starostlivosť o pacienta s trakciou vrátane uspokojovania psychosociálnych a duchovných potrieb.

V prípade **chirurgickej liečby** (okrem TEP<sup>28</sup>) po operačnom zákroku je pacient preložený na JIS, kde je monitorovaný TK, P, D, TT, saturácia O<sub>2</sub> v krvi, EKG monitoring, funkčnosť Redonových drénov, množstvo drenážnej tekutiny, krytie operačnej rany. Na operačnú ranu je ordinované aplikovať ľad a udržiavať správnu polohu končatiny, naložiť elasticú bandáž na dolné končatiny v prevencii VTE, podávať analgetiká, ATB, antikoagulanciá. Bezprostredne po operácii zabezpečiť parenterálny príjem tekutín, následne perorálnu výživu. V 1. pooperačný deň vertikalizovať pacienta v spolupráci s fyzioterapeutom pomocou nemeckých barlí, zabezpečiť prevenciu pooperačných komplikácií<sup>29</sup> a imobilizačného syndrómu, 11.–12. deň asistovať pri odstránení stehov.

**Zlomeniny diafýzy stehennej kosti** vznikajú následkom veľkej sily, časté sú aj pridružené poranenia, ako napr. panvové zlomeniny alebo poranenie bedrového kĺbu. Stehenná kosť je veľká kosť a poranenie diafýzy môže mať za následok veľké objemové krvácanie, zvyčajne

---

28 **TEP** (totálna endoprotéza bedrového kĺbu) bude podrobnejšie preberaná v pripravovanej knihe Špeciálna chirurgia a ošetrovateľstvo, v kapitole Ošetrovanie pacienta v ortopédii.

29 **Zlomenina kĺčka stehnovej kosti** je zlomenina s najväčším počtom komplikácií. K špecifikám ošetrovania u tejto skupiny prevažne polymorbídnych patrí prevencia VTE, pretože operácie v oblasti bedrového kĺbu do kategórie s vysokým rizikom hlbokej žilovej trombózy (40–80%) a fatálnej embólie (1–10%).

1,5–2 l. Medzi príznaky zlomeniny stehennej kosti patria bolesť, opuch, deformácia, skrátenie a príznaky hypovolemického šoku (tachykardia, hypotenzia, zmena vedomia). Ide o veľmi bolestivé poranenie, teda u pacienta pri vedomí je vhodné podanie intravenózneho opioidného analgéria. Imobilizácia zlomeniny pomocou dlahy pomôže znížiť bolesť, nasleduje perioperačná starostlivosť so zameraním na prevenciu komplikácií – VTE, infekcie, respiračných pooperačných komplikácií a hradenie krvných strát. Následná mobilizácia pacienta v závislosti od operačného postupu a pridružených poranení.

### 3.6.2 Ošetrovanie pacienta so zlomeninou panvy

Zlomenina panvy je porušenie celistvosti panvového kruhu. Tieto zlomeniny vznikajú pôsobením veľkého tlaku, priameho násillia. Vznikajú pri autonehodách ako súčasť polytraumy, pádoch z výšky alebo pri pracovných úrazoch. Panvové zlomeniny sa delia do niekoľkých skupín, podľa ktorých sa rozhoduje o spôsobe liečby. Keďže panvová dutina tvorí ochrannú bariéru mnohých orgánov, pri zlomeninách panvy dochádza k pridruženým poraneniam. Môže vzniknúť poškodenie neurogénnych štruktúr (nervus ischiadicus, plexus lumbosacralis, nervus femoralis, nervus obturatorius), urogenitálneho traktu (uretra, močový mechúr, uterus, vagina, penis, skrotum), gastrointestinálneho traktu (rectum, colon, ileum) alebo poranenie iných častí kostry.

Realizujeme dôkladné fyzikálne vyšetrenie, hodnotíme stav kože, prítomnosť hematómov a instabilitu panvy. Zameriavame sa aj na posúdenie ostatných poranení, vrátane kontroly prítomnosti otvorených zlomenín. Periférne neurologické a cievne vyšetrenie dolných končatín by sa malo vykonať, aby sa zistilo, či existuje nejaké neurologické alebo vaskulárne poškodenie, ktoré môžu ovplyvniť spôsob liečby pacienta. Malo by sa vykonať aj digitálne rektálne vyšetrenie na posúdenie tonusu zvierača, stanovenie polohy prostaty u mužov. Prítomnosť krvi alebo anúria môže naznačovať poranenie močovej trubice, alebo môže byť prítomný skrotálny hematóm. Analýza moču môže ukázať makro alebo mikroskopickú hematuriu, následne sú nevyhnutné ďalšie špecializované zobrazovacie vyšetrenia genitourinárnej traumy. Realizuje sa USG vyšetrenie, RTG predozadný pohľad a CT vyšetrenie.

Ak je poranenie panvy súčasťou polytraumy riadime sa manažmentom a algoritmom priorit. Starostlivosť o takýchto pacientov si vyžaduje rýchly, dôkladný a systematický prístup - **trauma protokol**. Najúčinnjším a štandardným protokolom vyhľadávania a riešenia život ohrozujúcich stavov je pokročilá resuscitácia pri úrazoch – ATLS (*Advanced Trauma Live*

*Support*). Úlohou ATLS je stabilizácia pacienta, identifikácia život ohrozujúcich poranení, liečba s cieľom zníženia poúrazových komplikácií a zlepšenia celkového výsledku. K ATLS postupu patrí: vstupné zhodnotenie, fáza prvotného hodnotenia a resuscitácie, fáza druhotného hodnotenia, fáza chirurgickej liečby. Fáza prvotného hodnotenia a resuscitácie trvá niekoľko minút a úlohou je identifikácia a manažment urgentných život ohrozujúcich stavov. Prvotné hodnotenie pozostáva z niekoľkých krokov označovaných písmenami ABCDE (*airway and backbone, breathing, circulation, disability, exposure*)<sup>30</sup>. Fáza druhotné zhodnotenie môže začať po stabilizácii základných životných funkcií. Pacient musí byť vyšetrovaný cefalokaudálne od hlavy po päty a na základe klinických nálezov sa dopĺňajú diagnostické vyšetrenia (CT, RTG, USG, endoskopické vyšetrenia). Druhotné zhodnotenie je zamerané na : vyšetrenie hlavy ,tváre a krku, brucha, panvy a genitálii, chrbtice a končatín.

Pri liečbe je prvotným cieľom stabilizácia panvy, liečba bolesti a prevencia komplikácií. Chirurgická liečba spočíva vo vnútornej alebo externej fixácii. Pacient je ohrozený infekciou pinov, rozvojom kompartment syndrómu, zahojením v nesprávnom postavení. Pacient je ohrozený trvalými následkami: poruchou chôdze, neurogénymi poruchami, močovou inkontinenciou, dysurickými problémami, sexuálnymi poruchami, inkontinenciou stolice.

### ***Manažment starostlivosti***

- *Kontrola krvácania.* Poranenia panvového kruhu sú často spojené so život ohrozujúcim krvácaním a poranením vnútorných orgánov. Pri monitorovaní má významnú úlohu sestra, akékoľvek zmeny vitálnych funkcií, ktoré by naznačovali hypovolemický šok ihneď hlási lekárovi. Veľké množstvo krvi sa môže hromadiť v retroperitoneálnej oblasti. Podávajú sa krvné deriváty (erytrocytová masa, krvné doštičky a čerstvo zmrazená plazma). Protokol náhrady krvných strát sa manažuje spoločne s hematológom. Pri masívnych transfúziách je pacient ohrozený rizikom hypotermie.
- *Stabilizácia panvy.* Udržiavanie stabilnej panvy zabraňuje opätovné spustenie krvácania. S pacientom musíme opatrne manipulovať, pretože laterálna poloha pacienta môže spôsobiť ďalšiu traumu pohybom a potenciálne môže roztrhnúť vnútorné štruktúry alebo zvýšiť krvácanie v mieste zlomeniny. Počiatočný cieľ liečby zlomenín panvy je stabilizovať panvu, aby sa minimalizoval pohyb úlomkov a minimalizovala sa bolesť, zabránilo sa ďalším poraneniam. Stabilizácia panvového kruhu sa robí čo najskôr už na mieste poranenia alebo ihneď po príchode na pohotovostné oddelenie. Využívajú sa neinvazívne techniky, napr. fixačný imobilizačný panvový pás, panvová dlaha, ortéza. Mal by sa použiť

---

30 Manažment polytraumy je súčasťou pripravovanej publikácie Špeciálna chirurgia a ošetrovatel'stvo.

obvodový tlak skôr do oblasti veľkého trochanteru cez iliakálne hrebene. Ak je imobilizačná pomôcka ponechaná na mieste dlhší čas, vzniká riziko dekubitov a poranení mäkkých tkanív. Vonkajšia fixácia je vhodná u pacientov, ktorí nie sú schopní podstúpiť okamžitú vnútornú fixáciu poranení panvy kvôli hemodynamickej nestabilite alebo výraznému poškodeniu mäkkých tkanív. Aplikácia vonkajšej fixácie poskytuje panve stabilitu a znižuje pohyb až do definitívnej operácie. V niektorých prípadoch vonkajšia fixácia môže stačiť. Avšak pacienti, ktorí sú ošetrení vonkajšou fixáciou sú ohrození infekciou pinov. Infekcia môže viesť k osteomyelitíde, uvoľneniu pinov a následnej destabilizácii fixácie rámu. Rekonštrukcia a vnútorná fixácia sa môže vykonať u hemodynamicky stabilného pacienta. Pri perforácii čreva, konečníka sa vyvádza kolostómia, operačne sa rieši aj poranenie urogenitálneho traktu.

- *Analgézia.* Zlomeniny panvy môžu byť mimoriadne bolestivé a vyžadujú manažment bolesti na podporu rýchleho zotavenia, účasti pacienta na rehabilitácii a včasnej mobilizácii. Nekontrolovaná bolesť môže mať aj negatívny vplyv na funkciu dýchania s následnými komplikáciami dýchacích ciest. Pamätať treba hlavne u pacientov s kognitívnymi poruchami, ktorí nemusia byť schopní verbalizovať bolesť.
- *Prevenia venózneho tromboembolizmu.* Použitie vhodnej tromboprofylaxie je potrebné zvážiť u pacientov s aktívnym krvácaním. Antitrombotické pančuchy nie sú vhodné pri riziku kompartment syndrómu končatín pri súčasnej traume končatín.
- *Prevenia dekubitov.* Predĺžená nehybnosť a terapeutická poloha vystavuje pacienta riziku rozvoja dekubitov. Realizujeme dôkladné posúdenie súvisiacich faktorov podľa meracieho nástroja (Bradenovej škály, Nortonovej škály alebo Waterlowej škály). Zvýšenú pozornosť venujeme predilekčným miestam vzniku dekubitov. Na uvoľnenie tlaku na krížovú kosť a iné kostnaté výbežky môžeme použiť vankúše. Predilekčné miesta kontrolovať aspoň 1-krát denne a ideálne vždy, keď pacient mení polohu. Konzultujeme s lekárom polohovanie.
- *Prevenia zápchy.* Zápcha môže byť spôsobená rôznymi faktormi, vrátane užívania opioidných analgetík, nedostatočným príjmom tekutín a vlákniny a môže súvisieť so zníženou pohyblivosťou. Podpora vyššieho príjmu ovocia a zeleniny alebo vyšší príjem vlákniny pomáhajú zmierniť zápchu v kombinácii so zmäkčovaním stolice farmakologicky a peristaltickými stimulantmi. Pacientov, ktorí majú zápchu, je tiež viac pravdepodobné, že budú mať problémy s močením, s retenciou moču.
- *Starostlivosť o močenie.* Pacientov v akútnej fáze katetrizujeme, aby sa umožnilo monitorovať vylučovanie moču. Pacienti s PMK majú vyššie riziko vzniku infekcie

močových ciest, a preto vyžadujú pravidelnú starostlivú hygienu katétra. V prípade podozrenia na infekciu močových ciest treba odobrať a odoslať vzorku moču na mikrobiologickú analýzu a následne podávať ATB.

- *Kompartment syndróm.* Brušná dutina a panva sa tiež považujú za anatomické kompartmenty. Normálna hodnota vnútrobrušného tlaku je 5 cm H<sub>2</sub>O a pri zvýšení hodnoty na 12–15 cm H<sub>2</sub>O hovoríme o intraabdominálnej hypertenzii, ktorá sa prejavuje v splachnickej oblasti a na obličkách znížením ich funkcie (oligúria). Zvýšený vnútrobrušný tlak znižuje venózy návrat, čo sa klinicky prejavuje tachykardiou. Pacient je ohrozený rozvojom sepsy a multiorgánového zlyhania. Zhoršuje sa perfúzia obličiek až je prítomná anúria nereagujúca na volumoterapiu. Kompartment syndróm negatívne ovplyvňuje funkciu pľúc pri vysokom stave bránice. Základom diagnostiky je meranie intraabdominálneho tlaku buď priamo (intraperitoneálnou ihlou, katétrom) alebo nepriamo (cez rektum, vagínu, močový mechúr). Meranie tlaku v močovom mechúre prostredníctvom močového katétra je v súčasnosti asi najpoužívanejšou metódou. Pri rozvinutom kompartment syndróme je metódou voľby chirurgická dekompresívna laparotómia.
- *Rehabilitácia a denné aktivity.* Ošetrovateľský manažment by sa mal zamerať na podporu pacienta v realizácii denných aktivít, udržiavať pacienta čo najviac sebestačným, nakoľko to stav dovoľuje a následne pacienta vertikalizovať podľa terapeutického režimu v spolupráci s fyzioterapeutom a zamestnávať.

### 3.6.3 Ošetrovanie pacienta so zlomeninou predkolenia

Cieľom liečby **zlomeniny hlavice tibiae** (*fractura condylae tibiae*) je obnovenie hladkej kĺbovej plochy, zaistenie fyziologickej osi kĺbu, väzová stabilita a umožnenie včasnej mobilizácie. Pre stabilizáciu zlomeniny osteosyntézou sa používajú kortikálne šróby, spongiózne šróby s krátkym alebo dlhým závitom, podporné dlahy alebo aj vonkajší fixátor. Zlomenina sa spája s rizikom vzniku parézy peronea, poranení popliteálnych ciev, kompartment syndrómom a tromboflebitídou.

**Zlomenina proximálneho konca fibuly** (*fractura proximalis fibulae*) sa rieši konzervatívne 3 týždňovou fixáciou zlomeniny ortézou (plná záťaž až po 6 týždňoch) alebo operačne šrôbmi.

**Zlomenina diafýzy predkolenia** (*fractura partis diaphyseos cruris*) patri medzi najčastejšie diafyzárne zlomeniny, najčastejšie sa lámu obe kosti súčasne. Konzervatívna liečba sa indikuje pri stabilných typoch zlomenín – infrakcie a málo dislokované zlomeniny tibiae, priečne alebo

krátko šikmých zlomeninách, ktoré sa dajú reponovať a nejavia známky skrátenia, pri nestabilných typoch zlomenín, kde operačné riešenie je kontraindikované. Operačná osteosyntéza sa realizuje pomocou vnútrodreňových klincov, dlahy, vonkajšieho fixátora. Dĺžka liečby je 4 – 6 týždňov. Ku komplikáciám patria kompartment syndróm, VTE, infekcia.

**Zlomenina distálneho predkolenia** (*fractura pyloni tibiae*) pri minimálnych dislokáciách sa lieči konzervatívne, znehybnenie je však až 8 – 12 týždňov s následným obmedzením pohybu a dlhodobou rehabilitáciou. Operačná liečba zabezpečuje správne postavenie úlomkov, vyrovnanie kĺbovej plochy a včasnejšiu rehabilitáciu.

**Zlomenina horného členkového kĺbu** (*fractura malleolaris*) sa lieči konzervatívne len pri jednoduchých zlomeninách s minimálnou alebo žiadnou dislokáciou. Nakladá sa dlaha na 5 – 7 dní, po absorpcii opuchu sa nakladá cirkulárna sadra na 6 týždňov. Po zložení sadry ešte členková ortéza a nevyhnutná je rehabilitácia. Operačná liečba je indikovaná pri všetkých dislokovaných zlomeninách. Pooperačná fixácia sadrovým obvazom je 3 až 4 týždne.

### 3.6.4 Ošetrovanie pacienta so zlomeninou pätovej kosti

Zlomenina pätovej kosti sa prejavuje edémom v oblasti členka, hematómom, palpačnou bolestivosťou, neschopnosťou chôdze. Architektonika pätovej kosti je tvorená troma rozpínajúcimi sa trámčovými oblúkmi. Pod kĺbnou plochou pre talus sa nachádza zoslabené miesto, tzv. thalamus calcanei, ktoré je anatomickým usporiadaním a prevahou spongióznej hmoty predisponované, vplyvom vertikálne pôsobiacej nadmernej sily, ku zlomenine. V tomto prípade sa jedná o typ *intraartikulárnej zlomeniny*. Typ *extraartikulárnej zlomeniny* zahŕňa odlomenie výbežku a hrán, vertikálne či horizontálne zlomeniny hrbola pätovej kosti. Najčastejšie sa volí chirurgická terapia v okamžiku ústupu edému (1 až 16 deň po úraze). Robí sa repozícia otvorenou cestou a stabilizácia osteosyntézou najčastejšie pomocou šróbov, drátov alebo naloženie externého fixátora či perkutánne zavedenie K-drótov. V súčasnosti sa využíva miniinvasívny prístup (artroskopicky asistovaná repozícia). Nedislokované zlomeniny sa liečia konzervatívne, repozíciou.

Pri konzervatívnej liečbe, po repozícii sa nakladá sadrová fixácia na 4 týždne, po mesiaci sa končatina zaťažuje. Pri operačnom postupe *predoperačne* dolnú končatinu uložiť do zvýšenej polohy, oblasť pätovej kosti spevniť elastickým ovínam, intenzívne chladiť a monitorovať neurocirkulačné parametre, podávať analgetika, antiedematóznou terapiu, antikoagulanciá, podľa stavu ATB terapeuticky alebo profylakticky. *Pooperačne* zabezpečiť polohovanie končatiny do zvýšenej polohy, chladenie rany, podávanie analgetík, podávanie antikoagulancií,

ATB, starostlivosť o ranu. Od 2. pooperačného dňa zabezpečiť rehabilitáciu, chôdzu o barlách bez dostupovania po dobu 3 mesiacov, následne dostupovanie.

### 3.6.5 Ošetrovanie pacienta so zlomeninou ramennej kosti

Zlomenina ramennej kosti sa prejavuje rozsiahlym hematómom na celej vnútornej strane ramena a predlaktia (zlomenina proximálneho humeru) a/alebo rýchlo narastajúcim edémom mäkkých tkanív, takmer úplne obmedzenou hybnosťou pre silnú bolesť (zlomenina distálnej časti humeru).

**Pri konzervatívnej liečbe** je naložená ramenná ortéza na dobu 2 týždňov a viac. Nevyhnutné je monitorovať neurocirkulačné parametre, pretože pri zlomenine diafýzy humeru ako aj distálnej časti humeru hrozí riziko poškodenia nervovocievneho zväzku.

Operačné riešenie pomocou osteosyntézy je nevyhnutné v prípade luxačnej zlomeniny **proximálneho humeru**, alebo ak došlo k výraznej dislokácii kostných úlomkov. Pri traume **diafýzy humeru** vzniká riziko poškodenia nervovo - cievneho zväzku (n. radialis, a. brachialis). Operatívne zlomeninu fixujeme dlahou, osteosyntézou a môže byť naložená aj vonkajšia fixácia v prípade otvorenej zlomeniny. Väčšina zlomenín **distálneho humeru** je rovnako indikovaná k operatívnemu riešeniu pomocou šróbov, úzkych dláh, Kirschnerových drôtov, prípadne vonkajšej fixácie. Pri **chirurgickej liečbe** zabezpečiť včasnú rehabilitáciu, ošetrovať vonkajší fixátor, sledovať neurocirkulačné parametre, podľa aktuálneho stavu pacienta liečba kompartment syndrómu (uvoľnenie obväzov a eventuálne povolenie kožnej súťury, chladenie, elevácia končatiny, fasciotómia), zabezpečiť prevenciu a liečbu infekcie.

### 3.6.6 Ošetrovanie pacienta s otvorenou zlomeninou

Komplexná ošetrovateľská starostlivosť je primárne zameraná na debridement, stabilizáciu zlomeniny a ochranu rany pred zanesením infekcie. Môžeme ju rozdeliť na prednemocničnú a nemocničnú. Prednemocničná liečba spočíva v dočasnej stabilizácii zlomeniny Kramerovou alebo vákuovou dlahou, rana sa prekryje sterilným krytím. Sledujeme pulzné končatiny, zabezpečíme rýchly transport do zdravotníckeho zariadenia. Otvorená zlomenina sa musí definitívne vyriešiť do 6–8 hodín od jej vzniku. Po tomto časovom úseku stúpa riziko infekcie. Podávame antitetanové sérum. Zlomenina sa reviduje na operačnej sále. Podávame ATB profylakticky. Odoberáme ster z rany na mikrobiologické vyšetrenie. ATB profylaxia sa ponecháva do výsledku kultivácie s následnou cieľovou ATB liečbou podľa výsledku. Infekcia predstavuje najobávanejšiu komplikáciu. Prevazy podľa možnosti sa realizujú na operačnej

sále, je potrebné doplniť krvné straty a podávať analgetiká. Pri hojení rany per secundam sa využívajú postupy pokročilej liečby rán, napr. vacuum assisted closure (V.A.C.), v prípade clostrídiovej infekcie môže byť ordinovaná hyperbarická oxygenoterapia (denne vždy po preväze).

### **3.7 Poranenie mäkkých tkanív**

#### **3.7.1 Akútny kompartment syndróm**

Akútny kompartment syndróm je definovaný náhlym alebo postupným zvýšením tlaku vnútri ohraničeného, anatomicky definovaného priestoru, s následnou poruchou perfúzie tkanív, resp. orgánov, ktoré sa nachádzajú v tomto priestore - kompartmente. Najčastejšie býva postihnutá oblasť predkolenia, v súčasnosti už zriedkavejšie u zlomenín humeru (Volkmannova kontraktúra) a pri zlomeninách distálneho rádia. Incidencia po revaskularizačných zákrokoch pri akútnej ischémii končatín sa udáva až okolo 20%. V poslednom období je často diskutovanou témou aj vnútrobrušný a panvový kompartment syndróm, ktorý priamo ohrozuje životne dôležité orgány.

Predkolenie sa skladá zo štyroch osteofasciálnych priestorov (kompartmentov) a to predného tibiálneho, laterálneho tibiálneho a dorzálneho tibiálneho, ktorý sa delí na hĺbkový a povrchový. Príčinou zvýšenia tkanivového tlaku môže byť tlak zvnútra (hematómom, opuchom, zápalom) alebo tlakom zvonku (tesným obvazom, nesprávne naloženou sadrou, pneumatickou dlahou).

Pri ošetrovateľskej diagnostike identifikujeme zhoršujúcu sa bolesť páľivého charakteru, ktorá nereaguje na analgetiká, zhoršuje sa pri elevácii končatiny a pasívnych pohyboch. Ďalším príznakom je opuch predkolenia, koža je napätá a lesklá, môžu sa vyskytovať buly. Neskôr pribúdajú ďalšie príznaky a to parestézie (brnenie), zníženie dotykovej citlivosti až anestézia (necitlivosť), poruchy hybnosti. Zachovaný puls na periférii končatiny nevylučuje kompartment syndrom (tab. 3.8). Pri ischémii nervového tkaniva môžu nastať ireverzibilné zmeny v priebehu 2 – 3 hodín, svalové tkanivo začína nekrotizovať v priebehu 4 – 6 hodín. V časovom horizonte 6 – 12 hodín vznikajú ireverzibilné zmeny priečne pruhovaného svalstva. Pri klinickom vyšetrení je dôležité aj porovnávacie vyšetrenie postihnutej končatiny a nepostihnutej.

Zobrazovacie metódy (USG, CT a MR) v diagnostike kompartment syndrómu nenachádzajú svoje uplatnenie. Laboratórne vyšetrenia (KO, myoglobín, metabolický profil, koagulácia) sú nápomocné len v rámci diferenciálnej diagnostiky. Jediným spoľahlivým



vyšetrením popri dôkladnom klinickom vyšetrení je meranie intrafasciálneho tlaku<sup>31</sup>. Pri konzervatívnej liečbe nastupujúceho kompartment syndrómu je dôležité uvoľniť všetky tesniace obvazy a sadry, končatinu vyložiť do výšky srdca. Podľa ordinácie lekára podávať Manitol 3-krát denne, LMWH a perorálnu enzymoterapiu. Chirurgickou liečbou je fasciotómia – polouzavretá 8 – 10 rezmi alebo transfibulárna fasciotómia, ktorou sa uvoľňuje zadný hlboký kompartment. Súčasťou liečby je podávanie širokospektrálnych ATB. Ranu denne preväzujeme antiseptickým krycím obvazom. Používajú sa neadherentné obvazy s obsahom 3% povidón jódu alebo striebra, ktoré zabraňujú priľnutiu na ranu a tým zabraňujú narušeniu granulácie a zároveň pôsobia ako antiseptikum. Z hľadiska prevencie nozokomiálnej infekcie najefektívnejšou metódou je aplikácia V.A.C. s nízkotlakovým odsávaním, čím je zabezpečená kontrolovaná drenáž. Súčasťou pooperačnej starostlivosti je edukácia o podávaní LMWH a starostlivosť o psychický stav pacienta, nakoľko je narušené vnímanie vlastného tela. Po odznení opuchu a zlepšení perfúzie (4 – 7 dní) rany na koži sa postupne uzatvárajú sekundárnou sutúrou. Väčšie defekty sa kryjú xenotransplantátom.

**Tab. 3.8 Príznaky signalizujúce kompartment syndróm - angl. „6 P“**

	<i>Anglicky „6P“</i>	<i>Slovensky</i>	<i>Popis</i>
1.	Pain	Bolesť	silnej intenzity
2.	Pressure	Tlak	opuchnutá, napätá končatina
3.	Paraesthesia	Parestézia	strata citlivosti
4.	Paralysis	Paralýza	strata pohybu
5.	Pallor	Bledosť	neskoré znamenie
6.	Pulses	Pulzy	prítomné až vo veľmi neskorých štádiách, keď je tlak už veľmi vysoký

### 3.7.2 Crush syndróm

31 Na **meranie intrafasciálneho tlaku** existuje viacero zariadení pracujúcich na princípe ihlových manometrov. Niektoré sa dajú jednoducho vyrobiť použitím súpravy ihly (18 G) napojenej na hadičku infúzneho roztoku a ortuťový manometer. Nevýhodou je občasná nepresnosť v meraní a nemožnosť kontinuálneho merania. Zložitejšie sú rôzne katérové techniky napojené na tlakové snímače, ktoré sú vhodné na dlhodobé meranie, ich nevýhodou je riziko obštrukcie. Na trhu existuje viacero komerčne vyrábaných manometrov.

Syndróm zmliaždenia (*crush syndróm*) je charakterizovaný dlhším stlačením svalovej masy, alebo ischemickým a mechanickým poškodením svalových buniek s vyplavením ich obsahu (myoglobínu a draslíka, ale aj lysozómov a proteolytických enzýmov) do krvi a následnou poruchou funkcie obličiek. Keďže ide o následky poškodenia priečne pruhovaného svalstva, v odbornej literatúre sa používa termín „*syndróm rabdomyolýzy*“<sup>32</sup>. V súčasnosti sa crush syndróm v dôsledku zasypania svalstva vyskytuje v oblastiach postihnutých zemetrasením, pri práci v podzemí, prípadne pri zasypaní iným sypkým materiálom, napr. obilím.

Obsah svalového kompartmentu tvoria okrem svalových buniek, myocytov, tiež krvné cievy, nervy a interstícium. Pri dlhodobom zotrvaní človeka s poruchou vedomia v nezmenenej polohe sú nižšie položené svalové skupiny komprimované hmotnosťou vlastného tela. Poruchy prietoku krvi v komprimovaných svaloch spôsobujú ich ischemiu. Po zmene polohy tela a obnovení prietoku krvi dochádza k reperfúzii, ktorá síce ukončí hypoxiu z hypoperfúzie, ale vedie k postischemickému edému poškodeného tkaniva. Výsledkom je stúpanie intrakompartimentového tkanivového tlaku a klesanie perfúzneho tlaku. Vyvíja sa ischemicko-reperfúzna trauma s charakteristickým lokálnym nálezom. Obnovením krvného prietoku sa látky z ischemického ložiska dostávajú do cirkulácie a pôvodne lokálny dej sa generalizuje.

**Klinicky sa crush syndróm prejavuje** poklesom objemu cirkulujúcej plazmy pre jej zadržiavanie v poškodených svalových bunkách, zvýšením hladiny draslíka v krvi pre uvoľnenie vnútrobunkového K<sup>+</sup> do cirkulácie, metabolickou acidózou uvoľnením bunkových fosfátov a sulfátov, akútnym renálnym zlyhaním (nefrotoxický efekt metabolitov svalových buniek a čiastočne aj upchatie obličkových kanálikov vyzrážaným myoglobínom) a disseminovanou intravaskulárnou koagulopatiou. Medzi ďalšie príznaky patrí tmavohnedo sfarbený moč.

**K diagnostickým pomocným vyšetreniam** patria laboratórne z krvi vysoké hodnoty kreatínkinázy, hyperkaliémia, v moči pozitívny test na krv bez nálezu erytrocytov v usadenine. Na EKG záznam je hrotnaté T, predĺžený PR a QRS interval, zníženie až vymiznutie P vlny. Pri fyzikálnom vyšetrení pozorujeme lokálny nález na stlačených častiach tela: bledá koža, cyanotické škvrny a odreniny, niekedy až drtivé poranenie končatiny. Po vyprostení sa objavuje opuch, začervenanie a pľuzgiere s krvavým obsahom. Porucha citlivosti a tuhé infiltráty v

---

<sup>32</sup> Opísaný bol prvýkrát roku 1909 po zemetrasení na Sicílii, roku 1941 presnejšie definovaný vo Veľkej Británii po bombardovaní Londýna, kde bolo veľké množstvo obyvateľov zasypaných v sutinách. Obyvatelia zasypaní v piváňach nemali zlyhanie obličiek na rozdiel od zasypaných v domoch. Potvrdila sa preventívna hydratácia pivom a zároveň močopudný účinok alkoholu.

končatinách. Počas závalu môže byť celkový stav dobrý, po vyprostení sa rýchle objavuje fáza šoku.

**Manažment starostlivosti** zahŕňa prioritne hydratáciu organizmu a riešenie hyperkalemie. Terapia spočíva v čo najrýchlejšom podávaní intravenózných kryštaloidných roztokov už pri vyprošťovaní raneného (Plasmylete, Isolyte) vo vysokých dávkach (aspoň 10–30 ml/kg), neskôr tak aby bola diuréza okolo 200 ml/hod. Ako prevencia renálneho zlyhávania. Hyperkalemia sa môže riešiť podávaním inzulínu v 10% Glukóze, ktorý podporuje presun kalia do buniek. Následne je nevyhnutná alkalizácia moču (nad pH 6,5) podávaním 4,2% bikarbonátu sodného ( $\text{NaHCO}_3$ ) v dávke 50 ml/6 hod. Pri nedostatočnej diuréze zvýšenie prietoku obličkami zabezpečíme podávaním 20% Manitolu v dávke 125 ml/6 hod. (dospelí 1,5–2 g/kg počas maximálne 30 minút, deti 0,5–1 g/kg). Podávame i Furosemid 20–40mg/6–8 hod. Súčasne zabezpečíme innhaláciu kyslíka čím pomáhame ischemickým bunkám. Podávame analgetiká a ostatnú symptomatickú liečbu. Pripravujeme pacienta na stabilizáciu zlomenín a ošetrovanie mäkkých tkanív, prípadne až na amputáciu pri ťažkých devastačných poraneniach. Pri pretrvávajúcej anurii a hyperkalemii pripravujeme pacienta na dialýzu.

## Úlohy pre študentov

1. Zhotovte Desaultov obväz (imobilizácia hornej končatiny) podľa nasledujúceho postupu:
  - pod axilu na strane poranenia dajte mäkkú vatú so zásypom, urobte kruhový obvin okolo hrudníka pod prsníkmi (prvý obvin),
  - druhý obvin vediete zo zdravého podpazušia cez hrudník na poranenú pleť, po zadnej strane ramena pod lakť,
  - tretí obvin od lakťa cez predlaktie šikmo k zdravej pazuche,
  - štvrtý obvin zo zdravého podpazušia cez chrbát na poranenú pleť, po prednej strane ramena pod lakť
  - piaty obvin vodorovne cez chrbát vzadu do podpazušia, zo zdravého podpazušia cez hrudník, cez chrbát do zdravého podpazušia,
  - opakujte obviny 1 až 5,
  - nakoniec urobte záves na zápästie.
2. Zhotovte Velpeauov obväz (upevnenie hornej končatiny, rameno v abdukčnom postavení):
  - opatrne zdvihnite pacientovi rameno, aby rukou uchopil zdravú pleť, do podpazušia vložte zapudrovaný mul a základný obvin urobte okolo hrudníka pod prsníkmi, smerom k zdravej strane,

- druhý obvin vediete zo zdravého podpazušia smerom nahor cez chrbát na poranené plece, presne tesne pri krku, po prednej strane ramena po lakteť do zdravého podpazušia
  - tretí obvin vediete odtiaľ vodorovne cez chrbát dopredu cez poranené rameno znovu do podpazušia
  - obviny opakujte až po zápästie postihnutej hornej končatiny, lakteť zostáva voľný.
3. Opíšte ošetrovateľské posúdenie a fyzikálne vyšetrenie podľa realizované sestrou u pacienta so zlomeninou.
  4. Pripravte edukačný plán na tému „Edukácia pacienta so sadrovým obvazom“.
  5. Vyhl'adajte aké imobilizačné zdravotnícke pomôcky pri úrazoch panvy (napr. fixačný imobilizačný pás, panvová dlaha) sú dostupné v podmienkach SR. Aké majú výhody a ako sa používajú.
  6. Demonštrujte chôdzu o barlách.

### **Otázky pre študentov**

1. Ktoré sú isté a neisté príznaky zlomeniny?
2. Ako sestra monitoruje neurocirkulačné parametre?
3. Aké sú fázy hojenia zlomenín?
4. Ktoré sú faktory ovplyvňujúce hojenie zlomenín?
5. Akými komplikáciami je ohrozený pacient so zlomeninou?
6. Ako sa podáva antitetanové sérum?
7. Ktoré hodnotiace a meracie nástroje by ste použili v traumatológii u pacienta so zlomeninou končatín a panvy?
8. Ktoré ošetrovateľské intervencie realizuje sestra v prevencii rizika infekcie u pacienta s externým fixátorom a transskeletárnou frakciou.
9. Čo je to kompartment syndróm?
10. Prečo pacient so zlomeninou panvy môže mať veľké krvné straty?

## 4 OŠETROVANIE PACIENTA S POPÁLENINOU

Štvrtá kapitola je venovaná problematike popálenín, obsahuje témy:

- mechanizmus vzniku popálenín, delenie popálenín podľa mechanizmu vzniku,
- hodnotenie popálenín, určenie rozsahu, rozdelenie popálenín podľa hĺbky postihnutia,
- popáleninová choroba, patofyziológia popáleninového šoku a jej klinický obraz,
- liečba a ošetrovanie pacienta s popáleninovou chorobou.

### Vstupné vedomosti

Pre porozumenie danej problematiky by mal študent preukazovať vedomosti z anatómie a fyziológie kože, fyziológia udržiavania telesnej teploty (centrum termoregulácie), patofyziológie popáleninového šoku, vedomosti a zručnosti z prvej pomoci pri popáleninách s rôznym stupňom postihnutia.

### 4.1 Mechanizmus vzniku popálenín

#### *Definícia popáleniny*

Popálenina vzniká dostatočne dlhým priamym, alebo nepriamym pôsobením nadprahovej hodnoty tepelnej energie na povrch tela (teploty nad 45<sup>0</sup> C sú u dospelých vnímané ako bolesť). Termická energia sa šíri na základe fyzikálnych zákonov o šírení tepla, čiže spádom a vodivosťou tkanív. V mieste najväčšej koncentrácie, alebo najdlhšieho pôsobenia tepelnej energie vznikajú zmeny s maximom závažností. Poškodenie môže spôsobiť čiastočnú, alebo úplnú deštrukciu kože a hlbšie uložených tkanív. Postihnutie väčšieho rozsahu má za následok okrem miestnych zmien i celkové zmeny v organizme (popáleninová choroba). *K prenosu energie na živý organizmus môže dôjsť vedením, elektrickým prúdom, žiarením a chemickými látkami. Odpoveď organizmu na prenos energie je ovplyvnená vodivosťou tkanív (nervy a cievy sú lepšie vodiče ako kosť), periférnym prekrvením (ovplyvňuje stupeň vstrebania, alebo rozptýlenia tepla v tkanivách), ďalej prenos ovplyvňuje pigmentácia, ochlpenie, hrúbka rohovej vrstvy kože a celkový obsah vody v tkanivách v danej oblasti.*

Závažnosť termického úrazu, a tým aj prognózu popáleného pacienta do značnej miery určuje už samotný mechanizmus vzniku popálenia. Podľa mechanizmu vzniku ich delíme na: termické, elektrické, chemické a poškodenie žiarením.

#### 4.1.1 Termické popáleniny

Termické (kontaktné) popáleniny vznikajú:

- **pri kontakte s teplým pevným telesom** (napr. žehlička). Tieto úrazy sa vyznačujú malým rozsahom a veľkou hĺbkou.
- **pri kontakte s teplou tekutinou**, prípadne parou, zasahujú väčšiu plochu, bývajú menej hlboké. Ich závažnosť je tým väčšia, čím je teplota tekutého média vyššia a čím viac prilne ku koži. Popáleniny nevyvoláva len vriaca tekutina, ale aj tekutina, ktorej teplota prekročí 45–60<sup>0</sup> C a pôsobí dlhší čas. Para a rozpálený olej majú väčší stupeň teploty ako horúca voda. Tieto úrazy hrozia rozliatím, alebo rozprsknutím po väčšej ploche, pričom teplota tekutiny neklesá tak rýchlo, aby nespôsobila popálenie. Postihujú najmä deti, pri obliatí horúcou kávou, čajom, polievkou a i.
- **pri kontakte s teplým plynom** (plameňom). Vzniká celá škála popálenín rôzneho rozsahu a závažnosti. Na poškodení organizmu sa podieľa aj horenie odevu. Je nutné pamätať aj na možnosť postihnutia dýchacích ciest vdýchnutím plameňa a na možnosť intoxikácie oxidom uhoľnatým (CO).

*Medzi známky inhalačného poškodenia patrí:*

- chraptot,
- zvýšená bronchiálna sekrécia,
- spastické dýchanie,
- expektorácia sadzí.

Hlboké *popáleniny krku* môžu spôsobiť obštrukciu dýchacích ciest pri narastajúcom voľnom útlaku opuchom. *Intoxikácia CO* môže nastať tam, kde zemný plyn horí v malých nevetraných miestnostiach a spotrebuje kyslík. V prostredí s menším obsahom kyslíka začína plyn horieť nedokonale a uvoľňuje sa CO. K tomu dochádza v nedostatočne vetraných malých kuchyniach pri vykurovaní plynovou pecou, v uzavretých garážach, pri požiaroch v uzavretých priestoroch. Otravy CO pri požiaroch môžu byť kombinované s otravou dráždivými látkami, ktoré sa uvoľňujú pri horení plastických hmôt, s popáleninami i vrátane popálenín dýchacích ciest.

#### 4.1.2 Elektrické popáleniny

Môžu byť spôsobené :

- **prechodom elektrického prúdu** – najväčší odpor kladú kosti, ktoré sa rozžhavia na vysokú teplotu. Sekundárne dochádza k popáleniu svalu. Poranenie elektrickým prúdom môže spôsobiť rozsiahle škody v hĺbke, zatiaľ čo na povrchu sú spočiatku len minimálne zmeny.

- **elektrickým prúdom nízkeho napätia** – organizmom prenikajú cestou najmenšieho odporu. Prevažne sú kontaktného typu (ruky, ústa) a postihujú cievy, šľachy, nervy. Častejšie sú u detí a vznikajú pri obližovaní elektrickej zásuvky alebo šnúry elektrospotrebičov.
- **elektrickým prúdom vysokého napätia** (elektrický oblúk, blesk) – prechádza od miesta kontaktu k zemi cestou najmenšieho odporu. Poškodenie vzniká v mieste kontaktu. Tieto popáleniny môžu mať rôznu hĺbku, môžu byť mnohonásobné, jednoduché alebo difúzne.
- **typ elektrodermálny** – vzniká prechodom elektrického prúdu anatomickým kontaktným bodom, má vstupnú a výstupnú ranu. Niekedy sa však vstup od výstupu nedá odlíšiť. Miesto vstupu vyzerá ako suchá nekróza, miesto výstupu ako nepravidelne vyvýšená nekróza. Spôsobuje deštrukciu hlbokých vrstiev.
- **vznietením odevu od elektrickej iskry** – poškodenie je hlboké, pretože ranený je dlhodobo vystavený horeniu.
- **elektrotrauma** u manuálne obsluhovaných defibrilátorov.

#### 4.1.3 Popáleniny chemické

Spôsobujú ich :

- **kyseliny** – v dôsledku ich pôsobenia vznikajú suché, ohraničené príškvary žltohnedej až čiernej farby (kyselina chlorovodíková, fluorovodíková, dusičná a sírová).
- **zásady** – vytvárajú sivasté, mazľavé príškvary bez presného ohraničenia. Majú väčšiu tendenciu k prehĺbovaniu ako kyseliny. Sú bolestivé a nebezpečnejšie. Najčastejšie sú spôsobené hydroxidom sodným, draselným alebo vápenatým.
- **iné chemické látky** – fenol, biely fosfor a i.

#### 4.1.4 Popálenie žiarením

Ide o málo účinný spôsob popálenia, až na prípady, keď teplota, ktorá pôsobí na organizmus presiahne 1000° C. K faktorom, ktoré ovplyvňujú popálenie žiarením patrí najmä vzdialenosť tepelného zdroja od kože. Patria sem:

- **popáleniny oslnením** – ide o pôsobenie ultrafialového žiarenia slnečného spektra, pričom začervenanie kože je skôr dôsledok zápalovej reakcie ako samého žiarenia.
- **radiačné žiarenie** – predstavuje atermálne popáleniny, ktoré vznikajú pri rádioterapii zhubných nádorov. Na koži dochádza k zmene pigmentácie, atrofii kože a oslabeniu steny ciev až k masívnemu krvácaniu. Tieto zmeny môžu dať základ vzniku nádorového bujnenia a tzv. Marjolinovho vredu.

## 4.2 Hodnotenie popálenín, určenie rozsahu a rozdelenie popálenín podľa hĺbky postihnutia

V dôsledku veľkého počtu možností spôsobu popálenia, času, zdroja lokalizácie poškodení a individuálnych osobitostí postihnutého sa málokedy vyskytne rovnaký druh popálenín. Ošetrovanie a liečba termických úrazov priamo závisí od ich závažnosti, ktoré určujú tieto faktory:

- rozsah popáleniny,
- hĺbka,
- lokalizácia,
- vek,
- prípadná inhalačná trauma a intoxikácia,
- prítomnosť pridružených poranení,
- predchádzajúci zdravotný stav postihnutého.

### Rozsah popálenín

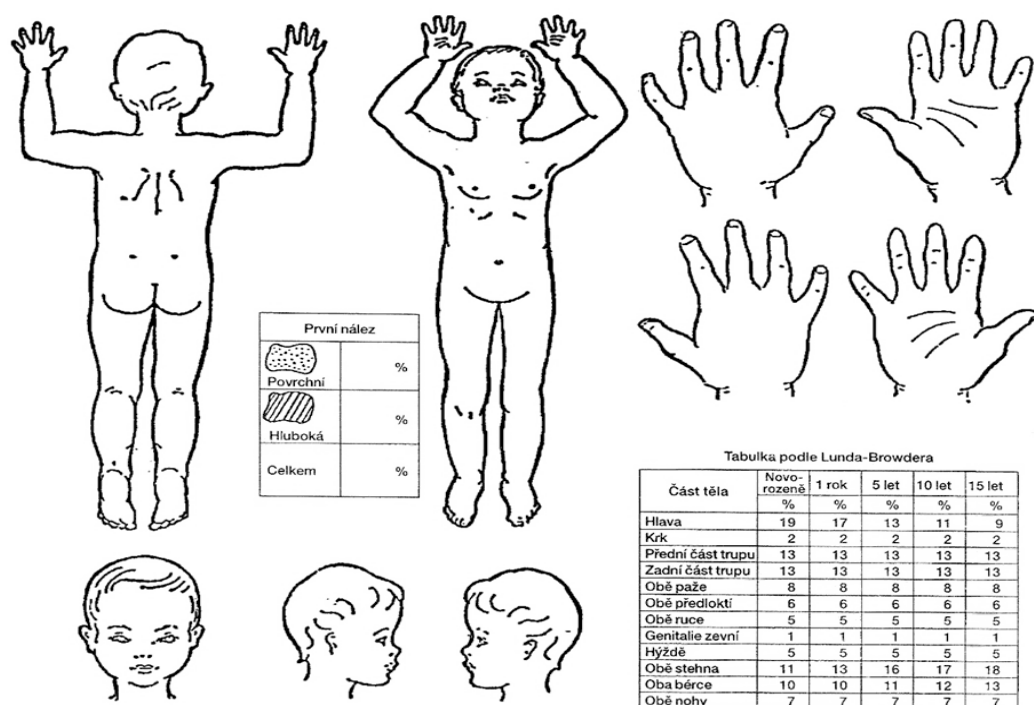
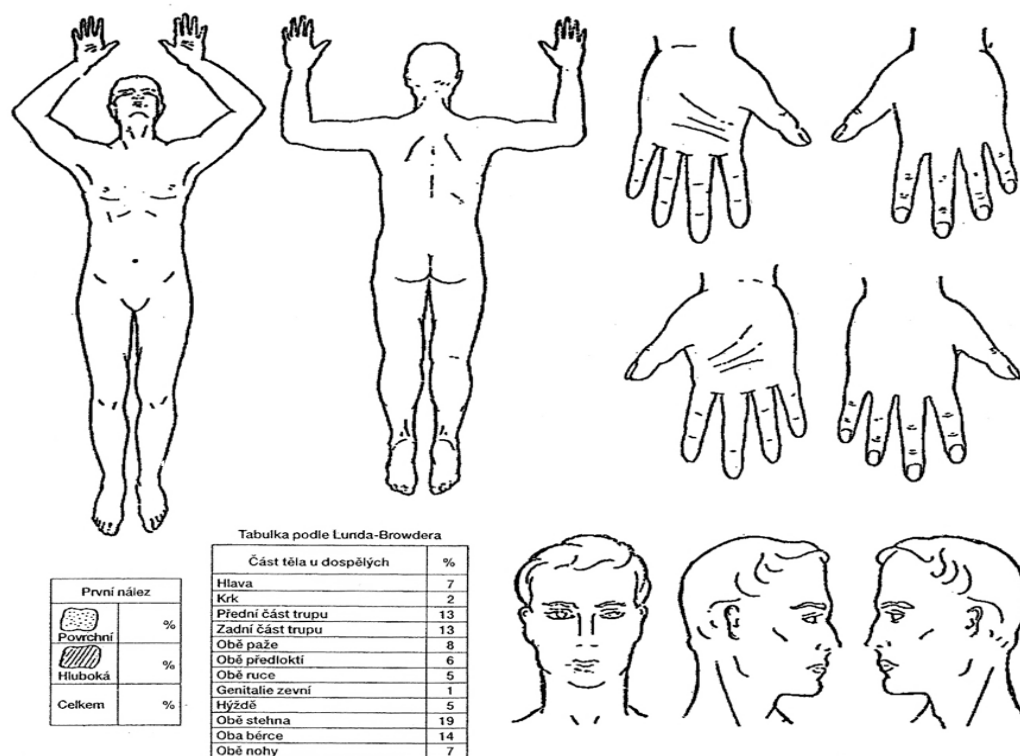
Popáleninová rana je trojrozmerná. To znamená, že má šírku, dĺžku, ktoré tvoria jej plošný rozsah a hĺbku. Rozsah popálenín sa určuje v percentách z celkového povrchu tela. Je hlavným kritériom posudzovania závažnosti úrazu. Na zistenie percentuálneho rozsahu popálenej plochy používame tzv. „*deviatkové pravidlo*“ (hlava 9 % (vlasová časť 4,5%, tvárová časť 4,5 %), hrudník 9 %, brucho 9 %, stehno Ľ 9%, stehno P 9 %, predkolenie Ľ 9 %, predkolenie P 9 %, horná končatina Ľ 9 %, horná končatina P 9 %, horná časť chrbta 9 %, drieková a sedacia oblasť 9 %, genitálie 1 %). U dospelého používame metódu, ktorú navrhli *Wallace a Pulasky*, kde každá časť tela predstavuje deväť – alebo násobok deviatich percent povrchu tela. U detí sa používa hodnotenie podľa *Lunda a Browdera*. Ide o odpočítanie percent od dolných končatín v prospech hlavy, pretože dieťa má v porovnaní s dospelým veľkú hlavu a krátke dolné končatiny.

Na určenie rozsahu menších popálenín slúži poznatok, že plocha ruky s vystretými a spojenými prstami predstavuje jedno percento jeho telesného povrchu (obr. 4.1). U detí sa používa dlaň.



Obr. 4.1 Pravidlo ruky





Obr. 4.2 Tabuľky podľa Lunda a Browdera – dospelí a deti (ŠEVT)

## Hĺbka popáleniny

Ide o tretí rozmer popáleninovej rany, ktorá vyjadruje vrstvy kože a podkožia zasiahnuté tepelným úrazom. Poškodenie závisí od stupňa a dĺžky pôsobenia teploty. Hĺbka popálenia sa rozdeľuje na tri stupne:

**I. stupeň (erytém)** - postihuje povrch kože (pokožku a sliznice bez hlbších vrstiev). Vzniká začervenanie, zdurenie, bolestivosť, zvýšená citlivosť. Spontánne sa zahoja bez jaziev za 5 – 10 dní.

**II. stupeň (bula)** - medzi pokožkou a zamšou sa hromadí tekutina, ktorá zamšu dvíha a vznikajú pľuzgiere. Tieto sa ľahko infikujú, praskajú a hnisajú. Tento stupeň sa z dôvodu liečby rozdeľuje na:

- **II a) povrchový** – pľuzgiere sú jemné, obsah číry, spodina je ružová a vlhká. Hojenie je spontánne bez jaziev do 14 dní.

- **II b) hĺbkový** – pľuzgiere sú hrubšie, obsah skalený až krvavý, spodina žltosivá a veľmi bolestivá, v dôsledku obnaženia končekov nervov. Tvorí sa jazvy, hojenie trvá 5 – 6 týždňov.

**III. stupeň (nekróza)** – dochádza k poškodeniu povrchových aj hlbokých vrstiev kože, vznikajú nekrózy, pozorujeme šedú, bielu až čiernu kožu. Okrem postihnutia kože v celom rozsahu môžu byť postihnuté aj šľachy, svaly, kosti, cievy a nervy. V dôsledku postihnutia ciev a nervov nie je prítomná bolesť, nedochádza k spontánnemu hojeniu, preto je nutné chirurgické odstránenie nekróz. Pri liečbe dochádza k tvorbe jaziev. V najzávažnejších prípadoch môže nastať až úplné zuhoľnatie – spálenie postihnutej časti tela.

## Lokalizácia popálenín

Veľmi nepríjemné sú popáleniny pazúch, slabín a okolia pupka, pretože koža je týchto miestach jemná. Popálenia tváre, okolia očí, úst, nosa, ako aj sekundárnych pohlavných znakov sú problematické z estetického hľadiska. U popálenín hlavy je nutné myslieť aj na možnosť popálenia dýchacích ciest. Z funkčného hľadiska sú veľmi závažné popáleniny rúk, prstov, dolných končatín, análneho otvoru a genitálnej oblasti.

## Vek postihnutej osoby

Vek vyjadruje fyziologicko – anatomické vlastnosti kože, napr. hrúbku kože, množstvo, funkčnosť, ale aj zmenu jej kvality v určitom veku. K rizikovým vekovým skupinám patria deti do 3 rokov a dospelí nad 65 rokov. U detí je koža tenšia, jemnejšia a u starších v dôsledku atrofie tenšia, nepružná a málo elastická. Ľudia mladších vekových skupín najčastejšie

umierajú v období primárneho popáleninového či sekundárneho septického šoku. Starší ľudia skôr na kardiálne, renálne či metabolické komplikácie.

Podľa percentuálneho rozsahu, stupňa postihnutia, lokalizácie a veku rozdelujeme popáleniny na ľahké, stredne ťažké, ťažké a kritické (tab. 4.1).

**Tab. 4.1 Rozdelenie popálenín podľa závažnosti**

<i>Závažnosť</i>	<i>Rozsah</i>		<i>Charakteristika</i>
	<i>deti</i>	<i>dospelí</i>	
<b>ľahké</b>	10 %	20 %	povrchové popáleniny okrem postihnutia tváre, rúk, nôh a perinea, bez pridružených poranení a ochorení, liečba ambulantná
<b>stredne ťažké</b>	10 – 20 %	15 – 20 %	povrchové popáleniny aj tváre, rúk, nôh a perinea, bez pridružených poranení a ochorení, dýchacie cesty nie sú postihnuté, liečba v spádovej nemocnici
<b>ťažké</b>	nad 20 %	nad 25 %	aj hlboké popáleniny tváre, rúk, nôh a perinea, vrátane poleptania kyselinami, lúhami, elektrickým prúdom, vysokého napätia, bez pridružených poranení a ochorení, dýchacie cesty nie sú postihnuté, liečba na špecializovanom oddelení, v centre pre liečbu popálenín
<b>kritické</b>	nad 30 %	nad 41 %	aj popáleniny rozsahom menšie, ale pri súčasnom postihnutí tváre, krku, vrátane poleptania kyselinami, lúhami, elektrickým prúdom, vysokého napätia, popálení dýchacích ciest, vyskytujú sa pridružené poranenia a ochorenia, hlboké popáleniny celého tela, liečba na špecializovanom oddelení, v centre pre liečbu popálenín

### **Zdroj popálenia**

Spôsob úrazu (popáleniny plameňom, pád do vriacich tekutín, chemické či elektrické popáleniny) ovplyvňujú prognózu popáleného pacienta. Rizikovou skupinu tvoria popáleniny s postihnutím dýchacích ciest a popáleniny v kombinácii s pôsobením toxických produktov procesu horenia a kombinácia popálenín s intoxikáciou CO.

### **Pridružené ochorenia a poranenia**

Medzi sprievodné poranenia, ktoré ovplyvňujú osud popáleného, patria zlomeniny dlhých kostí, chrbtice, panvy, tupé poranenia, penetrujúce poranenia brušnej a hrudníkovej dutiny a orgánov, mozgovo – lebečné poranenia, poškodenie miechy, otravy a popáleniny dýchacích ciest.

Oveľa závažnejšie môžu byť choroby prekonané dávnejšie, ale s pretrvávajúcimi následkami, ako tuberkulóza, choroby pečene a obličiek, alkoholizmus, prekonané angíny, reumatická horúčka, endokarditída.

### 4.3 Popáleninová choroba

Popálenie väčšieho rozsahu má za následok okrem lokálnych zmien aj celkové zmeny v organizme – **popáleninovú chorobu**. Charakterizovaná je tromi fázami, v závere ktorých sú uvedené prioritné ošetrovateľské diagnózy (tab. 4.2).

#### 1. Fáza šoku

Šok je vážna obehová porucha, pri ktorej sa zníži prietok krvi vo väčšine tkanív organizmu. Následkom zníženého prietoku sa znižuje množstvo kyslíka v tkanivách (tkanivová hypoxia), vznikajú poruchy látkovej výmeny a poruchy orgánových funkcií.

Z hľadiska dynamiky delíme šok na tri fázy:

a) **fáza kompenzácie** – obranná fáza

b) **fáza dekompenzácie** – zvrat obrannej reakcie

c) **fáza nezvratná** – neliečiteľný stav

Začiatková fáza šoku je určitou formou reakcie organizmu na záťaž. Automaticky sa spustí neurohumorálna reakcia (poplachová reakcia), v dôsledku ktorej sa uvoľňujú energetické zásoby organizmu a vznikajú charakteristické obehové zmeny (centralizácia obehu), tzv. **fáza kompenzácie**. Hlavným cieľom tejto reakcie je udržať dostatočnú dodávku živín a kyslíka tkanivám, ktoré sú pre život najdôležitejšie, teda mozog a srdce. Ide o účelnú reakciu, ktorou sa organizmus bráni pred vážnym ohrozením. Ak tento stav trvá dlho, obracia sa pôvodne účelná reakcia proti vlastnému organizmu – **fáza dekompenzácie**. V tkanivách, ktoré sú nedostatočne prekrvené narastá nedostatok kyslíka, znižujú sa energetické zásoby, nastávajú miestne i celkové patologické zmeny. Tak vzniká bludný kruh, ktorý ak sa včas nepreruší, končí úplným **metabolickým a energetickým rozvratom a smrťou organizmu**.

Popáleninový šok sa začína rozvíjať rýchlo už v okamžiku úrazu. Dochádza k zahájeniu poplachovej reakcie organizmu. Rozsiahle tepelné poškodenie tkanív vedie k poškodeniu kapilárneho riečišťa a vyplaveniu tkanivových mediátorov (histamín). Tieto látky spôsobujú generalizovanú poruchu funkcie kapilár, zvýši sa ich priepustnosť a následne dochádza k úniku

plazmy do medzibunkových priestorov. Cez porušený kožný kryt uniká voda a elektrolyty, súčasne dochádza k zníženiu náplne cievneho riečišťa stratou plazmy (zahustenie cievneho riečišťa) a vzniká generalizovaný opuch, ktorý je typickým príznakom popáleninového šoku. Rozvíja sa **hypovolemický šok**. V snahe udržať perfúziu dochádza k ďalšej poplachovej reakcii a centralizácii obehu. Výsledkom je tkanivová hypoxia, metabolická acidoza a energetická kríza organizmu. Stupňuje sa nedokrvenosť kože, parenchymatóznych orgánov a GIT-u. Vystupňovaná vazokonstrikcia a následná ischémia v niektorých orgánoch, znížená mikrocirkulácia vedie k tzv. šokovým orgánom. Tento stav trvá 48 – 72 hodín.

Rozsiahle popálený pacient má kvalitatívne i kvantitatívne poruchy vedomia, ktoré sa prejavujú nepokojom, zmätenosťou, bezvedomím. Dochádza k poklesu krvného tlaku, zrýchleniu srdcovej činnosti, cyanóze akrálnych častí.

## **2. Fáza akútnej toxémie**

Spôsobuje ju vstrebávanie rozpadových látok z popálenej plochy, toxínov a baktérii, ktoré popálenú plochu infikujú. Rohová vrstva je vynikajúcou bariérou proti prenikaniu mikroorganizmov. Tie prežívajú hlavne vo vlhkej koži. Popálenina by mala znížiť možnosť infekcie, pretože tepelná energia ničí prežívajúce zárodky na povrchu kože. Poškodením kože sa odstraňuje jej mechanická a chemická imunitná bariéra. Ničí sa časť buniek imunitného systému a so stratou plazmy sa súčasne odstraňujú aj imunoglobulíny. Popáleninová rana sa tak stáva vstupnou bránou infekcie, pričom nezáleží na tom, či ide o povrchovú alebo hlbokú popáleninu. Toxické metabolity vznikajú pri centralizácii obehu v hypoxických tkanivách. Pri obnovení obehu sa z medzibunkových priestorov, kde sa hromadia, dostávajú do obehu. Tento proces prebieha pod obrazom toxémie. Pacient má vysokú teplotu, je apatický a stráca záujem o okolie. Táto fáza trvá 1 – 10 dní.

## **3. Fáza toxickej kachexie**

Je charakterizovaná úbytkom telesnej hmotnosti viac ako 10 % a prejavom zvýšeného metabolizmu. Metabolizmus ihneď po úraze ovplyvňujú katecholamíny, ktoré sa vyplavujú pri poplachových reakciách organizmu. Produkcia katecholamínov je zvýšená nielen v čase úrazu, ale opakovane sa zvyšuje pri stresových situáciách, ako sú napr. chlad, bolestivé preväzy, operácie a iné. Po ich uplynutí sa produkcie katecholamínov zníži, a tým aj energetické nároky postihnutých. Prejavom zvýšeného metabolizmu je hyperpyrexia. Zvýšená produkcia katecholamínov sa označuje ako katabolizmus. znamená zvýšený rozpad telesných rezerv, tukov a bielkovín, ktoré sa používajú na obnovenie poškodeného tkaniva. Rozsah katabolizmu ovplyvňuje vek, pohlavie a stav predchádzajúcej výživy. Starší ľudia, malé deti a postihnutí,

ktorí dlhodobo trpia na vážnu chorobu, alebo v nedávnej minulosti prekonalí väčšiu záťaž, majú znížené energetické rezervy. Popálený organizmus musí mať dostatočné množstvo energie a stavebných jednotiek, aby sa mohol vyrovnat' nielen so stresom, ktorý nemá za následok len stratu tkaniva, ale aj s hypovolémiou, stratami elektrolytov, bielkovín a vitamínov.

**Tab. 4.2 Prioritné ošetrovateľské diagnózy u pacienta s popáleninovou chorobou**

<i>Ošetrovateľské diagnózy</i>	<i>Súvisiace faktory</i>	<i>Definujúce charakteristiky</i>
<i>Porušená výmena plynov 00030</i> <i>Neefektívne dýchanie 00032</i> <i>Porušená spontánna ventilácia 00033</i>	vdýchnutím plameňa; intoxikáciou CO; otravou dráždivými látkami pri horení plastov; obštrukciou dýchacích ciest pri narastajúcom voľnom útlaku opuchom; lokalizáciou popáleniny, jej hĺbkou, typom	známky inhalačného poškodenia: chrapot; zvýšená bronchiálna sekrécia; spastické dýchanie; expektorácia sadzí; hyperventilácia (pri edéme pľúc)
<i>Deficit telesných tekutín 00027</i>	generalizovanou poruchou funkcie kapilár pri popálenine; jej zvýšenou priepustnosťou; stratou plazmy do medzibunkových priestorov; úniku vody a elektrolytov cez porušený kožný kryt	pokles cirkulujúceho objemu; prejavy hypovolemického šoku
<i>Akútna bolesť 00132</i>	postihnutie hlbokých vrstiev kože tepelnou /elektrickou traumou/žiarením/chemikáliou s postihnutím nervových zakončení	verbalizácia bolesti, bolestivý výraz tváre až grimasy, autonómna reakcia organizmu (zmeny TK, P, D), expresívne správanie (plač, krik)
<i>Riziko infekcie 00004</i>	vstrebávanie rozpadových látok z popálenej plochy, toxínov a baktérii; odstránenie mechanickej a chemickej imunitnej bariéry poškodením kože (stratou plazmy sa odstraňujú aj Ig); toxické metabolity vznikajú pri centralizácii obehu v hypoxických tkanivách; fáza akútnej toxémie; výskyt bacilu tetanu	
<i>Nevyvážená výživa – menší príjem ako telesná potreba 00002</i>	fáza toxické kachexie; zvýšený metabolizmus, vyplavením katecholamínov pri poplachových reakciách organizmu; zvýšená produkcia katecholamínov – katabolizmus, znamená zvýšený rozpad telesných rezerv, tukov, bielkovín	úbytok telesnej hmotnosti viac ako 10%; prejavy zvýšeného metabolizmu - hyperpyrexia
<i>Porušená kožná integrita 00046</i> <i>Porušená tkanivová integrita 00044</i>	tepelná trauma, elektrický prúd, chemické látky, žiarenie	začervenanie kože, pľuzgiere (obsah číry, spodina ružová, vlhká, skalený, hnisavý, spodina žltosivá), šedá, biela až čierna koža, zuhoľnatenie, postihnutie svalov, kostí, šliach

## 4.4 Liečba a ošetrovanie pacienta s popáleninovou chorobou

Liečba a ošetrovanie popáleného pacienta možno rozdeliť do troch období :

1. **Obdobie neodkladnej pomoci** trvá 3 – 4 dni od úrazu. V tomto období je terapeutickým a ošetrovateľským cieľom zvládnuť popáleninový šok náhradou strát tekutín.
2. **Obdobie akútneho stavu** trvá 14 – 21 dní. Nasleduje po odznení šoku a je charakterizované najvyššou frekvenciou chirurgických zásahov a boja proti infekcií.
3. **Obdobie rekonštrukcie, fyzickej a duševnej rehabilitácie.** Začína zhojením všetkých popálených plôch a končí návratom postihnutého späť do normálneho života.

### 4.4.1 Obdobie neodkladnej pomoci

#### Ošetrovateľské intervencie

V tomto období je pacient ohrozený hypovolémiou<sup>33</sup> a všetkými jej dôsledkami. Pri primárnom ošetrovaní popálenín väčšieho rozsahu je nutné zabezpečiť okrem chirurgického ošetrovania popálenej plochy aj CVC, PMK a prípadne NGS u pacientov, ktorí sú v bezvedomí. Preto je dôležité sledovať :

- **základné fyziologické funkcie** – TK, P, D, TT, diurézu, EKG monitoring.
- **stav vedomia** – pacienti s popáleninami bývajú zvyčajne pri vedomí. Ak nie sú, môže ísť o intrakraniálne poranenie, prípadne inhalačnú otravu CO alebo inými produktmi horenia. Príčinou môže byť aj opuch mozgu. Pri závažných popáleninách je pacient ospalý, mierne dezorientovaný a reaguje len na silné podnety.
- **krvný tlak** – u normotenzných ľudí sa TK po popálení mierne zníži a u hypertenzných sa zníži omnoho výraznejšie. Pulz je v závislosti od bolesti mierne zrýchlený.
- **zaistenie dostatočnej ventilácie** – frekvencia D po popálení býva mierne zvýšená. Táto hyperventilácia môže byť spôsobená edémom pľúc alebo zmenou vnútorného prostredia. Dýchanie často obmedzuje aj lokalizácia popáleniny, jej hĺbka a typ. Pri podozrení na inhalačnú traumu je indikovaná okamžitá intubácia a umelá pľúcna ventilácia. Opuch predovšetkým v horných dýchacích cestách veľmi rýchlo rastie a včasná intubácia môže byť zachraňujúcim výkonom.

---

<sup>33</sup> **Edém popálenej plochy** nadobúda maximum na 2. deň, rovnako dosahuje svoje maximum aj hĺbka. Na 3. deň nastáva rezorbcia opuchov. Pri úspešnej liečbe by sa na 3. deň mal stabilizovať krvný tlak.

- **tekutiny** – z ich náhradou sa začína hneď po úraze, náhrada vody, elektrolytov, korekcia acidózy. Používajú sa roztoky kryštaloidov. Pre infúznú terapiu u popálených je vytvorených mnoho rôznych schém a formulí, ktoré vychádzajú z hmotnosti a rozsahu popálenej plochy, napr. *Brookova, Parklandská alebo Evansova modifikovaná formula* (tab. 4.3). Z bielkovinových roztokov podávame v 1. deň 500 ml plazmy, 400 ml 20 % albumínu na 1 m<sup>2</sup> popálenej plochy. Transfúzie podávame len výnimočne. Skutočná infúzna terapia sa však musí riadiť klinickým stavom pacienta, laboratórnymi vyšetreniami krvi a vnútorného prostredia (KO, minerály, bielkoviny, albumín, kreatinín). Ak je pacient pri plnom vedomí môžeme v prvý deň začať podávať každé dve hodiny 50 ml tekutín p. o. Monitorujeme PVT.
- **tlmenie bolesti a strachu** – bolesť je u popálenín veľmi silná. Pacient zároveň pociťuje strach o svoj osud. Okamžité podanie analgetík a anxiolytík do určitej miery tlmí poplachovú reakciu. Podávame opiáty v intravenózne, alebo muskulárnej forme. Analgetiká podávame pred každým prevázom, prípadne sa preväzy realizujú v anestézii.
- **zabezpečenie dostatočnej výživy** – energetická potreba ťažko popáleného pacienta je vyššia ako za fyziologických podmienok. Pacientovi podávame energeticky hodnotnú parenterálnu a enterálnu výživu doplnenú o vitamíny a stopové prvky. Vhodné sú prípravky obohatené o vlákninu, ktorá pôsobí na sliznicu čreva (normalizuje vyprázdňovanie) a je prevenciou zápchy.

Dôležitá je aj **prevencia komplikácií**, ako je :

- **infekcia** – v popálenej rane sa často vyskytuje bacil tetanu, a to najmä pri elektrických popáleninách, preto podávame TAT i.m. Popáleninu považujeme vždy za otvorenú ranu a pristupujeme k nej za aseptických podmienok. Pri ťažkých popáleninách je porušený imunitný systém, ktorý plní dôležitú úlohu v boji proti infekciám. Preto je dôležité zabrániť prenikaniu a šíreniu mikróbov do zdravých tkanív. ATB podávame celkovo i. v. podľa výsledkov bakteriologického vyšetrenia ako aj lokálne ATB krémy. Väčšinou sú ordinované pri popáleninách väčšieho rozsahu. Najčastejšie mikroorganizmy osídľujúce popálenú plochu: *stafylokoky, streptokoky, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Enterobacter, fykomycéty, Aspergillus, Candida albicans*.
- **tromboembolická choroba** – podávame nízkomolekulárny Heparín podľa hmotnosti.
- **Curlingov stresový vred** – u popálených pacientov možno v žalúdku a dvástniku objaviť akútny vred označovaný ako Curlingov. V porovnaní s klasickými peptickými vredmi sú tieto ostro ohraničené, povrchnejšie a majú oválny alebo okrúhly tvar. Prevencia stresového



peptického vredu spočíva v kvalitnom doplnení cirkulujúceho objemu, včasnej enterálnej výžive a v podávaní H<sub>2</sub> blokátorov.

Príčiny smrti u ťažko, kriticky popálených pacientov: sepsa, bronchopneumónia, pľúcny edém, akútne renálne zlyhanie, gastrointestinálne ulcerácie.

**Tab. 4.3 Hradenie tekutín u pacienta s popáleninou podľa Evansa a Brooka**

Orientačné formuly podľa Evansa a Brooka
<p>1. deň : 24 hodín podľa Evansa</p> <p>Pomer kryštaloidov ku koloidom 1 : 1 + 2000 ml tekutín (1000ml 10%G; 1000ml AMK)</p> <p>Ako vypočítame objem kryštaloidov a koloidov ?</p> <p>kryštaloidy = % popálenej plochy* x hmotnosť pacienta v kg x 1ml</p> <p>koloidy = % popálenej plochy* x hmotnosť pacienta v kg x 1ml</p> <p>Napr. 70 kg x 20% x 1 = 1400 ml kryštaloidov + 1400 ml koloidov + 2000 ml (1000ml 10%G; 1000ml AMK)</p>
<p>1. deň : 24 hodín podľa Brooka</p> <p>Pomer koloidov ku kryštaloidom 3 : 1 + 2000 ml tekutín (1000ml 10%G; 1000ml AMK)</p> <p>Ako vypočítame objem kryštaloidov a koloidov ?</p> <p>kryštaloidy = % popálenej plochy* x hmotnosť pacienta v kg x 1,5 ml</p> <p>koloidy = % popálenej plochy*<sup>1</sup> x hmotnosť pacienta v kg x 0,5ml</p>
<p>Rozpis na 24 hodín</p> <p>Prvých 8 hodín 50% tekutín</p> <p>ďalších 8 hodín 25% tekutín</p> <p>ďalej 8 hodín 25% tekutín</p>
<p>2. deň : 48 hodín</p> <p>1/2 objem z množstva formuly podľa EVANSA + 2000 ml tekutín (1000ml 10%G; 1000ml AMK)</p>
<p><b>UPOZORNENIE !</b> Hlavným kritériom nemôžu byť výpočty, ale efekty liečby:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hodinová diuréza, špecifická hmotnosť moča</li> <li>- CVT, TK, P, D</li> <li>- hematokrit</li> <li>- stav vedomia</li> </ul>

\*Maximálne do 50 % popálenej plochy, ďalej nepripočítavame

**Chirurgická liečba** začína už pri vstupnom ošetrovaní za prísnych aseptických podmienok, pred ošetrovaním podávame analgetiká:

- všetky plochy sa musia najskôr očistiť, vydezinfikovať antiseptikami, skôr ako sa začne samotná očista rany, odoberá sa ster z popálenej plochy,
- pacienta osprchujeme a položíme na sterilnú plachtu,

- pri čistení rany sa odstraňujú všetky ľahko odstrániteľné nekrotické časti, príškvary, prípadne väčšie pl'uzgiere, čo umožňuje zistiť alebo preveriť hĺbku popáleniny, rana sa oplachuje chladeným fyziologickým roztokom,
- očistená rana a prikryje masným tylom, na ktorý sa priložia kompresy zo sterilného hydrofylvého múlu s antiseptickým roztokom a nakoniec suché vrstvy hydrofylvého múlu,
- popálené plochy chladíme v hodinových intervaloch fyziologickým alebo Ringerovým roztokom s teplotou 4 – 8 °C a v rozsahu do 5% povrchu tela.

**Escharotómie** sú uvoľňujúce nárezy cik – cik tvaru. Robia sa skalpelom cez kožu a podkožie. Do úvahy prichádzajú vtedy, ak sú príškvary tuhé a pevne pripečené ku spodine, alebo ak sa príškvar odstraňuje ako celok. Ak je popálenina hlboká alebo rozsiahla, pristúpi sa k radikálnejšiemu riešeniu, a to k širokým **incíziám zasahujúcim až po fasciu**. Tieto sa robia rovno, oblúkovito (najmä okolo kĺbov), alebo vo forme krivých čiar tak, aby jazvy vzniknuté po zahojení nebránili voľnej pohyblivosti končatiny (elektrické popáleniny). Pri podozrení, že popálenina zasahuje aj svalové skupiny, vedú sa nárezy až do subfasciálneho priestoru so súčasným rozťatím svalových puzdier. Tieto nárezy sa označujú ako **fasciotómie**. Escharotómie a fasciotómie možno uskutočniť bez anestézy, pretože sa narezáva nekrotické tkanivo. Krvácanie z podkožia je zastavené elektrokoaguláciou, alebo opichom.

#### 4.4.2 Obdobie akútneho stavu

##### Ošetrovateľské intervencie

Po úspešnom zvládnutí popáleninového šoku vystupuje do popredia problém liečby popálenej rany. Ide o štádium chirurgických intervencií, resorpčnej intoxikácie, štádium hroziaceho septického šoku a multiorgánového zlyhania. Toto obdobie končí kompletným uzavretím kožného povrchu tela. Môže trvať aj mesiac.

Základná terapia sa zameriava na odstránenie nekróz, náhradu kožného krytu a bojom proti infekcii. Dôležitá je aj kombinovaná výživa, podávanie LMWH, analgetík a prevencia stresového krvácania z GIT-u. Najčastejšie komplikácie tohto obdobia sú pneumónie, infekcie nektorických plôch, močových ciest a septický stav.

##### Metódy lokálneho ošetrovania

- **otvorená metóda** – je najprirodzenejšia. Popálená plocha sa po ošetrení ponechá bez krytia, exudát zaschne, vytvorí sa príškvar. Tento chráni spodnú vrstvu pred kontamináciou, ďalším

vysychaním, a tým je umožnené hojenie. Táto metóda sa používa len v aseptickom prostredí so špeciálnym lôžkom, pri vysokej vlhkosti vzduchu, v miestnosti s primeranou teplotou.

- **polootvorená metóda** – popálená plocha sa kryje antibakteriálnymi krémami s použitím, alebo bez použitia krytia. Toto krytie sa napúšťa liečivým roztokom. Tento spôsob sa používa pri rozsiahlych popáleninách a plochy sa musia čistiť 2 – 3 krát denne.
- **zatvorená metóda** – znamená krytie popálených plôch viacerými vrstvami krytia, ktoré sú podľa charakteru rany ponechané bez výmeny aj 3 – 4 dni. Dôvodom uplatnenia tejto metódy môže byť aj subjektívne pranie pacienta, ktorý nechce popálené plochy vidieť.

### Ošetrovateľské intervencie pri chirurgickej liečbe

- po stabilizovaní stavu pacienta sa musia čo najskôr odstrániť nekrotické tkanivá a na tieto plochy priložiť autotransplantáty alebo alotransplantáty. Včasná nekrektómia<sup>34</sup> a autotransplantácia je jedinou metódou liečby rozsiahleho poškodenia kože 3 stupňa a zuhoľnatenia. Výhody spočívajú v rýchlejšom hojení popálených plôch, zníženom riziku sepsy a skráteniu doby hospitalizácie,
- po odstránení poškodených častí sa rana kryje buď dočasnými kožnými krytmi, alebo definitívnymi autotransplantátmi. Tieto musia vyhovovať svojou farbou, povrchom, pevnosťou a elasticitou. Plochu po nekrektómii môžeme kryť syntetickými, polosyntetickými alebo biologickými kožnými náhradami<sup>35</sup>,

---

<sup>34</sup> **Nekrotómiu** rozdeľujeme na : 1) **ostrú** – *tangenciálnu* – tenké vrstvy popálenej plochy sa postupne zrezávajú až do živého tkaniva alebo *fasciálnu* – odstraňuje sa poškodené tkanivo „en blok“ t.j. koža, podkožie, tuk až k fascii. Indikovaná je pri veľmi hlbokých popáleninách (elektrotrauma, kontaktné popáleniny) a pri rozsiahlych poraneniach so stratou kože v celej hrúbke. Výhodou tohto typu nekrotómie je kratšia doba liečby, menšie krvné straty (ako pri tangenciálnej), spodina je zdravá a vhodná k autotransplantácii. K nevýhodám patria kozmetické deformácie a možné poškodenie povrchových nervov; 2) **chemickú** – robí sa pomocou 40% kyseliny benzoovej, ktorá sa naniesie na postihnuté miesto a nechá sa pôsobiť 48 – 72 hodín. Okolie rany sa chráni masťou. Nekroza sa odlúči sama bez krvácania a spodina je vhodná k okamžitej autotransplantácii. Používa sa tam, kde je tenká vrstva podkožia (chrbát, ruky, nohy). Môže sa robiť až od 6 – 7 dňa po popálení. Maximálne sa môže odstrániť 5 – 8% povrchu tela; c) **enzymatickú**.

<sup>35</sup> **Dočasné a trvalé kožné náhrady:** 1) **biologické kryty** - *alogénne štepy* - *alotransplantáty* – sú kožné štepy odoberané zo živých alebo mŕtvych darcov. Patria medzi najbežnejšie dočasné kožné náhrady; *acelulárna alogénna dermis* - používa sa ako trvalá náhrada; *xenogénne štepy* - *xenotransplantáty* – sú odoberané zo zvierat. Patria medzi dočasné kožné náhrady. Najčastejšie sa používa prasačia koža, vďaka vysokej histologickej podobnosti s ľudskou kožou. Používa sa pri popáleninách 2b a 3 stupňa; *amniové blany* - získavajú sa z placenty hneď po pôrode. Musia sa denne vymieňať a vždy kryť vlhkými obväzmi, pretože rýchlo vysychajú a v rane sa

- autotransplantát (koža od rovnakého jedinca, alebo rovnakého druhu) spĺňa všetky kritériá a vytvára trvalý kryt, odoberá sa z nepopálených plôch. Najčastejšou odberovou plochou sú stehná a gluteálna oblasť. Transplantáty sa pomocou mesh – dermatomu priložia na defekt, k spodine sa fixujú pomocou kovových svoriek a kryjú sa masným tylom, vrstvou vlhkého a suchého múlu a obviažu sa elastickým ovínadlom, na odberovú plochu sa od 4. pooperačného dňa aplikuje sulfadiazín vo forme striebornej soli,
- nekrotómia, autotransplantácia, aj prvý preväz sa robia v celkovej anestéze. Preväz sa väčšinou robí na 2 – 5 pooperačný deň, v závislosti na kvalite spodiny defektu.

#### 4.4.3 Obdobie rekonštrukcie, fyzickej a psychickej rehabilitácie

Začína sa zhojením všetkých popálených plôch a končí návratom do normálneho života. Toto obdobie trvá niekoľko mesiacov až rokov. Vyžaduje erudovaný prístup zdravotníckych pracovníkov z odboru popáleninovej a plastickej chirurgie, rehabilitácie a psychológie. U každého pacienta sa musí zvoliť vhodný prístup s ohľadom na charakter a rozsah deformity, veku, pohlavia, inteligencie, povolania a sociálnych vzťahov v rodine.

Popáleniny sa hoja jazvami, ktoré sú tuhé, menia farbu od svetlo ružovej až po fialovú a kontrahujú sa. Sú bolestivé a citlivé. Túto fázu označujeme ako **fázu hypertrofickú**. Po týždňoch až mesiacoch jazvy postupne blednú, mäknú, vyrovnávajú sa. Táto fáza je **fáza atrofická**. Popáleninové úrazy sa hoja hypertrofickými jazvami, ktoré sa niekedy šíria aj na okolitú nepoškodenú kožu, vtedy ide o **keloid**.

Preveniou týchto jaziev a kontraktúr je včasná nekrektómia, okamžitá autotransplantácia a zabránenie infekcie ošetrovaných plôch.

#### Poučenie pacienta po zahojení popálenej plochy:

---

rozkladajú. K ich výhodám patrí cena, dostupnosť, vynikajúca priľnavosť k rane, redukcia bolesti a počtu baktérií a urýchlenie hojenia; 2) **biosyntetické kryty** - *epidermálne náhrady* - tieto náhrady sú vypestované „in vitro“ zo vzorky nepopálenej kože od pacienta. Prikladajú sa na čistú spodinu s minimálnym bakteriálnym osídlením. Sú mechanicky krehké a koža po ich aplikácii je mechanicky menej odolná po dobu troch rokov; *biosyntetické kožné náhrady*: *Integra* - vonkajšiu vrstvu tvorí tenká silikónová membrána, ktorá zaisťuje pevnosť a zabraňuje vysychaniu. Vnútorňa strana (dermálna) je tvorená kolagénom. Za 21 dní sa silikónová membrána odstráni a na povrch sa transplantuje tenký štep; *Apligraf* - je dvojvrstvový výrobok a slúži ako dočasný kryt; *Dermagraft TC* - je dočasná dvojvrstvová kožná náhrada, ktorá sa používa tiež ako dočasný kryt; *Dermagraft* - je trvalá náhrada; c) **syntetické kryty** - filmy, gély, peny a kombinácie syntetických materiálov, lamináty.

- zvýšená hygiena – sprchovanie s pH neutrálnym (detským) mydlom,
- zvláčňovanie plôch nealergizujúcimi krémami alebo masťami,
- včasná aplikácia elastických kompresívnych návlekov – sú šité na mieru, hradené poist'ovňou
- tlakové vibračné masáže – minimum 3 x denne na miestach, kde sa nedá použiť elastický návlak (krk, mihalnice, ústa, medzi prstie) a na hraniciach medzi zdravou a transplantovanou kožou,
- platničky zo silikónového gélu – najlepšie je ich vkladať pod elastické návleky na najviac hypertrofické miesta
- ochrana pred mechanickým poranením, trením, nosiť vhodné oblečenie podľa možnosti z čistej bavlny
- ochrana pred slnečným žiarením (krémy s vysokým faktorom),
- intraleziálna instilácia kortikoidov, nie je vhodná na väčšie jazvy. Opakovať je možné najskôr po 4 týždňoch (pozor na atrofiu podkožia)
- liečba svrbivých prejavov – bežné antihistaminiká, celkové i lokálne.

## Fyzioterapia

- **Dlahovanie.** Pri rehabilitačnom cvičení sa jazvy aktívne a pasívne nat'ahujú a končatiny sa pomocou dlahy fixujú pri jej maximálnom natiahnutí. Dlaha sa musí anatomicky vytvarovať. Používajú sa termoplastické dlahy, sadrové alebo kovové s nastaviteľnými kl'bmi.
- **Tlaková liečba.** V jazve majú kolagénové vlákna chaotický smer. Po trvalom tlaku sa vlákna orientujú lineárne a vyrovnáva sa aj hrbolatosť jazvy. Používa sa elastické ovínadlo alebo elastické návleky z pružného materiálu šité na mieru. Tlak musí pôsobiť 24 hodín denne a povoľuje sa len pri ošetrovaní jazvy.
- **Polohovanie.** Pacient s popáleninou uprednostňuje antalgickú polohu, pri ktorej cíti najmenšiu bolesť. Keď hojenie prebieha v deformovanej polohe, zafixuje sa. Úprava stavu je potom veľmi zložitá. Preto už v akútnom období je dôležité udržiavať jednotlivé časti tela v polohe ich funkčného zaťaženia.
- **Iné metódy.** Používa sa hydroterapia a liečba mäkkým laserom.  
Okrem konzervatívnej liečby sa jazvy a kontraktúry odstraňujú aj operačne. Ťažko popálený pacient často prechádza niekoľkými fázami týchto rekonštrukčných operácií.

## Duševná rehabilitácia

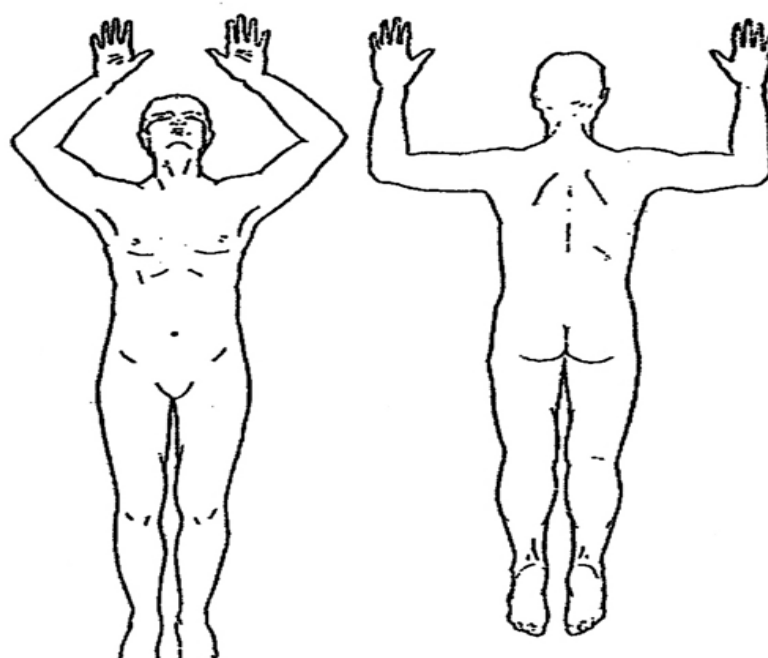
Starostlivosť o popáleného pacienta sa nekončí len zahojením jeho popálených plôch a prepustením z nemocnice. Po celý čas jeho života sú nutné pravidelné kontroly. Každá zmena zdravotného stavu, najmä u ťažko popálených, má okrem fyzických zmien vplyv aj na psychický stav jedinca. Termický úraz je aj *psychosomatické ochorenie*. Pacienti sú znetvorení jazvami a začínajú si uvedomovať svoje sociálne obmedzenie. Dobré rodinné zázemie a vnímavý postoj okolia pôsobí kladne na kvalitu života pacienta. U pacientov sa vplyvom úrazu zvýši izolácia od spoločnosti, mení sa hodnotový systém a životný štýl. Tento stav nazývame *postraumatickým stresovým syndrómom*.

Postihnutie tváre má najväčší negatívny vplyv na rozvoj celej osobnosti. Človek s týmto postihnutím mení svoje sociálne väzby. Je frustrovaný a deprimovaný pohľadmi a emóciami známych alebo cudzích osôb. Úzkostlivé stavy sa vytvárajú hlavne u pacientov, ktorí už pred úrazom mali sklon k hysterickým stavom.

V psychoterapii sa využívajú testy a metódy, ktorých cieľom je v akútnom období podporiť obranné mechanizmy a pomôcť pacientovi v období rehabilitácie a rekonštrukcie navrátiť sebavedomie a vytvoriť vyrovnaný vzťah s okolím.

### Úlohy pre študentov

1. Vyhľadajte na odborných web stránkach obrázky/videá z odberu autotransplantátu pomocou dermatómu.
2. Pozrite na odborných web stránkach obrázky/videá realizácie uvoľňovacích incízií (cik cak) na ruke, krku, hrudníku a končatinách.
3. Vyhľadajte na odborných web stránkach špeciálne materiálne, prístrojové vybavenie a stavebné usporiadanie popáleninového centra.
4. Na chirurgickej/traumatologickej ambulancii si prezrite „Záznam o ošetrovaní popálenín dospelí“, „Záznam o ošetrovaní popálenín detí“.
5. V preväzovni vyhľadajte prípravky moderného ošetrovania rán vhodné pre ošetrovanie popálenín a odberového miesta pri autotransplantáciách.
6. Vypracujte štandardný ošetrovateľský plán pre pacienta s popáleninovou chorobou vo v období neodkladnej pomoci (1-4. deň po úraze).
7. Vypočítajte hradenie tekutín u dospelého pacienta s rozsahom 65 % popálenej plochy tela s hmotnosťou 78 kg.
8. Zakreslite do mapy človeka rozsah popálenín podľa deviatkového pravidla (obrázok nižšie).



### Otázky pre študentov

1. Čo je to centrálny venózný tlak a aké sú fyziologické hodnoty? Aké sú fyziologické hodnoty hodinovej diurézy?
2. Definujte pojem popálenina a uveďte mechanizmus popálenín.
3. Ako určujeme rozsah popálenín?
4. Koľko stupňov popálenín rozoznávame? Popíšte jednotlivé stupne.
5. Ako rozdeľujeme popáleniny podľa percentuálneho rozsahu, stupňa postihnutia, lokalizácie a veku?
6. Opíšte fázy popáleninovej choroby.
7. Vymenujte prioritné ošetrovateľské diagnózy u pacienta s popáleninovou chorobou.
8. Opíšte úlohy sestry pri lokálnom ošetrovaní popáleniny podľa jednotlivých stupňov poškodenia.

## 5 PERIOPERAČNÁ OŠETROVATEĽSKÁ STAROSTLIVOSŤ

### Ciele a obsah kapitoly

Kapitola sa venuje nasledujúcim témam:

- definícia perioperačnej starostlivosti, operačné riziko,
- kategórie chirurgických výkonov,
- anestéziologické riziko, kardiovaskulárne riziko, riziko respiračných komplikácií, riziko VTE,
- perioperačná farmakoterapia pri chronickom ochorení,
- typy predoperačnej prípravy,
- intervencie sestry v predoperačnom a v pooperačnom období,
- minimalizácia rizika venózneho tromboembolizmu,
- minimalizácia rizika respiračných komplikácií.

### Vstupné vedomosti

Študent by mal preukazovať vedomosti z latinského jazyka, patofyziológie operačného stresu a farmakológie. Významné sú zručnosti z ošetrovateľských techník – kanylácia periférnej vény, zhotovenie EKG záznamu, zavedenie NGS, PMK, asistencia pri kanylácii centrálnej vény, starostlivosť o ranu, drény a drenážne systémy, monitoring vitálnych funkcií, nakladanie bandáže dolných končatín.

Perioperačná ošetrovateľská starostlivosť<sup>36</sup> je spoločný názov pre ošetrovateľskú starostlivosť poskytovanú v predoperačnom, intraoperačnom a pooperačnom období.

**Predoperačná starostlivosť** sa začína rozhodnutím o operačnom zákroku<sup>37</sup> ako jednej z možností liečby chirurgického ochorenia a končí sa transportom pacienta na operačnú sálu, jeho prevzatím operačnou sestrou alebo anestéziologickou sestrou.

---

<sup>36</sup> V medicíne sa rovnako implementuje nový pojem *perioperačná medicína*. Ukazuje sa, že ak sa má dosiahnuť dlhodobý výsledok operácie pozornosť treba zamerať nielen na samotnú operáciu a anestéziu, ale aj na predoperačné a pooperačné obdobie. Samotná operácia a anestézia sú v súčasnosti značne bezpečné, hlavná morbidita a mortalita sa preniesla do pooperačného obdobia, v ktorom vznikajú, zvlášť po veľkých operáciách, komplikácie, najmä v súvislosti s komorbiditami pacienta.

<sup>37</sup> **Operačný zákrok indikuje** lekár chirurgického odboru, ktorý kontaktuje anestéziológa a informuje ho o druhu (diagnóze), spôsobe výkonu, jeho naliehavosti.



## 5.1 Operačné riziko

Operačný zákrok predstavuje zásah do organizmu jedinca po stránke somatickej, psychickej, ekonomickej, sociálnej apod. Zo somatického hľadiska je operácia spojená s určitou záťažou, nebezpečenstvom, rizikom pre pacienta, hovoríme o **operačnom riziku**, ktorého hlavná podstata je v riziku vzniku závažných intraoperačných a pooperačných komplikácií.

**Stupeň operačného rizika** závisí od troch hlavných faktorov a ich vzájomných kombinácií:

1. časový faktor operácie, naliehavosť operačného výkonu (tab. 5.1),
2. zložitosť operačného zákroku (tab. 5.1),
3. celkový stav pacienta.

**Operačné riziko** môžeme definovať aj ako je mieru nepravdepodobnosti dosiahnutia stanoveného cieľa (nedosiahnutie výsledku operačného výkonu). Odhad miery rizika pre jednotlivého pacienta je náročný, preto je potrebná stratifikácia pacientov pomocou skórovacích systémov. Štúdie potvrdzujú, že v tomto úsilí je nápomocné používanie vopred definovaných kontrolných protokolov (*checklist*). Úlohou je zistiť ohrozených pacientov, kvantifikovať mieru rizika a predoperačnou prípravou túto mieru rizika znížiť.

**Tab. 5.1 Vybrané kategórie chirurgických výkonov\***

Príčina operácie		
<b>Diagnostická</b>	Vykonáva sa na určenie pôvodu a príčiny ochorenia alebo typu nádoru	biopsia prsníka exploratórna laparotómia artroskopia
<b>Kuratívna</b>	Vykonáva sa na vyriešenie zdravotného problému odstránením príčiny	laparoskopická cholecystektómia mastektómia hysterektómia
<b>Restoratívna</b>	Vykonáva sa na zlepšenie / obnovenie funkčnej schopnosti pacienta	TEP bedrového kĺbu reimplantácia prstov
<b>Paliatívna</b>	Vykonáva sa na zmiernenie príznakov chorobného procesu, ale nelieči	kolostómia, ileostómia resekcia nervového koreňa zmenšenie objemu nádoru
<b>Estetická</b>	Vykonáva sa s cieľom zmeny alebo zlepšenia osobného vzhľadu	liposukcia revízia jazvy rinoplastika blefaroplastika
Časový faktor operácie (naliehavosť operácie)		
<b>Emergentné</b>	Vyžaduje okamžitý zásah, aby sa predišlo život ohrozujúcim následkom, operácia zachraňujúca, z vitálnej indikácie, je nevyhnutná jej okamžitá realizácia, odklad ohrozuje život jedinca, indikácia operácie v priebehu niekoľkých minút	ruptúra aneuryzmy aorty strelná alebo bodná rana rozsiahla trauma hrudníka/brucha fraktúra s rozsiahlym poškodením ciev a nervov kompartment syndróm
<b>Urgentná – akútna</b>	V priebehu málo hodín je čas vykonať najnevyhnutnejšie vyšetrenia a stabilizovať pacienta, v priebehu dlhšieho času hrozí úmrtie alebo poškodenie orgánov alebo končatín	zložité zlomeniny perforácia čreva s peritonitídou kritická ischemia orgánu alebo končatiny

		perforačné poranenie oka
<b>Odložené</b>	Čas niekoľko dní na prípravu pacienta, ale dlhšie odkladanie výkonu by spôsobilo vážne následky na poškodenom orgáne alebo končatine	poranenie šľachy alebo nervu stabilizovaný neseptický pacient odlúpenie sietnice
<b>Elektívne</b>	Plánované operácie, riešenie neakútneho problému	cholecystektómia herniotómia TEP bedrového kĺbu
Zložitosť operačného zákroku		
<b>jednoduché, nenáročné</b>	Realizované v lokálnej anestézii, väčšinou krátkodobé výkony s trvaním do 30 min až 1 hod.	extirpácia lipómu incízia abscesu nekrektómia ablácia nechta
<b>stredne zložitá</b>	Dĺžka trvania 1–2 hod., predstavujú záťaž na niekoľko dní	cholecystektómia herniotómia
<b>zložitá</b>	Zložitá vzhľadom k primárnemu ochoreniu či poraneniu, jeho rozsahu, zákroky na životne dôležitých orgánoch, dĺžka trvania nad 3 hod.	gastrektómia operácia karcinómu pankreasu cievne rekonštrukčné operácie
Stupeň chirurgického rizika s ohľadom na kardiálne riziko **		
<b>nízke</b>	Riziko vzniku infarktu myokardu a kardiálneho úmrtia do 30 dní po operácii je menej ako 1 %	incízia, excízia, punkcia repozícia luxácií a zlomenín súťura rany, preväzy rán punkcia a excízia z prsníka stomatochirurgická, endokrinná, očná, gynekologická, malá urologická, malá ortopedická, rekonštrukčná operácia
<b>stredné</b>	Riziko vzniku infarktu myokardu a kardiálneho úmrtia do 30 dní po operácii je 1 až 5 %	laparoskopické výkony, brušné operácie angioplastika periférnych ciev endovaskulárna operácia aorty operácie na hlave a krku veľké ortopedické operácie transplantácia obličiek, pečene, pľúc veľká urologická operácia
<b>vysoké</b>	Riziko vzniku infarktu myokardu a kardiálneho úmrtia do 30 dní po operácii je viac ako 5 %	embolektómia veľká cievna operácia, operácia na aorte, operácia na periférnych cievach

**Legenda:** \*Adaptované podľa de WIT, S. C., STROMBERG, H. K., DALLRED, C. V. *Medical-Surgical Nursing. Concept and Practice*. 3. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017. p. 166. ISBN 978-0-323-24378-0; \*\* Odborné usmernenie MZ SR, ktoré upravuje spôsob vykonávania predoperačných vyšetrení (nadobudlo účinnosť 25. 6. 2014).

Predoperačná príprava pacienta pred elektívnou operáciou sa riadi *Odborným usmernením MZ SR, o vykonávaní ambulantných vyšetrení u dospelých pred plánovanými zdravotnými výkonmi s potrebou anestéziologickej starostlivosti* (nadobudlo účinnosť 25. 6. 2014). Podľa odborného usmernenia: „Základné lekárske vyšetrenie je súbor vyšetrení, ktoré vykonáva všeobecný lekár, internista alebo anestéziológ. Základné lekárske vyšetrenie pozostáva z anamnézy, kompletného fyzikálneho vyšetrenia pacienta, zhodnotenia laboratórnych, pomocných a konziliárnych vyšetrení. V rámci základného lekárskeho vyšetrenia (anamnéza,

fyzikálne vyšetrenie, dostupné údaje zo zdravotnej dokumentácie pacienta) lekár vykonávajúci vykoná základné laboratórne a pomocné vyšetrenia podľa prílohy č. 2 (tab. 5.2) alebo rozhodne o potrebe vykonania ďalších laboratórných, pomocných alebo konziliárnych vyšetrení súvisiacich s plánovaným zdravotným výkonom nad rámec vyšetrení uvedených v tab. 5.2 podľa zdravotného stavu pacienta a typu operačného výkonu“.

**Tab. 5.2 Základné laboratórne a pomocné vyšetrenia**

<i><b>Základné vyšetrenia</b></i>	<i><b>Charakteristika</b></i>	<i><b>Vek pacienta</b></i>
Laboratórne vyšetrenia	krvný obraz sodík, draslík v sére kreatinín v sére glykémia pečeňové enzýmy: ALT, GMT HBsAg INR	všetky vekové skupiny
EKG		všetky vekové skupiny
RTG pľúc		nad 60 rokov

Zdroj: *Vestník MZ SR 2014, čiastka 27-32. Odborné usmernenie MZ SR, o vykonávaní ambulantných vyšetrení u dospelých pred plánovanými zdravotnými výkonmi s potrebou anesteziologickej starostlivosti* (nadobudlo účinnosť 25. 6. 2014).

Každý pacient pred celkovou a lokálnou anestéziou má mať vykonané anesteziologické vyšetrenie anesteziológom. Anesteziologické vyšetrenie zabezpečuje pacientovi pred plánovaným zdravotným výkonom poskytovateľ zdravotnej starostlivosti, ktorý bude plánovaný zdravotný výkon realizovať. Po zhodnotení anamnézy, klinického stavu pacienta a laboratórných vyšetrení anesteziológ rozhodne o ďalšom postupe (pozri ďalej kapitola 6). Odporúča spôsob anestézie, určí premedikáciu alebo odporúča doplniť predoperačnú prípravu prípadne až odložiť operačný výkon. Anesteziológ určí stupeň anesteziologického rizika podľa ASA (*American Society of Anesthesiologists*) – Hodnotenie fyzického stavu pacienta (tab. 5.3)

**Tab. 5.3 Klasifikácia celkového fyzického stavu pacienta podľa ASA\* a orientačný čas platnosti vyšetrení\*\***

<i>Skupina ASA</i>	<i>Klasifikácia fyzického stavu</i>	<i>Čas platnosti vyšetrení / Letalita v perioperačnom období (do 7 dní od operácie)</i>
<b>ASA 1</b>	Zdravý pacient bez patologického klinického (psychosomatického) a laboratórneho nálezu. Patologický proces, pre ktorý má, byť operovaný, je lokalizovaný a nespôsobuje systémovú poruchu Např. zdravý pacient s inguinálnou herniou, fibrotický uterus u ináč zdravej ženy	1 mesiac, pokiaľ počas tejto doby neprebehlo u pacienta interkurentné ochorenie  0,005 % (1 pacient z 5000)
<b>ASA 2</b>	Mierne až stredne závažné systémové ochorenie, pre ktoré je pacient operovaný, prípadne vyvolané iným patofyziologickým procesom bez zmeny výkonnosti a funkcie orgánov Např. Pacienti bez alebo iba s ľahko limitujúcou organickou chorobou srdca, mierny diabetes mellitus alebo anémia, niektorí sem zaraďujú extrémny vek a novorodencov, patria tu aj ľahkí fajčiari, extrémna obezita a chronická bronchitída	14 dní, pokiaľ počas tejto doby neprebehlo u pacienta interkurentné ochorenie  0,1 – 0,5 % (1 pacient z 500)
<b>ASA 3</b>	Závažné systémové ochorenie akejkoľvek etiológie, obmedzujúce pacienta Např. závažná obmedzujúca choroba srdca, ľahký diabetes s cievnymi komplikáciami, stredný až ťažký stupeň pľúcnej insuficiencie, angina pectoris alebo zhojený srdcový infarkt	7 dní, pokiaľ počas tejto doby nenastala zmena klinického stavu pacienta  1–5 % (1 pacient z 20–100)
<b>ASA 4</b>	Závažné, život ohrozujúce systémové ochorenie, ktoré nie je riešiteľné operačným výkonom Např. pacienti s organickou chorobou srdca prejavujúcou sa výraznými znakmi srdcovej insuficiencie, anginózneho syndrómu alebo aktívna myokarditída, pokročilý stupeň pľúcnej, hepatálnej, renálnej alebo endokrinnnej insuficiencie	12–24 hod.  5–25 % (1 pacient z 20–40)
<b>ASA 5</b>	Moribundný (umierajúci) pacient, u ktorého je operácia posledná možnosť záchranu života. Smrť je pravdepodobná do 24 hodín, či už s operáciou alebo bez nej Např. prasknutá brušná aneuryzma s výrazným šokom, rozsiahla cerebrálna trauma s výrazne sa zvyšujúcim intrakraniálnym tlakom, masívna pľúcna embolizácia. Väčšina týchto pacientov vyžaduje operáciu ako resuscitačné opatrenie s malou, ak vôbec potrebnou anestéziou	12–24 hod.  50 % (každý druhý pacient)
<b>E</b>	Urgentná operácia Akýkoľvek pacient z vyššie vymenovaných, ktorý je operovaný ako urgentný a jeho fyzikálny stav je považovaný za zhoršený. Písmeno "E" sa zaznačí za číselnú klasifikáciu. Např. pacient s nekomplikovanou herniou teraz inkarcerovanou a doprevádzanou nauzeou a zvracaním je klasifikovaný ako "IE"	

Legenda: \*Posúdenie anestetického rizika podľa American Society of Anaesthesiology; \*\*Odporúčaná časová platnosť vyšetrení je orientačná, vždy sa riadi stavom pacienta a typom operačného výkonu

### 5.1.1 Kardiovaskulárne riziko

Významné je **hodnotenie kardiovaskulárneho rizika**. Kardiálne komplikácie po nekardiálnej operácii závisia nielen od špecifických rizikových faktorov pacienta, ale aj od typu operácie a okolností, za ktorých sa operácia vykonáva. Chirurgické faktory, ktoré majú vplyv na kardiálne riziko, majú súvislosť s urgentnosťou, invazívnosťou, typom a trvaním operácie, zmenami v telesnej teplote, krvnými stratami a presunmi tekutín. Operácia vyvoláva stresovú odpoveď a môže viesť k tachykardii a hypertenzii, resp. nerovnováhe medzi sympatikom a parasympatikom. Presuny tekutín v perioperačnom období potencujú chirurgický stres. Tento stres zvyšuje spotrebu kyslíka. Operácia mení pomer medzi protrombotickými a fibrinolytickými faktormi, čo potenciálne vedie k hyperkoagulabilite a možnej koronárnej trombóze (zvýšenie fibrinogénu a ďalších koagulačných faktorov, zvýšenie aktivácie a agregácie trombocytov a zníženie fibrinolýzy). Všetky tieto faktory, spolu s polohou pacienta, manažmentom teploty, krvácaním a typom anestézie, môžu prispievať k hemodynamickej instabilite s následnou ischémiou myokardu a zlyhaním srdca. Menej invazívne anestetické techniky, regionálna a neuraxiálna anestézia môžu znížiť včasnú mortalitu u pacientov so stredným alebo vysokým kardiálnym rizikom a znížiť výskyt pooperačných komplikácií.

S ohľadom na kardiálne riziko je možné chirurgické zákroky, tak otvorené, ako aj endovaskulárne, rozdeliť na intervencie s **nízkym, stredným a vysokým chirurgickým rizikom**, s odhadovanou 30-dňovou incidenciou kardiálnych príhod (kardiálne úmrtie a infarkt myokardu) <1 %, 1 – 5 % a > 5 % (tab. 5.1). Uvedená stratifikácia rizika poskytuje významný indikátor potreby hodnotenia funkcie srdca, medikamentóznej liečby a stanovenia rizika pre kardiálne príhody.

Pri odhade predoperačného kardiálneho rizika je dôležitým krokom **stanovenie funkčnej kapacity**. Funkčná kapacita sa meria v metabolických ekvivalentoch (MET). Jeden MET zodpovedá bazálnej metabolickej spotrebe kyslíka. Vyšetrenie počas fyzickej záťaže poskytuje objektívne stanovenie funkčnej kapacity. Bez testovania je možné funkčnú kapacitu stanoviť na základe schopnosti vykonávať aktivity denného života. Ak vychádzame z predpokladu, že 1 MET predstavuje metabolickú aktivitu v pokoji, potom chôdza po schodoch do druhého poschodia vyžaduje 4 MET a namáhavý šport, ako je plávanie > 10 MET. Neschopnosť vyjsť do druhého poschodia, alebo bežať na krátku vzdialenosť (< 4 MET), svedčí o nedostatočnej funkčnej kapacite a je spojená so zvýšenou incidenciou pooperačných kardiálnych príhod.

V ostatných 30 rokoch ***bolo vyvinutých viacerých indikátorov rizika***, ktoré na základe multivariantnej analýzy observačných údajov stanovujú vzťah medzi klinickými charakteristikami a perioperačnou kardiálnou morbiditou a mortalitou. Dobré známe sú indexy, ktoré vyvinuli Goldman (1977), Detsky (1986) a Lee (1999). **Leeho index**, alebo revidovaný index kardiálneho rizika (*Revised cardiac risk index, RCRI*), je modifikáciou pôvodného Goldmanovho indexu a bol navrhnutý s cieľom predpovedať pooperačný IM, pľúcny edém, komorovú fibriláciu alebo zastavenie obehu a kompletný blok srdca. Index rizika zahŕňa 6 premenných: 1) anamnéza ICHS; 2) anamnéza NCMP; 3) anamnéza zlyhávania srdca; 4) diabetes mellitus I. typu; 5) dysfunkcia obličiek (kreatinín > 177 µg/l); 6) veľký operačný výkon. K ďalším patrí napr. hodnotenie kardiovaskulárneho rizika podľa ACC/AHA (*American College of Cardiology/American Heart Association*), ktorý spočíva v hodnotení klinických prediktorov (tab. 5.4), predchádzajúceho koronárneho vyšetrenia a liečby, funkčnej kapacity a špecifického chirurgického rizika.

Okrem skórovacích systémov bol vyvinutý predikčný model *American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP)*, ktorý poskytuje na základe modelu odhad rizika IM/náhleho zastavenia obehu pre individuálneho pacienta. Model zahŕňa 5 faktorov: 1) vek; 2) kreatinín >130 µmol/l; 3) ASA; 4) funkčný stav; 5) typ operácie. Výpočet podľa tohto modelu je možné vykonať kdekoľvek, rýchlo a spoľahlivo s použitím online kalkulačky alebo aplikácie pre smartfón

([https://www.qxmd.com/calculate/calculator\\_245/gupta-perioperative-cardiac-risk](https://www.qxmd.com/calculate/calculator_245/gupta-perioperative-cardiac-risk)). Okrem toho, existuje aj *NSQIP Universal surgical risk calculator*, ktorý má 21 položiek a predvída okrem IM a náhleho zastavenia obehu aj 30-dňovú mortalitu z viacerých príčin. Na výpočet slúži stránka <http://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/>. Modely na stanovenie rizika neurčujú manažment pacienta, ale treba ich považovať za súčasť mozaiky pri komplexnom hodnotení pacienta.

K odhadu kardiálneho rizika sa využívajú biomarkery, ktoré sa môžu použiť ako indikátory myokardiálnej ischémie a poškodenia, zápalu a funkcie ľavej komory srdca. Vyšetrujú sa srdcové troponíny (cTnT, CTnI), zápalové markery, biomarkery BPN (B-type natriuretic peptide) a NT-proBNP (N-terminal pro BNP).

Z vyšetrovacích metód je nevyhnutné zhotoviť EGK záznam a následne podľa stavu pacienta na hodnotenie funkcie je možné pred nekardiálnou operáciou využiť rádionuklidovú ventrikulografiu, echokardiografiu, SPECT vyšetrenie (*gated single photon emission computed tomography*), magnetickú rezonanciu alebo počítačovú tomografiu (CT angiografia). Fyzická

záťaž s použitím bicyklového alebo pásového ergometra je preferovanou metódou na detekovanie ischemie. Koronarografia je predoperačne na odhad rizika iba zriedkavo indikovaná. Predoperačná katetrizácia srdca sa vykonáva u pacientov s dokázanou myokardiálnou ischemiou a s bolesťami na hrudníku refraktérnymi na farmakologickú liečbu, ak operačný výkon je možné odložiť. Následná revaskularizácia zníži incidencia závažných kardiálnych komplikácií.

**Tab. 5.4 Klinické prediktory zvýšeného kardiovaskulárneho rizika (IM, zlyhanie srdca, smrť) podľa ACC/AHA**

<i>Veľké</i>	<i>Stredné</i>	<i>Malé</i>
nestabilné koronárne syndrómy, akútne (do 7. dňa príhody) alebo čerstvé (od 7. do 30. dňa od príhody) IM s významným rizikom ischemie, ktoré vyplýva z klinických príznakov alebo neinvazívnych vyšetrení; nestabilná alebo ťažká angína pectoris; dekompenzované zlyhanie srdca; významné poruchy srdcového rytmu (A-V blokády vyššieho stupňa, symptomatické ventrikulárne arytmie, SV arytmie s nekontrolovanou odpoveďou komôr); závažné ochorenia chlopní	angína pectoris ľahšieho stupňa (CCS I, II); anamnéza prekonaného IM alebo patologické Q vlny na EKG; kompenzované zlyhanie srdca alebo zlyhanie srdca v minulosti; diabetes mellitus, najmä inzulín dependentný; renálna insuficiencia	vysoký vek abnormálne EKG (ST – T abnormality) iný srdcový rytmus ako sínusový (napr. fibrilácia predsiení) nízka funkčná kapacita (napr. neschopnosť vystúpiť do prvého poschodia) nekontrolovaná systémová hypertenzia

**Tab. 5.5 NYHA (New York Heart Association)**

Klasifikácia je založená na posúdení stavu srdca a prognózy choroby. Stav srdca je daný hlavnou príčinou kardiovaskulárneho ochorenia. Prognóza je určená mierou priaznivého účinku a rizika konzervatívnej (medikamentózne) a chirurgickej terapie.

Klasifikácia	Charakteristika
<b>NYHA I.</b>	ochorenie srdca bez obmedzenia telesnej výkonnosti; telesná záťaž nevedie k nadmernému vyčerpaniu, palpitáciám, dýchavici alebo k angine pectoris; prognóza je dobrá
<b>NYHA II.</b>	ochorenie srdca s ľahkým obmedzením telesného výkonu; ťažkosti i v kľude, normálne telesne zaťaženie vedie k únave, palpitáciám, dýchavici alebo k angine pectoris; prognóza pri liečbe je dobrá
<b>NYHA III.</b>	ochorenie srdca s jasne obmedzenou telesnou výkonnosťou; spravidla nie sú ťažkosti v kľude, avšak minimálne telesne zaťaženie vedie k únave, palpitáciám, dýchavici alebo k angine pectoris; prognóza je dobrá pri liečbe
<b>NYHA IV.</b>	ochorenie srdca, ktoré obmedzuje i normálnu telesnú činnosť; známky srdcovej insuficiencie alebo anginy pectoris sa môžu vyskytnúť i v kľude; každý druh činnosti zosilňuje ťažkosti; prognosticky je tento stav neistý a to i pri liečbe.

### 5.1.2 Riziko venózneho tromboembolizmu

Venózny tromboembolizmus (VTE), resp. tromboembolická choroba (TECH) je pojem, ktorý sa týka dvoch chorobných procesov, vzájomne súvisiacich: trombózy a embólie. Jedná sa o klinický a patofyziologický stav vznikajúci uzavretím časti pľúcneho arteriálneho riečiska embolom, ktorého zdrojom je vo viac ako 85 % prípadov hlboký žilový systém DK, zvyšok predstavujú žilové spleti malej panvy, renálne žily, dolná dutá žila, dutiny pravého srdca, povrchové žily DK a zriedkavo aj žilový systém horných končatín.

Podmienkou vzniku a vývoja VTE je hlboká žilová trombóza, pri ktorej rozlišujeme tri formy priebehu : 1) **akútny začiatok** – počas niekoľkých hodín až dní sa vyvíja klasický obraz trombózy s bolesťou, cyanózou a edémom, vo väčšine prípadov bol žilový systém už predtým postihnutý trombózou; 2) **subakútny začiatok** – v priebehu niekoľkých dní až týždňov sa zjavuje nejasná a nevýrazná symptomatológia; ide prevažne o pacientov po operácii, úraze, pôrode a pri imobilizácii; 3) začiatok prejavujúci sa dramaticky **pľúcnou embóliou**.

**Lokalizácia – primárny výskyt hlbokej žilovej trombózy:** intramuskulárne žily lýtky (cípy chlopní a sinusoidné vetvy hlbokých žíl v oblasti predkolenia), zadné tibiálne žily, popliteálne žily v blízkosti adduktorového prstenca, hlboké femorálne a povrchové femorálne žilové junkcie, spoločná femorálna žila, vonkajšia iliacká žila v oblasti nad inguinálnym ligamentom, panvové žily.

#### ***Etiologické faktory vzniku VTE***

Predisponujúce faktory HŽT s následnou PE zahŕňajú Virchowovu triádu: zmeny koagulácie, poruchy cievnej steny a spomalenie krvného prúdu. Stratifikácia rizika VTE u chirurgických pacientov je založená na identifikácii a analýze rizikových faktorov, na podklade ktorých sú chirurgickí pacienti zadeľovaní do rizikových skupín. V nasledujúcej tabuľke uvádzame stratifikáciu podľa odporúčaní SSHT a výboru Slovenskej chirurgickej spoločnosti SLS (tab. 5.6).

**Tab. 5.6 Posúdenie rizika vzniku venózneho tromboembolizmu (VTE)\***

<i>Rizikové faktory</i>	
<i>charakter operácie</i>	malá, nekomplikovaná operácia (< 30 minút) veľký operačný výkon (> 30 minút)
<i>vek pacienta</i>	< 40 rokov 40 – 60 rokov > 60 rokov
<i>prítomnosť ďalších rizikových faktorov</i>	trauma (ťažká alebo postihujúca dolné končatiny), nádorové ochorenie, protinádorová liečba (chemoterapia, rádioterapia), anamnéza HŽT, gravidita a šestonedelie, hormonálna antikoncepcia alebo hormonálna substitučná liečba, liečba selektívnymi modulátormi estrogénových receptorov, akútne nechirurgické ochorenie (interné, neurologické a i.), chronické srdcové



	a respiračné zlyhanie, zápalové ochorenie čriev, nefrotický syndróm, myeloproliferatívne ochorenie, obezita (BMI nad 30), fajčenie, varixy, vrodená alebo získaná trombofília, centrálna vnózna katetrizácia, paroxyzmálna nočná hemoglobínúria
<i>Rizikové skupiny</i>	
<i>Nízke riziko</i>	malý operačný výkon (< 30 minút), bez iných rizikových faktorov, nezávisle na veku operačný výkon (> 30 minút), vek < 40 rokov, žiadne iné rizikové faktory malá trauma alebo nezávažné interné ochorenie
<i>Stredné riziko</i>	malý operačný výkon (< 30 minút), s ďalšími rizikovými faktormi, nezávisle na veku operačný výkon (> 30 minút), vek 40 – 60 rokov, žiadne iné rizikové faktory
<i>Vysoké riziko</i>	operačný výkon (< 30 minút), u pacienta > 60 rokov operačný výkon (> 30 minút), vek 40 – 60 rokov s ďalšími rizikovými faktormi (hlboká žilová trombóza v anamnéze, malignita, heperkoagulačné stavy a pod.)
<i>Veľmi vysoké riziko</i>	operácia u pacienta s mnohopočetnými rizikovými faktormi (vek > 40 rokov, malignita, TECH v anamnéze, hyperkoagulačný stav a pod.) artroplastiky bedrového alebo kolenného kĺbu operácie pre fraktúry proximálneho femuru polytraumy operácie a poranenie chrbtice

Legenda: \* *Stratifikácia VTE podľa odporúčaní SSHT a výboru Slovenskej chirurgickej spoločnosti SLS*

### 5.1.3 Riziko respiračných komplikácií

Súčasťou predoperačnej prípravy je odhad pľúcneho rizika s cieľom minimalizácie rizika respiračných pooperačných komplikácií. Týka sa to hlavne pacientov s akútnym ochorením horných a dolných dýchacích ciest v prípade urgentných a akútnych operačných zákrokov, pacientov s chronickou fajčiarskou bronchitídou, chronickou obštrukčnou chorobou, s asthma bronchiale. Vyšetrenie pľúcnych funkcií zahŕňa meranie SpO<sub>2</sub> (v pokoji alebo pri záťaži), spirometriu alebo spiroergometriu, celotelovú pletyzmografiu, ako aj vyšetrenie artérových krvných plynov. Zohľadnenie týchto pľúcnych nálezov pred hrudníkovými operáciami a pri veľkých výkonoch v hornej časti abdomenu môže prispieť k zníženiu perioperačnej morbidity a mortality. Predoperačné vyšetrenie pľúcnych funkcií je indikované u pacientov s novozisteným pľúcnym ochorením alebo s podozrením na akútne pľúcne ochorenie.

**Prediktory pooperačnej pľúcnej insuficiencie sú:** vek, predoperačná hodnota SpO<sub>2</sub> menej ako 95 %, respiračné príznaky (aspoň 1), kardiálna insuficiencia podľa NYHA, predoperačná anémia (Hb ≤10 g/dl), urgentný operačný výkon, operácia hrudníka alebo operácia v hornej časti abdomenu, dĺžka operácie nad 2 hod. Pre použitie v klinickej praxi je online dostupná kalkulačka na odhad rizika pooperačných komplikácií podľa Caneta et. al. (2015) pod názvom ARISCAT Score (*The Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia risk index*) - Index posúdenia respiračného rizika u chirurgických pacientov v Katalánsku

(<https://www.mdcalc.com/calc/10022/ariscat-score-postoperative-pulmonary-complications>).

Uvedené skóre bolo vyvinuté na predpovedanie rizika pooperačných pľúcnych komplikácií v nemocnici po operácii v celkovej anestézii, neuraxiálnej alebo regionálnej anestézii. Podľa výsledného skóre siedmich prediktorov zaraďujeme pacientov do troch skupín rizika pooperačnej pľúcnej insuficiencie (nízke, stredné a vysoké riziko) (tab. 5.7).

**Tab. 5.7 ARISCAT score - prediktory pooperačnej pľúcnej insuficiencie**

<i>Rizikové faktory</i>		<i>Skóre rizika</i>
Vek	50 rokov	0
	51–80 rokov	3
	> 80 rokov	16
Predoperačná SpO <sub>2</sub>	≥ 96 %	0
	91–95 %	8
	≤ 90 %	24
Respiračné príznaky posledný mesiac*	nie	0
	áno	17
Predoperačný hemoglobín <10 g/dl	nie	0
	áno	11
Incízia	v periférii	0
	horný abdomen	15
	intratorakálne	24
Trvanie operácie	≤ 2	0
	2–3	16
	≥ 3	13
Urgentná operácia (emergency)	nie	0
	áno	8
<b>ARISCAT score</b>		<b>Celkové skóre</b>
Nízke riziko		<26
Stredné riziko		26–44
Vysoké riziko		> 45

Legenda: \* infekcia horných alebo dolných dýchacích ciest s horúčkou a STB liečbou

Zdroj: Canet J et al (2015) Development and validation of a score to predict postoperative respiratory failure in a multicentre European cohort: a prospective, observational study. In *European Journal of Anaesthesiology*, 2015, vol 32, no. 7, p. 458–470

#### 5.1.4 Ostatné faktory ovplyvňujúce operačné riziko

Stupeň operačného rizika okrem kardiovaskulárneho a pľúcneho rizika závisí od prítomnosti ďalších **chronických ochorení**, ktoré ovplyvňujú celkový zdravotný stav pacienta:

- *ochorenia GITu* – hepatitídy A, B, C, cirhóza pečene. Predoperačne by mal mať pacient s ochorením pečene vyšetrený bilirubín (celkový a konjugovaný), AST, ALT, GMT, aktivovaný protrombínový komplex, bielkoviny, albumín, kálium, natrium, moč chemicky.
- *ochorenia urogenitálneho traktu* – chronická renálna insuficiencia, benígna hyperplázia prostaty. Pacientom s ochorením obličiek predoperačne vyšetrujeme hladinu draslíka, sodíka, chloridov, acidobazickú rovnováhu, ureu, kreatinín, glomerulárnu filtráciu

a tubulárnu rezorpciu, exkréciu sodíka v moči, moč chemicky a sediment, zisťujeme objem moču za 24 hodín, príp. hodinovú diurézu.

- *ochorenia krvi* – poruchy zrážania, anémie,
- *ochorenia endokrinného systému* – diabetes mellitus, hypertyreóza,
- *ochorenia nervového systému* – záchvatové neurologické ochorenia (napr. epilepsia), stav po NCMP,
- *ochorenia imunitného systému* – imunodeficientné stavy, autoimunitné ochorenia – celkové alebo orgánovo špecifické, alergické stavy a ochorenia, alergie na leukoplast, dezinfekčné prostriedky.

*K ďalším faktorom patria:*

**Vek.** Najväčšie operačné riziko vzniká u novorodencov a geriatrických pacientov (týka sa lokálnych i celkových pooperačných komplikácií). U *novorodencov* je krvný obeh je viac centralizovaný, infekcia prebieha spravidla generalizovane, z hľadiska špecifickej protilátkovej imunity ochrana len prostredníctvom IgG z tela matky, sekrečným IgA z materského mlieka u dojčených. Geriatrickí pacienti (najmä vo veku 75–89 rokov v období vlastnej staroby a nad 90 rokov, v období dlhovekosti) postupne vyčerpávajú energetické rezervy organizmu, typický je výskyt polymorbidity, zvláštností priebehu ochorení, farmakoterapie, výskyt špecifických geriatrických syndrómov, bio-psycho-sociálnych zmien starnutia.

**Stav výživy, vodnej a elektrolytovej rovnováhy.** *Obezita* predstavuje záťaž pre kardiovaskulárny systém, zvýšené riziko vzniku kardiovaskulárnych, respiračných ako aj lokálnych pooperačných komplikácií, *malnutricia* má za následok oslabenie funkcie imunitného systému, hojenie rán per secundam intentionem, riziko infekcie, *znížený resp. zvýšený objem telesných tekutín* - zvýšené riziko vzniku intraoperačných a pooperačných komplikácií kardiovaskulárneho systému

**Dlhodobo užívané lieky – chronická farmakoterapia.** Antikoagulanciá, trombolytiká predlžujú čas zrážania krvi, zvyšujú riziko krvácania. Diuretiká môžu spôsobiť nerovnováhu hladiny elektrolytov (najmä draslíka). Antibiotiká môžu viesť k interakcii a následnej inkompatibilite s anestetikami (riziko vzniku alergickej reakcie). Trankvilizátory môžu zapríčiniť hypotenziu, prispieť k rozvoju šoku. Kortikosteroidy, imunosupresívne lieky podmieňujú oslabenie imunity, zhoršené hojenie rán.

**Abúzy** (nikotinizmus, drogy, kofeinizmus, alkoholizmus) zvyšujú riziko intraoperačných, resp. pooperačných komplikácií (najmä kardiovaskulárneho, respiračného, neurologického systému, psychických zmien).

**Psychický stav pacienta/klienta.** Pri strese dochádza k oslabeniu funkcie imunitného systému, zhoršeniu hojenia rán, ťažšie spolupracuje s ošetrojúcim personálom, zvyšuje sa riziko vzniku celkových i lokálnych pooperačných komplikácií

## **5.2 Perioperačná farmakoterapia pacienta pri chronickom ochorení**

V antianginóznej, antihypertenzívnej a antiarytmickej liečbe by sa malo v perioperačne pokračovať. Platí to najmä pre betablokátory a nitráty. Dlhodobá liečba Ca-blokátormi by mala pokračovať rovnako. Ak je to možné pacient užije lieky aj ráno v deň operácie za kontroly TK, prípadne má ordinované internistom užitie polovičnej dávky. Pre začiatkom operačného zákroku by mali byť hypertonici normotenzní. TK by nemal presiahnuť 160/90 Torr. Pokračujúca liečba diuretikami v deň operácie nemá zjavný prínos, ale vystavuje pacienta riziku perioperačnej hypovolémie a hypokaliémie. ACE inhibítory (ACEI) alebo antagonisty receptora angiotenzínu II (ARB) sa odporúča vynechať pri operáciách s očakávanými veľkými tekutinovými presunmi (riziko hypotenzie), ako aj u pacientov s existujúcou alebo plánovanou sympatikolýzou (napr. s použitím  $\beta$ -blokátora alebo centrálnej neuroaxiálnej blokády). U digitalizovaných pacientov pri liečbe chronického srdcového zlyhania lekár zvažuje podanie v deň operácie. Profylaxia sa nerobí, teda väčšinou sa predoperačne vynechávajú. Pokračuje sa s podávaním pri tachyfibrilácii predsiení, kardiomegálii, pri kardiálnej insuficiencii NYHA III. – IV.

Inhibítory HMG-Co-A (3-hydroxy-3-methylglutaryl-koenzym A) reduktázy (statíny), používané ako látky znižujúce lipidy, stabilizujú zraniteľné aterosklerotické plaky, majú protizápalový účinok, inhibujú tvorbu trombu a môžu znižovať výskyt perioperačnej ischémie, (re)infarktu a úmrtia pacientov s koronárnym rizikom. Trvalá liečba statínmi by sa preto perioperačne nemala prerušiť. U pacientov v cievnej chirurgii, bez predchádzajúcej liečby statínmi, sa odporúča ich aktívne preventívne nasadenie najmenej 2 týždne pred operáciou.

V prípade perioperačného prerušenia antikoagulačnej liečby lekár individuálne porovnáva riziko VTE a riziko perioperačného krvácania. Realizuje sa „premostenie“ cez LMWH. Priame perorálne antikoagulanciá (DOAC – *direct oral anticoagulants*) sa vynechávajú 48 hod. pred operáciou. Posledné podanie LMWH najmenej 12 hodín pred operáciou. Návrat na DOAC bez „prekrývania“, tj. s prvou tabletou 12 hodín po LMWH alebo 24 hodín po fondaparíne.

Inhibitory agregácie krvných doštičiek – kyselina acetylsalicylová (ASA) a antagonisti P2Y<sub>12</sub> receptoru (napr. clopidogrel), resp. duálne podávanie. Antagonisty P2Y<sub>12</sub> receptora je potrebné vysadiť na (clopidogrel/ticagrelor) alebo 7 dní (prasugrel) iba pred veľkým operačným výkonom s vysokým rizikom krvácania. Perioperačnú terapiu s kyselinou acetylsalicylovou lekár upravuje individuálne.

U diabetika úprava farmakoterapie deň pred operáciou a bezprostredne po operácii a v nasledujúcej ošetrovateľskej starostlivosti závisí od viacerých kritérií. Okrem chirurgických kritérií významné je zhodnotiť typ diabetu (T1D, T2D), liečbu (diéta, PAD alebo inzulín) a stav jeho kontroly. Z chirurgického hľadiska identifikujeme časový faktor operácie (elektívne, akútne, urgentné), závažnosť a dĺžku operácie, invazivitu výkonu, zaradenie pacienta do operačného programu (v ktorom operačnom kole bude operovaný), typ anestézie, pooperačné hladovanie<sup>38</sup>.

### 5.3 Typy predoperačnej prípravy



V rámci **predoperačnej prípravy** existuje niekoľko jej typov, ktoré sa navzájom prelínajú:

- všeobecná / špeciálna
- dlhodobá / krátkodobá / bezprostredná
- celková / lokálna
- fyzická (telesná, somatická) / psychická / medikamentózna

<sup>38</sup> Podrobnejšie bude prebrané v kapitole Perioperačná starostlivosť o diabetika v pripravovanom pokračovaní skrípt.

Cieľom **celkovej** predoperačnej prípravy je udržanie, resp. korekcia porúch homeostázy – stálosti vnútorného prostredia (prostredie buniek a ich bezprostredné okolie), ktorú charakterizuje:

- izovolémia (optimálny objem telových tekutín – intracelulárnej, extracelulárnej),
- izoiónia (optimálna koncentrácia minerálov, iónov – najmä  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ),
- izoosmia = izotónia (optimálny osmotický tlak),
- izotermia (optimálna telesná teplota),
- izohydia (optimálne pH – koncentrácia vodíkových iónov  $\text{H}^+$ ).

Cieľom **lokálnej** predoperačnej prípravy je príprava telesného systému, orgánu, ktorý bude operovaný a príprava operačného poľa.

**Všeobecná** predoperačná príprava zahŕňa realizáciu vyšetrení a intervencií, ktoré by sa mali uskutočniť pred akýmkoľvek operačným zákrokom a pri akejkoľvek medicínskej diagnóze. Sem patrí príprava **fyzická** (telesná, somatická), **psychická** a čiastočne i **medikamentózna** (premedikácia, prevencia VTE, antirefluxná príprava, ATB profylaxia).

**Špeciálna** predoperačná príprava upravuje jednotlivé pravidlá všeobecnej predoperačnej prípravy a dopĺňa vyšetrenia a intervencie podľa postihnutého telesného systému, medicínskej diagnózy, typu a náročnosti operačného zákroku apod.

**Dlhodobá** predoperačná príprava sa začína v rámci primárnej starostlivosti. Realizujú sa základné predoperačné vyšetrenia vrátane kompenzácie pridružených ochorení jednotlivých telesných systémov (zahŕňa realizáciu aj odborných vyšetrení, liečbu pridružených chorôb, edukáciu pacienta o ochorení, očakávanej hospitalizácii).

**Krátkodobá a bezprostredná** predoperačná príprava sa realizuje v danom zdravotníckom zariadení (nemocnici), kde bude prebiehať operácia. Ku krátkodobej príprave patria všeobecné a špeciálne intervencie jeden až tri dni pred operáciou (podľa osobitostí jednotlivých ochorení) a bezprostredná príprava predstavuje intervencie realizované v deň operácie.

#### **5.4 Krátkodobá a bezprostredná predoperačná ošetrovateľská starostlivosť**

Sestra pripravuje pacienta na operačný zákrok s cieľom vytvoriť podmienky pre optimálny intraoperačný a pooperačný priebeh:

- vyhľadáva faktory podmieňujúce operačné riziko,
- eliminuje rizikové faktory a minimalizuje operačné riziko,
- minimalizuje riziko pooperačných komplikácií.

### 5.4.1 Ošetrovateľské posúdenie v predoperačnom období

Pri prijímaní pacienta na operáciu sestra skompletizuje zdravotnú dokumentáciu: výsledky štandardne realizovaných laboratórnych vyšetrení, vyšetrenie krvnej skupiny, Rh faktor; interné predoperačné vyšetrenie (pozrie kardiovaskulárne riziko, pľúcne riziko, riziko VTE); anestéziologické predoperačné vyšetrenie (pozrie ASA). Od pacienta s DM prevezme diabetickú knižku, prípadne iné významné preukazy pri chronickom ochorení a stave (monitoring TK predoperačne, preukaz o zavedení stentu do pažeráka, kardiostimulátora, preukaz o zavedení PIC katétra a i.). Informuje sa o chronickej farmakoterapii. Zistí alergie pacienta (dezinfekčný prípravok, náplasť, analgetiká, ATB a iné). V dokumentácii vyhľadáva významné informácie o závažnej infekcii pacienta (Hepatitída B, C, HIV, prítomnosť multirezistentných kmeňov baktérii, SARS-CoV). Následne si overí, či pacient písomne vyjadril súhlas s operáciou (informovaný súhlas), s anestéziou a s podaním transfúzneho prípravku.

**Predoperačné ošetrovateľské posúdenie na chirurgickom pracovisku s použitím hodnotiacich a meracích nástrojov** (výber aktuálne podľa zdravotného stavu pacienta a podľa štandardných postupov pracoviska)

- ☐ Bolesť
- ☐ Stav výživy ABCD, BMI, WHR index
- ☐ MNA (Brušná chirurgia, Onkochirurgia a i.)
- ☐ PVT
- ☐ Aktivita denného života (Barthelovej index)
- ☐ Riziko pádu (Morseovej škála)
- ☐ Riziko dekubitov (Nortonovej škála)
- ☐ Posúdenie rany
- ☐ Posúdenie dekubitov (NPUAP)
- ☐ GCS (na KAIM, Neurochirurgii)
- ☐ Test psychických funkcií (SMMSE) (Neurochirurgia)

### Ošetrovateľská anamnéza so zameraním na riziko VTE – rizikové faktory

- ☐ vek > 40 rokov
- ☐ obezita (BMI > 30)
- ☐ prolongovaná imobilizácia (stratou pohybových návykov a stereotypov u starých ľudí; vplyvom hospitalizácie, operácie, anestézie, intraoperačnej a pooperačnej fixácie na lôžku (aj na operačnej sále); počas gravidity, pôrodu a v šestonedelí; ale aj napr. dlhodobou cestou autom, autobusom, lietadlom)
- ☐ hormonálne vplyvy: gravidita, perorálne kontraceptíva (viac ako 50 µg estrogénov), hormonálna substitučná liečba (hlavne v kombinácii s fajčením)
- ☐ rozsiahle operácie brušné a panvové
- ☐ urologické operácie (najmä retropubická prostatektómia)
- ☐ neurochirurgické operácie
- ☐ ortopedické operácie (TEP bedrového a kolenného kĺbu,)

- ❑ trauma dolnej končatiny a panvy, zlomeniny rebier, kľúčnej kosti a pod. , polytrauma
  - ❑ vysoká sadrová imobilizácia dolnej končatiny
  - ❑ trauma chrbtice (paréza, hemiplégia, paraplégia, kvadruplégia)
  - ❑ svalová paralýza počas celkovej anestézie
  - ❑ malígne ochorenie, chemoterapia, rádioterapia
  - ❑ zápaly (spojivové tkanivo, črevo), popáleniny, infekcie, sepsa
  - ❑ cudzie častice poškodzujúce endotel ciev (toxíny, baktérie, syntetické cievne štepy, chlopňové protézy, katétre a pod.)
  - ❑ hyperviskozita, dehydratácia, šokové stavy
  - ❑ poruchy, rozvraty vnútorného prostredia (metabolické, minerálne)
  - ❑ nefrotický syndróm
  - ❑ iatrogénne príčiny: centrálna venózna katetrizácia, zavedenie portu
  - ❑ podané hyperonkotické roztoky, roztoky s nízkym pH
  - ❑ primárne varixy, chronická venózna insuficiencia, posttrombotický syndróm
  - ❑ poruchy hemostázy: vrodené alebo získané
  - ❑ anamnéza VTE (HŽT, PE)
  - ❑ akútny IM, zlyhávanie srdca (kongestívne), ATS, kardiomyopatie, myokarditída
  - ❑ chronické pľúcne ochorenia, pneumónia
  - ❑ NCMP sprevádzaná s imobilitou
- nízke riziko
- stredné riziko
- vysoké riziko
- veľmi vysoké riziko (pozri tab. 5.6)

**Tab. 5.8 Ošetrovateľské posúdenie so zameraním na výskyt respiračných komplikácií**

0	Ochota spolupracovať	0	Obmedzenie pohybu
1	ochota kontinuálne spolupracovať	1	žiadne
2	spolupracuje na požiadanie	2	porucha kompenzovaná palicou či zmenou držania tela
3	občas spolupracuje	3	pobyt na lôžku, sedenie v kresle
	nechce alebo nemôže spolupracovať		úplné obmedzenie pohybu, iba na lôžku
0	Súčasný pľúcny ochorenie	0	Povolenie ohrozujúce pľúca
1	nemá žiadne	1	nevykonáva takéto povolenie
2	ľahká infekcia v oblasti nosa a úst	2	pracoval 1 - 2 roky v zamestnaní ohrozujúcom pľúca
3	infekcia bronchov	3	pracoval 2 - 10 rokov v zamestnaní ohrozujúcom pľúca
	pľúcne ochorenie		viac ako 10 rokov v zvlášť exponovanom prostredí
0	Prekonal pľúcne ochorenie	0	Intubačná narkóza/respirátor
1	nemal žiadne	1	nebol v posledných 3 týždňoch intubovaný
2	posledné 3 mesiace prekonal ľahké pľúcne ochorenie	2	krátka intubačná narkóza (do 2 hod.)
3	posledné 3 mesiace prekonal pľúcne ochorenie s ťažkým priebehom	3	dlhšie trvajúca narkóza nad (2 hod.)
	pľúcne ochorenie s následkami na dýchacích cestách		niekoľko narkóz alebo napojenie dlhšie ako 12 hod.
0	Porucha imunity	0	Stav vedomia
	nie je		pri vedomí



1	ľahké oslabenie imunity, ktoré nesúvisí s generalizovanou infekciou	1	somnolencia
2	výraznejšia porucha imunity	2	sopor
3	úplné zlyhanie imunity	3	kóma
0	Orotacheálna intubácia	0	Hĺbka dychu
1	žiadne výkony v dýchacích cestách	1	dýcha bez námahy
2	ošetrovateľské výkony v nose a ústach	2	dýcha namáhavo
3	oronasálne odsávanie	3	ťažká dusnosť
0	endotracheálne odsávanie		
0	Fajčiar / pasívny fajčiar	0	Dychová frekvencia
1	nefajčí a nebýva v zafajčenej miestnosti	1	14 - 20 dychov za min.
2	menej ako 6 cigariet denne, býva v zafajčenej miestnosti	2	prechodne nepravidelné tachypnoe / bradypnoe
3	fajčí denne 6 - 15 cigariet, v blízkom okolí sú fajčiari	3	pravidelné, trvalé tachypnoe / bradypnoe
3	intenzívny fajčiar		pravidelné patologické hlboké alebo povrchné dýchanie / striedanie tachypnoe a bradypnoe
0	Bolesť	0	Lieky tlmiace dýchanie
1	nemá	1	žiadne nedostatky
2	ľahká trvalá bolesť	2	občas dostáva lieky tlmiace dýchanie
3	silnejšia bolesť bez vplyvu na dýchanie	3	pravidelne dostáva lieky tlmiace dýchanie
3	silná bolesť ovplyvňujúca dýchanie		dostáva lieky s výrazným tlmiacim účinkom, napr. morfin, barbituráty
0	Porucha prehĺtania		
1	žiadna		
2	porucha prehĺtania tekutín		
3	porucha prehĺtania tekutej a kašovitej stravy		
3	porucha prehĺtania akejkoľvek stravy i slín		
Vyhodnotenie: 0 - 6 bodov - žiadne ohrozenie; 7 - 15 bodov - ohrozený; 15 - 45 bodov - vysoko ohrozený			

Zdroj: STAŇKOVÁ, M. 2001. *Hodnocení a měřicí techniky v ošetrovateľskej praxi*. 1. vyd. Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2001. s. 43-46. ISBN 80-701-3323-6.

#### 5.4.2 Krátkodobá predoperačná príprava

Po prijíme pacienta, ošetrovateľskom posúdení a fyzikálnom vyšetrení sestra zabezpečí základné a doplňujúce laboratórne vyšetrenia aktuálne podľa zdravotného stavu pacienta (napr. hemoglobín, leukocyty, trombocyty, hemokoagulačné faktory, CRP, mineralogram, Astrup, glykemický profil a i.), realizuje odber krvi na vyšetrenie kompatibility, objedná potrebný počet transfúzných jednotiek podľa ordinácie operátora.

Sestra realizuje aj edukačné intervencie, edukuje pacienta o predoperačnej príprave a význame realizácie jednotlivých opatrení v prevencii pooperačných komplikácií<sup>39</sup> (pozri ďalej).

#### Ošetrovateľské intervencie:

*Dýchanie, krvný obeh*

<sup>39</sup> Poučenie o zdravotnom stave, druhu a radikálnosti operačného zákroku, jeho prognóze, resp. komplikáciách a následné získanie súhlasu je v kompetencii ošetrojúceho lekára.

- podať ordinovanú farmakoterapiu v prevencii pooperačných komplikácií: LMWH 12 hodín pred anestéziou ak nie je určené inak podľa ordinácie lekára,
- edukovať pacienta o význame a technike prevencie pooperačných respiračných komplikácií a o prevencii VTE, názorne demonštrovať jednotlivé preventívne opatrenia a overiť si správnosť ich realizácie (pozri kap. 5.6 – 5.7).
  - demonštrovať techniku hlbokého dýchania (apikálna/bazálna expanzia, hrudné/brušné dýchanie, nácvik lokalizovaného dýchania) a techniku nácviku expektorácie s ochranou predpokladanej incízie (s použitím dlaní resp. vankúša),
  - pripraviť a poskytnúť pomôcky na realizáciu dýchania proti odporu,
  - posúdiť objem inšpirovaného vzduchu pomocou ručného spirometra (pre porovnanie v pooperačnom období),
  - názorne predviesť cviky cievnej gymnastiky s DK,
  - poskytnúť antitrombotické pančuchy primeranej veľkosti,
  - názorne predviesť techniku zmeny polohy po operácii (posadzovanie, vstávanie) s ochranou predpokladanej incízie.

#### *Príjem tekutín, vodná a elektrolytová rovnováha*

- monitorovať a zaznamenávať bilanciu tekutín (PVT),
- vyhľadávať príznaky dehydratácie u pacienta,
- poskytnúť vhodné tekutiny, nápoje ponúkať v pravidelných intervaloch (200 ml každú hodinu) až do 24,00 hod. ak nie je určené inak (minimálne 8 hod. pred operáciou), povolené je ráno zapitie ordinovanej perorálnej liečby (chronickej farmakoterapie) malým dúškom čistej vody,
- informovať ošetrojúceho lekára o zmenách, prejavoch dehydratácie u pacienta,
- posúdiť hladinu minerálov v krvi (najmä u pacientov pri príprave dolného GIT-u laxatívami), následne podľa ordinácii úprava elektrolytovej dysbalancie v plazme farmakami a úprava dysbalancie tekutín,
- zaistiť intravenóznou kanylou periférnu venu alebo asistovať pri kanylácii centrálnej veny,
- edukovať pacienta: o význame hydratacie (nižšia viskozita sekrétov dýchacích ciest, prevencia stázy cirkulujúcich tekutín, prevencia trombózy dolných končatín, VTE); o potrebe príjmu tekutín (cca 2000 ml za posledných 24 hod. pred operáciou aj v prevencii hypotenzie najmä pri regionálnej zvodovej anestézii), o požiadavke nepiť, nefajčiť od polnoci v deň operácie, o dôvode aplikácie i.v. kanyly, o podávaní infúzných roztokov.

#### *Výživa*

- posúdiť stav výživy u pacienta s použitím hodnotiacich a meracích nástrojov,
- zistiť ordinované diétne obmedzenia a kompliance pacienta,
- u malnutričných pacientov predoperačne asistovať pri zavádzaní CVK a podávať prípravky parenterálnej výživy (all in one),
- poučiť pacienta o časovom faktore poslednej dávky jedla podľa druhu operácie, štandardne platí, že tuhé jedlo by mal naposledy prijať 6 hodín pred operáciou, obézni pacienti, tehotné ženy by mali tučné mäsité jedlo prijať naposledy 8 hodín pred anestéziou (deti materské mlieko 4 hod.), číre tekutiny do 200 ml (voda, minerálka, čaj) 2 hodiny,<sup>40</sup>
- edukovať o význame pooperačnej nutície aj v podpore hojenia operačnej rany.

#### *Vyprázdenie čriev, príprava dolného GIT-u k operácii*

- zabezpečiť prípravu tráviaceho traktu k brušnej operácii v závislosti od druhu operácie, operačného poľa a pokynov operátora na základe individuálneho posúdenia priechodnosti GIT-u (pri príprave dolného GIT-u podať osmotické laxatíva podľa štandardných postupov pracoviska, podať klyzmu v prípade vyčistenia distálneho úseku čreva pod prekážkou, ktorá obturuje črevo a spôsobuje významnú stenózu, v hepatopankreatobiliárnej chirurgii podať laxatívum v podobe supp., pri neúspešnom vyprázdnení konzultovať podanie očistnej klyzmy (najmä u pacientov s dlhodobým problémom zápchy), platí aj pre urologické a gynekologické operácie),
- poučiť pacienta o pozitívnom vplyve vyprázdnenia hrubého čreva na obnovu peristaltiky po operácii.

#### *Hygiena, príprava operačného poľa*

- posúdiť stav sebestačnosti v hygienickej starostlivosti u pacienta,
- realizovať fyzikálne vyšetrenie kože, vyšetriť aj kožné adnexá (so zameraním na prítomnosť vší hlavovej, zákožky svrabovej),
- kompenzovať nedostatočnú sebaopateru (pripraviť pomôcky, asistovať pri hygiene, resp. vykonať celkový kúpeľ u imobilných na lôžku),
- zabezpečiť kúpeľ /alebo sprchovanie dezinfekčným mydlom, aj umytie vlasov,
- skontrolovať stav kože po realizácii hygienickej starostlivosti pacientom (dôraz na rizikové miesta, operačnú oblasť, u laparoskopických operácii oblasť pupka),

<sup>40</sup> Niektorí autori odporúčajú predoperačný ako vhodný pitný režim iónový nápoj, ktorý sa rýchlo vstrebáva z GIT-u a nezvyšuje sekréciu žalúdočnej šťavy (Grochová, M. Predoperačná príprava. In Firment, J. et al. *Anestéziológia a intenzívna medicína pre študentov lekárskej fakulty*. 2. doplnené vyd. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2020. s. 51–52. ISBN 978-80-8152-843-9.

- poučiť o potrebe realizovať celkovú hygienickú starostlivosť s dôrazom na vlasy, nechty, genitálie, kožné riasy, pupok, operačné pole, odporučiť realizovať aj ráno v deň operácie.

#### *Odstránenie šperkov, protetických pomôcok, líčidiel*

- uschovať šperky a protetické pomôcky (okuliare, snímateľná zubná protéza, kontaktné šošovky, načúvací aparát a pod.), zaistiť ich bezpečnosť počas operácie,
- skontrolovať odlíčenie tváre, odlakovanie nechtov,
- poučiť o dôvode odstránenia šperkov, protetických pomôcok, o potrebe odstrániť make-up, lak na nechtoch.

#### *Podpora odpočinku, spánku a psychickej pohody*

- realizovať poučenie pacienta v rámci psychickej predoperačnej prípravy,
- zabezpečiť kontakt s pacientom s rovnakým ochorením, problémom (pri požiadavke alebo súhlase pacienta, napr. pacienti so stómiou z klubu stomikov),
- eliminovať prípadnú bolesť nefarmakologicky a farmakologicky (podľa ordinácie),
- eliminovať rušivé vplyvy prostredia počas noci,
- podať ordinované sedatíva resp. hypnotiká v rámci premedikácie večer pred operáciou (s cieľom kvalitného spánku, odpočinku, psychického útľumu, eliminovať strach, úzkosť),
- poučiť o význame kvalitného spánku, psychickej pohody.

### **5.4.3 Bezprostredná predoperačná príprava**

- posúdiť a zaznamenať vitálne funkcie (TK, P, D, TT), monitorovať ich podľa potreby,
- skontrolovať hygienický stav pacienta, skontrolovať či bol realizovaný dezinfekčný kúpeľ/sprcha, realizovať dezinfekciu pupka a zabezpečiť oblečenie pacienta do operačnej košele, skontrolovať odstránenie protetických pomôcok, šperkov, vlasových sponiek, spodnej bielizne, odlíčenie, odlakovanie nechtov,
- podať ordinované sedatíva, hypnotiká v rámci premedikácie (tbl. forma), podať podľa odporúčaní interného predoperačného vyšetrenia chronickú farmakoterapiu,
- realizovať kompresiu predkolení elasticou bandážou resp. pomôcť navliecť antitrombotické pančuchy,
- podať špeciálnu medikamentóznú prípravu – injekcie, infúzie podľa ordinácie lekára (podanie inzulínu v infúzii u diabetika podľa výsledku glykémie, podanie farmák pri vysokom TK a i.),

- podať ATB profylaxiu<sup>41</sup> 45 – 60 minút pred operáciou,
- na pokyn z operačnej sály (1/2 až 1 hodinu pred operáciou) vlastnú premedikáciu i.m. a antirefluxnú prípravu, zaznamenať jej aplikáciu; po aplikácii zdôrazniť potrebu kľudu na lôžku,
- poučiť o type a význame aplikovaných liekov, o význame vlastnej premedikácie (úvod do anestézie, útlm centrálného nervového systému CNS, útlm sekrécie žliaz, redukcia úzkosti), poučiť o možných vedľajších účinkoch premedikácie (palpitácie, pocit sucha v ústach, malátnosť, závraty),
- zabezpečiť vyprázdnenie močového mechúra pacienta, prípadne podľa ordinácie zaviesť permanentný katéter žene a asistovať pri zavádzaní mužovi,
- monitorovať celkový stav pacienta, podľa potreby zaistiť bezpečnosť (signalizačné zariadenie, bočnice, dohľad),
- zabezpečiť transport pacienta na operačnú sálu spolu s cirkulujúcou sestrou resp. ošetrovateľom (na vozíku, spolu s kompletnou dokumentáciou),
- po transporte na operačný sál zabezpečiť prípravu operačného poľa oholením nasucho resp. depiláciou - zaistiť vhodnú polohu, rešpektovať právo pacienta na intimitu (odporúča sa realizovať v čo možno najkratšom čase pred operáciou, resp. podľa zvyklostí pracoviska už na ošetrovacej jednotke).

---

<sup>41</sup> **ATB profylaxia chirurgickej ranovej infekcie** je krátkodobé, jednorazové podanie ATB pred operáciou alebo maximálne do 24 hod. po operácii, ktorým sa predchádza infekcii počas operačného výkonu a v bezprostrednom pooperačnom období, okrem individuálne odôvodnených prípadov operácií s implantáciou umelého či biologického materiálu (niektoré kardiovaskulárne výkony), kedy sa pripúšťa až predĺžená 48 hodinová profylaxia. Realizuje sa aj ATB profylaxia infekčnej endokarditídy – u pacientov s chlopňovou protézou, s anamnézou infekčnej endokarditídy v minulosti, s aortálnou a mitrálnou insuficienciou, s aortálnou a mitrálnou stenózou, s prolapsom mitrálnej chlopne alebo so zhrubnutím cípu a i.

Ak rana bola pred operáciou a) kontaminovaná, avšak bez klinických známk infekcie (napr. čerstvá traumatická rana, perforácia hornej časti GIT-u chirurgicky ošetrená do štyroch hodín), aplikujú sa ATB s vysadením pri priaznivom vývoji sanácie po dvoch až piatich dňoch; b) evidentne infikovaná (hnisavá peritonitída), ATB sa aplikuje terapeuticky. Ak sa ranová infekcia prejaví do 30 dní po operácii (do jedného roka, ak bol implantovaný cudzí materiál), hodnotí sa ako nozokomiálna infekcia (*Odborné usmernenie MZ SR pre antibiotickú profylaxiu chirurgickej ranovej infekcie, Vestník MZ SR č. 31, zo dňa 28. 9. 2010*).

## 5.5 Pooperačná starostlivosť

### 5.5.1 Bezprostredná pooperačná starostlivosť

Po operácii v prvej hodine, resp. niekoľkých hodinách je pacient ohrozený vážnymi komplikáciami vyplývajúcimi najmä z účinkov celkovej anestézie. Táto fáza starostlivosti, až do návratu obranných reflexov, spontánneho dýchania a stabilizácie krvného obehu, by mala byť zabezpečená ešte na operačnej sále na dospievajúcej izbe anestéziológom a anestéziologickou sestrou alebo na JIS/pooperačnej izbe, kde pacienta ošetrujú sestry so špecializáciou v intenzívnej ošetrovateľskej starostlivosti.

Pooperačné poruchy dýchania súvisia s poruchou mechaniky dýchania, poruchou nervovej regulácie alebo s poruchou v oblasti pľúcnych funkcií. Poruchy v mechanike dýchania vznikajú dysfunkciou faryngeálnych svalov alebo poruchou vlastných dýchacích svalov. Takéto účinky majú lieky podávané v priebehu anestézie, najmä opioidy a svalové relaxanciá, niekedy môže ísť o reziduálny účinok inhalačných alebo intravenózných anestetík. Bránica sa zotavuje z účinku svalových relaxancií pomerne rýchlo, problematické sú interkostálne svaly hlavne po subarachnoidálnej a epidurálnej anestézii. Rizikom pooperačnej hypoxie sú ohrození pacienti polohovaní v supinačnej polohe a pacienti s CHOCHP.

Inhalačné anestetiká majú vplyv na frekvenciu a objem dýchania. Pri použití opioidov vzniká určitý stupeň respiračnej acidózy takmer u všetkých pacientov. Negatívny účinok opioidov je synergický s ostatnými liekmi, najmä benzodiazepínmi. Porucha regulácie dýchania môže byť zapríčinená aj oslabením funkcie receptorov pri subarachnoidálnej a epidurálnej anestézii. Pooperačná atelektáza môže súvisieť poruchou pľúcneho surfaktantu, vysokou koncentráciou kyslíka, účinkom UPV, polohovaním na operačnej sále (hlavou nadol, ktorá vedie k zvýšenému tlaku orgánov dutiny brušnej na bránicu). Po operácii dochádza aj k zväčšeniu mŕtveho dychového priestoru, čo potencie pooperačnú hypoxiu. U vnímavých jedincov môže veľká objemová náhrada viesť k pľúcnemu edému, manipulácia v oblasti dýchacích ciest môže spôsobiť bronchospazmus.

Okrem zmien v oblasti dýchania pozorujeme pooperačne aj poruchy krvného obehu zmenami na EKG (zmeny na T-vlnách a predĺženie QT). Zmeny v srdcovej frekvencii sú zapríčinené liekmi ovplyvňujúcimi sympatickú a parasympatickú nervovú stimuláciu. Veľké krvné straty, hypovolémia môžu byť príčinou pooperačnej hypotenzie, ale aj akútny koronárny syndróm. Pooperačne sú kladené vysoké nároky aj na pečeň, aby metabolizovala a detoxikovala celú radu liekov. Presuny tekutín a infúznej terapie môžu zvyšovať nároky aj na

renálne funkcie, znížená schopnosť obličiek koncentrovať moč môže súvisieť s halogénovými inhalačnými anestetikami.

#### *Vitálne funkcie, vedomie, dýchanie a krvný obeh, vodná a elektrolytová rovnováha*

- prevziať pacienta od anestéziologickej sestry s dokumentáciou (anestéziologický záznam a protokol anestéziologickej sestry, operačnej sestry, záznam času odovzdania/prevzatia),
- v indikovaných prípadoch napojiť pacienta na EKG monitor, pulzný oxymeter, ventilátor,
- posudzovať stav vedomia, návrat obranných reflexov, zabezpečiť vhodnú polohu (stabilizovanú pri bezvedomí, po návrate reflexov dorzálnu), odstrániť vzduchovod po návrate reflexov,
- zaistiť prevenciu aspirácie vhodnou polohou,
- zaistiť bezpečnosť pacienta na lôžku vzhľadom na úroveň vedomia (bočnice, dohľad resp. fixácia),
- sledovať vitálne funkcie (TK, P, D, saturácia O<sub>2</sub>) prvých 15 minút každých 5 minút, každých 15 minút v prvej hodine, neskôr každú polhodinu, hodinu a individuálne p.p., ordinácií,
- aplikovať oxygenoterapiu podľa hodnoty saturácie kyslíka (4 – 10 l/min),
- sledovať periférne prekrvenie tkanív, stav kože (farba tváre, akrálnych častí, kapilárny návrat krvi, pulzácia artérií),
- u pacienta s PMK napojiť zberné vrečko (uzavretý systém), prípadne sledovať hodinovú diurézu,
- monitorovať PVT,
- vyhľadávať príznaky zmeny objemu telesných tekutín,
- posúdiť spôsob zaistenia venózneho prístupu, skontrolovať funkčnosť a lokálne známky infekcie,
- aplikovať ordinované injekčné formy liekov, infúzne roztoky, asistovať pri transfúzie,
- zabezpečiť ordinované laboratórne (kontrola glykémie, krvného obrazu, minerálov a i.) resp. konziliárne vyšetrenia, skompletizovať výsledky,
- udržiavať kontakt (verbálny a neverbálny spôsob komunikácie),
- poučiť o potrebe kľudu na lôžku, poskytnúť signalizačné zariadenie,
- podľa potreby odsávať sekréty z dýchacích ciest (napr. cez zavedený vzduchovod).

#### *Tráviaci systém*

- podľa potreby odsávať zvratky z ústnej dutiny,
- aplikovať ordinované antiemetiká,

- v indikovaných prípadoch zaviesť NGS, sledovať množstvo a charakter odvádzaného obsahu z NGS,
- u pacienta, ktorý prišiel s NGS z operačnej sály napojiť sondu na samospád,
- sledovať stav ústnej dutiny, eliminovať pocit sucha v ústnej dutine (napr. navlhčiť pery štvorcom mulu, realizovať toaletu ústnej dutiny, zabezpečiť vlhkosť prostredia).

#### *Operačná rana, drény a drenážne systémy*

- sledovať krytie operačnej rany,
- v prípade drenáže napojiť drény (pracovať asepticky, zaistiť drén proti ťahu, spätnému návratu), sledovať funkčnosť drenáže, sledovať množstvo a charakter drénovaného obsahu,
- monitorovať príznaky vnútorného krvácania,
- monitorovať bolesť a podávať analgetiká (podľa ordinácie anestéziológa a následne podľa chirurga), zaznamenať aplikáciu, sledovať účinnosť,
- dokončiť ATB profylaxiu.
- zistiť, či pacient s vysokým rizikom vzniku dekubitov mal profylakticky aplikovaný silikónový obväz /alebo transparentný fóliový obväz v sakrálnej, či v inej oblasti podľa polohy na operačnom stole (pozrieť protokol operačnej sestry).

### **5.5.2 Následná pooperačná starostlivosť**

Následnú pooperačnú starostlivosť poskytujeme po stabilizovaní pacienta. Cieľom ošetrovateľskej starostlivosti v tomto období je eliminovať riziko vzniku pooperačných komplikácií na minimum a podporiť návrat zdravotného stavu jedinca na optimálnu úroveň.

Manipuláciou s tkanivami v operačnom poli, mechanickými zmenami, uvoľnením proinflamačných látok z operačného poľa, aj účinkami anestetík môže dôjsť k miestnej zápalovej odpovedi, vzniká pooperačná horúčka, pooperačná hypotenzia, sekundárne poranenie a zápal. Pooperačná horúčka do 24 hodín je bežná. Niektorí autori pripisujú pooperačnú horúčku vzniku atelektáz. Ak horúčka pretrváva viac ako 2 dni musíme myslieť aj na nekrotizujúcu infekciu kože a mäkkých tkanív v oblasti chirurgického rezu, preto monitorujeme operačnú ranu. Horúčka môže byť prejavom bakteriémie u čistých kontaminovaných, kontaminovaných a infikovaných rán. Pacient musí byť sledovaný pre možnosť vzniku SIRS alebo sepsy. Operácia môže vyvolať priamo zápal alebo poranenie štruktúr, s ktorými chirurg manipuloval. Tieto štruktúry na bunkovej úrovni môžu uvoľňovať zápalové cytokíny do systémového obehu a vyvolať celkovú odpoveď organizmu. Sekundárne



zápalové procesy sa môžu odohrať kdekoľvek v tele, ale najmä v pľúcnom tkanive, na obličkách, srdci a i.

### **Ošetrovateľské intervencie**

#### *Bolesť*

- monitorovať a zaznamenávať bolesť v stanovených intervaloch (PQRST),
- aplikovať analgetiká podľa ordinácie lekára (intravenózna, epidurálna analgézia, pacientom kontrolovaná analgézia) – pozri <http://oschir.jfmed.uniba.sk/HCH2-4-3.php>,
- sledovať účinnosť aplikovaných analgetík 30 minút po aplikácii,
- monitorovať nežiadúce účinky opiátových analgetík (hypotenzia, spomalenie peristaltiky apod.),
- asistovať pri zaujatí vhodnej úľavovej polohy,
- overiť schopnosť využívania manévra na zmiernenie bolesti pri zmene polohy, pohybe, kašľaní apod. (chránenie operačnej rany dlaňami, resp. vankúšom),
- naučiť pacienta používať analgetickú pumpu, využívať možnosť samoregulácie prívodu analgetík – pozri <http://oschir.jfmed.uniba.sk/HCH2-4-3-A.php>,
- analgetiká aplikovať pred prevázom, spaním, resp. pred realizáciou aktivít, cvičení v rámci prevencie pooperačných komplikácií (dýchanie proti odporu, expektorácia, posadzovanie, vstávanie, cievna gymnastika, mobilizácia),
- naučiť relaxačné dychové cvičenia (napr. pomalé hlboké dýchanie, hrudné dýchanie pri operačnej rane na bruchu a naopak),
- odporučiť odpútavacie techniky – napr. čítanie, počúvanie hudby apod.,
- zaistiť emocionálny komfort, redukciu strachu a úzkosti,
- odporučiť realizovať relaxačné a odpútavacie techniky aj v domácej starostlivosti.

#### *Dýchanie*

- pravidelne sledovať vitálne funkcie, stav vedomia v stanovených intervaloch,
- posudzovať dýchanie 2-krát denne alebo častejšie podľa stavu pacienta,
- realizovať fyzikálne vyšetrenie hrudníka a respiračného systému,
- porovnať objem inšpirovaného vzduchu pomocou ručného spirometra s predoperačným obdobím,
- sledovať verbálne a neverbálne príznaky diskomfortu, dychovej tiesne v priebehu dňa,
- monitorovať výsledky príslušných laboratórnych a pomocných vyšetrení,
- zabezpečiť vhodnú polohu pre maximálnu expanziu hrudníka (Fowlerova, semiFowlerova, pri laterálnej polohe zabezpečiť zdvihnutie ramena),

- podporiť mobilizáciu a aktivizáciu pacienta (zmena polohy, pohyb na lôžku, v prostredí),
- povzbudzovať k realizácii preventívnych opatrení naučených v predoperačnom období (hlboké dýchanie, apikálna/bazálna expanzia, brušné dýchanie, lokalizované dýchanie, expektorácia s chránením operačnej rany) každé 2 hodiny, k realizácii dýchania proti odporu 5-krát za hodinu,
- pre zlepšenie expektorácie: zabezpečiť nebulizáciu pacienta, podávať expektoranciá a mukolytiká na ordináciu lekára, podporiť dostatočný príjem tekutín pre zníženie viskozity sekrétov dýchacích ciest (pozor na zvýšený objem telesných tekutín, riziko pľúcneho edému), realizovať vibráciu a perkusiu hrudníka 4-krát denne, podľa potreby realizovať posturálnu drenáž,
- pravidelne podávať ordinované lieky (bronchodilatancia, antiastmatiká, kortikoidy, ATB),
- aplikovať oxygenoterapiu (prietok 4 -10 l/min) podľa potreby,
- udržiavať priechodnosť dýchacích ciest, odsávať sekréty z dýchacích ciest podľa potreby,
- realizovať masáž hrudníka pomocou molitanových loptičiek,
- konzultovať dychové cvičenia s fyzioterapeutom.

#### *Krvný obeh*

- pravidelne monitorovať vitálne funkcie v stanovených intervaloch,
- sledovať prejavy kardiálnej dekompenzácie,
- realizovať fyzikálne vyšetrenie cievneho systému DK so zameraním na príznaky tromboflebitídy, flebotrombózy a pľúcnej embólie,
- poučiť o význame realizovaných preventívnych aktivít a ošetrovateľských intervencií (prevencia VTE),
- povzbudzovať k mobilizácii v závislosti od tolerancie aktivity,
- ak nie je kontraindikované - realizovať kompresiu predkolení elastickou bandážou, resp. pomôcť navliecť antitrombotické pančuchy,
- povzbudzovať k realizácii cvikov cievnej gymnastiky DK naučených v predoperačnom období každé 4 hodiny (v prípade neschopnosti aktívneho cvičenia realizovať pasívne),
- odporučiť eleváciu DK s minimálnou flexiou v kĺboch v prevencii venostázy v DK,
- vyhýbať sa masáži DK v prípade výskytu trombov v žilách DK,
- konzultovať s fyzioterapeutom,
- podporovať dostatočný príjem tekutín v prevencii stázy cirkulujúcich tekutín,
- aplikovať antikoagulanciá ordinované lekárom,

- naučiť pacienta realizovať kompresiu predkolení elastickou bandážou /alebo naučiť navliecť elastické pančuchy,
- poučiť o príznakoch tromboflebitídy, flebotrombózy, pľúcnej embólie, kardiálnej dekompenzácie.

#### *Príjem stravy a tekutín, nutričné požiadavky, vodná a elektrolytová rovnováha*

- poučiť o význame dostatočného príjmu tekutín (pre zabezpečenie optimálneho objemu cirkulujúcich tekutín v prevencii venostázy, stázy sekrétov dýchacích ciest, vzniku lokálnych komplikácií a pod.),
- monitorovať stav hydratácie a stav výživy,
- sledovať a presne zaznamenávať bilanciu tekutín,
- podávať tekutiny a jednotlivé zložky výživy v časovej nadväznosti s rešpektovaním pooperačných obmedzení pri operáciách GIT-u (parenterálne, enterálne, perorálne),
- zaistiť funkčnosť intravenózne kanyly (periférnej/centrálnej) v prípade parenterálnej výživy, aplikovať ordinované infúzne roztoky,
- v prípade perorálneho príjmu sledovať toleranciu stravy a tekutín (nechutenstvo, nauzea, vracanie),
- zdôrazniť potrebu príjmu 1500 – 2500 ml tekutín denne, ponúkať tekutiny (200ml každú hodinu),
- eliminovať nauzeu, vracanie – naučiť relaxačné dychové cvičenia, zaistiť vhodnú polohu (vysoká Fowlerova), poskytnúť pomôcky (emitná miska, buničitá vata), psychicky upokojovať,
- pri pretrvávaní nauzey a zvracania podať ordinované antiemetiká,
- odoberať krv na sledovanie minerálov, stavu elektrolytovej rovnováhy a nutritcie,
- informovať ošetrojúceho lekára v prípade zmien v posudzovaných ukazovateľoch (prejavy dehydratácie, útlmu peristaltiky, intolerancie stravy),
- edukovať pacienta o zásadách pitného a diétného režimu po prepustení do domácej starostlivosti (v spolupráci s asistentom výživy).

#### *Vyprázdňovanie*

- sledovať močenie, presne zaznamenávať diurézu /príp. hodinovú diurézu a špecifickú mernú hmotnosť moču do obnovenia rovnováhy výdaja tekutín s príjmom,
- využiť podporné intervencie s cieľom vyvolať mikčny reflex, v prípade neschopnosti mikcie v stanovenom časovom úseku (do 6 hod.) po operácii informovať ošetrojúceho lekára,

- jednorazovo vycievkovať, resp. pri pretrvávajúcej retencii moču zaviesť PMK (u žien realizovať samostatne, u mužov asistovať lekárovi),
- sledovať peristaltiku každých 6 hodín (objektívne auskultáčny nálež, subjektívne udávanie odchodu plynov pacientom),
- realizovať fyzikálne vyšetrenie brucha (palpácia, perkusia) 2-krát denne,
- sledovať neverbálne prejavy vyplývajúce z obštipácie na správaní pacienta,
- podporiť defekáciu (ponúkať tekutiny, mobilizovať, naučiť masáž brucha, pre domácu starostlivosť naučiť cviky posilňujúce panvové a brušné svalstvo, odporučiť zvýšiť príjem vláknin),
- sledovať vyprázdňovanie stolice – frekvencia, charakter, konzistencia, prímеси, farba,
- konzultovať s lekárom prípadné chýbanie peristaltických zvukov, resp. neschopnosť defekácie,
- aplikovať digestíva, spasmolytiká, laxanciá (najčastejšie supp.), sledovať ich účinnosť,
- edukovať pacienta o zásadách správnej životosprávy pre podporu efektívneho vyprázdňovania v domácej starostlivosti (vhodné tekutiny, strava so zvýšeným obsahom vláknin a pod.)

#### *Aktivita, odpočinok*

- posúdiť stav mobility, toleranciu záťaže, spánok, pocit fyzickej pohody u pacienta,
- posúdiť schopnosť chránenia operačnej rany pri pohybe, zmene polohy,
- postupne mobilizovať pacienta od tolerancie záťaže – pohyb na lôžku, posadenie, postavenie, chôdza po izbe, po oddelení, po schodoch,
- sledovať toleranciu záťaže pacientom (monitorovať TK, P, D a subjektívne príznaky pred a po pohybe),
- vyhľadávať príznaky imobilizačného syndrómu, perioperačného poškodenia,
- u rizikových pacientov realizovať prevenciu dekubitov, kontraktúr a svalovej atrofie – polohovať každých 15 min. až 2 hodiny podľa polohovacích hodín so striedaním polôh, využívať antidekubitové pomôcky, realizovať masáž predilekčných miest, pasívne izometrické cvičenia s dolnými končatinami (postupovať od najmenších kĺbov proximálnym smerom),
- konzultovať cvičenia s fyzioterapeutom,
- zaistiť bezpečnosť prostredia v prevencii úrazu,
- poskytnúť pomoc (dohľad, využitie pomôcok – pomocné zariadenia postele, barla a pod.)

- zabezpečiť fyzickú pohodu na lôžku (vhodná poloha vzhľadom na celkový stav – najčastejšie Fowlerova, semiFowlerova, masáž chrbta mentolom, eliminácia obmedzení – napr. vhodné umiestnenie drenáže),
- eliminovať rušivé faktory spánku - zo strany pacienta, (bolesť, dyspnoe, psychický diskomfort) ako aj prostredia,
- aktivizovať pacienta počas dňa (nabádať k samostatnej realizácii základných denných činností, poskytnúť časopis, knihu, viesť rozhovor a pod.)
- podávať sedatíva a hypnotiká na ordináciu lekára.

#### *Prevenencia dekubitov pooperačne*

- posúdiť rizikové faktory, ktoré by sa mohli podieľať na vzniku dekubitu alebo jeho riziko zvyšovať: zhodnotiť mobilitu pacienta a realizáciu denných aktivít, posúdiť stav kože technikou blednúcej hyperemie (reakcia kože na tlak pôsobením prsta zdravotníka na postihnutú lokalitu), lokalizovaná zvýšená teplota kože, opuch a indurácia), pacienta s inkontinenčnou dermatitídou (IAD) považovať za rizikového pre vznik dekubitu II. stupňa, zhodnotiť prítomnosť bolesti v posudzovanej oblasti, zhodnotiť prekrvenie a okysličenie tkanív, zvýšenú vlhkosť kože, nutričný stav (MNA test), zhodnotiť potencionálny vplyv ďalších faktorov, ako sú zvýšená telesná teplota, vyšší vek, zmyslové vnímanie, hematologické parametre,
- identifikovať pacientov v riziku vzniku dekubitov podľa štandardného operačného protokolu (*SOP*, z ang. *standardized operational protocol*) v rámci daného zdravotníckeho zariadenia. Môžu to byť identifikačné náramky na zápästí rúžovej farby, grafické označenie dveri/lôžka pacienta, alebo farebné/grafické značenie na informačnej tabuli v pracovni sestier,
- udržiavať neporušený kožný kryt a/alebo zabrániť ďalšiemu sekundárnemu traumatizovaniu. NPUAP, EPUAP, PPPIA doporučuje používať silikónové plošné krytie ako prevenciu strižných síl a pôsobenia dlhodobého tlaku a preventívne krycie materiály. Ak bol pacient vyhodnotený z hľadiska vzniku dekubitu ako rizikový, je možné použitím viacvrstvového silikónového krytia rozložiť silu tlaku a ťahu, čo umožňuje presun trecej sily pôsobiacej na kožu mimo predilekčné miesta. Optimálne je krytie s hrúbkou 3,5 až 4,5 mm alebo hrubšie. Povrchová úprava krytia umožňuje ľahší posun po podložke, čo je dôležité pri hlavne pri mikropohyboch pacienta na lôžku. Použitím vhodného silikónového krytia zaistíme vyrovnanú mikroklímu a krytie udrží na povrchu pokožky relatívnu vlhkosť medzi 40-80 %. Vyššia vlhkosť znamená riziko macerácie a nižšia vlhkosť zvyšuje riziko popraskania kože a vznik ragád na vysušenej koži. Pri začínajúcej debubitárnej lézii je

možné na exponované miesto aplikovať transparentné fóliové obvazy, ktoré znižujú riziko trenia. Fólie sú priesvitné, takže je možná každodenná kontrola erytému bez odstraňovania obväzu. Obvazy sú nepriepustné pre vodu, pacienti sa môžu s nimi sprchovať. Obvaz sa môže na pokožke ponechať až 7 dní. Okrem spomínaných krytí je vhodné na ochranu predilekčných miest použiť prípravky vo forme spreju alebo krému, ktoré vytvoria na pokožke priepustný, vysoko elastický, prispôsobivý polyuretánový ochranný film.

#### *Riziko infekcie*

*operačnej rany, močových ciest, respiračného systému, slizníc ústnej dutiny, flebitídy, kanylovej sepsy, tromboflebitídy DK*

- posúdiť výskyt faktorov zvyšujúcich riziko infekcie (faktory operačného rizika; používanie invazívnych pomôcok, techník a postupov – drény, sondy, katétre, kanyly, odsávanie pacienta, napojenie na ventilátor, faktory prostredia – napr. stav spolupacientov)
- poučiť pacienta o prítomných rizikách novej infekcie, príznakoch jednotlivých typov infekcie a nutnosti informovať sestru o ich výskyte
- sledovať *celkové* príznaky infekcie (TT, príslušné laboratórne ukazovatele, subjektívne prejavy – slabosť, dezorientácia, schvátenosť, potenie, zimnica)
- realizovať fyzikálne vyšetrenie jednotlivých ohrozených telesných systémov, sledovať *lokálne* príznaky infekcie (posúdiť dýchanie, moč, kožu - okolie miesta vpichu, okolie drénov, stav operačnej rany, stav DK, stav sliznice ústnej dutiny a pod.)
- vyhľadávať *subjektívne* príznaky jednotlivých typov infekcie prostredníctvom cielených otázok kladených pacientovi/klientovi
- dodržiavať zásady bariérovej ošetrovateľskej starostlivosti (umývanie rúk, používanie ochranných pomôcok) v prevencii vzniku nozokomiálnych infekcií
- pracovať asepticky (používať sterilné pomôcky, v stanovenej expiračnej dobe, správne indikované dezinfekčné roztoky)
- invazívne pomôcky a prístupy využívať len v indikovaných prípadoch,
- poučiť pacienta o správnom zaobchádzaní s invazívnymi pomôckami (napr. zberné vrecká drenáže, PMK, NGS vhodnou polohou a nosením zabezpečiť proti spätnému toku obsahu vrecka),
- eliminovať riziko infekcie respiračného systému
- eliminovať riziko infekcie žíl DK
- eliminovať riziko infekcie močových ciest
- eliminovať riziko infekcie ústnej dutiny

- eliminovať riziko infekcie vzhľadom na zavedenú periférnu i.v. kanylu a CVK,
- eliminovať riziko infekcie operačnej rany (pozri kap. 1.3).

## **5.6 Minimalizácia rizika venózneho tromboembolizmu**

Štandardné profylaktické režimy v prevencii VTE rozdeľujeme na nefarmakologické (mechanické, fyzikálne) a farmakologické.

### **Nefarmakologické metódy**

#### **1. Včasná mobilizácia pacienta**

Charakter mobilizácie (rozsah) je daný druhom operačného zákroku a stavom pacienta. K ošetrovateľským intervenciám zaraďujeme edukáciu pacienta o význame včasnej mobilizácie v pooperačnom období. Naším cieľom je naučiť pacienta (vysvetliť, demonštrovať, skontrolovať správnosť realizácie) už v predoperačnom období:

- meniť polohu s využitím ochrany operačnej rany (kompresiou dlaňou alebo pomocou vankúša), realizovať nácvik (najmä v prípade abdominálnej operácie) postupného posadzovania pacienta technikou „cez bok“,
- viesť pacienta k zmene polohy na lôžku a aktivizácii (pasívne posadzovanie v prevencii je neefektívne, neprinesie výrazné zrýchlenie venózneho prúdu),
- viesť pacienta k chôdzi, ktorá je najprirodzenejším spôsobom prevencie (intermitentné stláčanie venózných sínusov vo svaloch lýtky je základ funkcie svalovo–fasciálnej pumpy).

#### **2. Protektívna poloha dolných končatín**

Jedná sa o udržiavanie správnej polohy tela v stoji, v sede a v ľahu v prevencii VTE, nakoľko pri ich dodržiavaní nedochádza k nadmernému tlaku na stenu žíl (poškodenie intimy vedie k tvorbe trombov hlavne na hojaciach sa a zapálených miestach). K ošetrovateľským intervenciám zaraďujeme edukáciu pacienta o vhodných polohách a informujeme ho o nevhodných pohybových automatizmoch, ktorým sa musí vyhýbať. Kontrolujeme pacienta, či dané odporúčania správne chápe, či ich uplatňuje. Mali by sme zabezpečiť a udržiavať prostredie bez nadmernej kompresie na cievnu stenu DK ako v intraoperačnom období (polohovanie a fixácia vo vynútenej polohe na operačnom stole), tak aj v pooperačnom období alebo po úrazoch (tab. 5.9).

**Tab. 5.9 Zásady polohovania v prevencii VTE**

Poloha pacienta operačnom stole by mala umožňovať fyziologické postavenie jednotlivých kĺbov, perfúziu a inerváciu tkanív: na operačnom stole je potrebné využiť fixačné pásy, vankúše, vatové vložky, špeciálne podložky na „vypodloženie“ predilekčných miest, miest zvýšeného nervovo-cievneho zásobenia
Správne polohovanie imobilného pacienta ako aj pri naložení imobilizačných obväzov: zabezpečiť jednotlivé polohy s použitím vhodných, mäkkých pomôcok v príslušných namáhaných oblastiach tak, aby sa zabránilo buď nadmernej hyperextenzii kolien alebo nadmernému tlaku na cievnu stenu
Vyhnúť sa používaniu podpier nemocničnej postele na zohnutie kolien a zdvihnutie predkolení pacienta, vedú k nepohodlnej hyperextenzii kolien alebo vyvíjajú nadmerný tlak svojou úzkou a tvrdou bázou práve na popliteálnu oblasť a lýtku
podložené v Podložné valce, klíny a iné pomôcky na zaistenie polohy na lôžku je vhodné používať len na krátky čas (cca 30 minút) a po uplynutí daného času viesť pacienta radšej k zmene polohy
Pri elevácii dolných končatín je potrebné dodržiavať zásady podkladania predkolení a popliteálnej oblasti
Sestra by mala minimálne 1-krát denne realizovať u rizikových pacientov fyzikálne vyšetrenie DK

**Tab. 5.10 Nevhodné polohovanie dolných končatín**

<i>Nevhodná poloha</i>	<i>Zdôvodnenie</i>
Zotrvávanie dlhý čas v jednej pozícii v sede, napr. s dolnými končatinami zvesenými cez okraj postele alebo naopak v sede, či ľahu (dorzálna poloha) s rovnými vystretými končatinami na lôžku	Zákolenná – popliteálna oblasť je namáhaná nepodloženými predkoleniami - hyperextenzia kolien
Využívanie nevhodných pomocných zariadení postele za účelom podloženia DK pri semi-Fowlerovej alebo Fowlerovej polohe	Napr. tvrdý vankúš, valec pod kolenami na dlhý čas, vedie k nadmernému tlaku v popliteálnej oblasti, poškodeniu nervov a stien žíl
Elevácia DK na lôžku bez podloženia predkolenia a popliteálnej oblasti	Napr. ak je podložená len noha a oblasť členku, popliteálna oblasť je vo vzduchu,



	predkolenie je napnuté, ťahané vlastnou tiažou k lôžku - hyperextenzia, popliteálna oblasť je namáhaná
Uloženie jednej dolnej končatiny priamo na druhú v laterálnej pozícii	Vytváranie tlaku v popliteálnej jame
Prekrížené dolné končatiny v kolenách (v stojí, v sede, v ľahu),	Intenzívny bodový tlak v lýtku
Nezabezpečená poloha na operačnom stole pri dlhodobých, zložitých operáciách, ale aj pri operáciách nad 30 minút, najmä u pacientov s prítomnými rizikovými faktormi VTE	Vytváranie nadmerného tlaku
Elevácia DK vyložením na dolné čelo postele a opieraním sa len o oblasť Achillovej šľachy	Nadmerný tlak na oblasť šľachy, hyperextenzia kolien

### 3. Elevácia dolných končatín

Optimálna je elevácia  $15^{\circ}$ – $20^{\circ}$  nad horizontálu ( $15^{\circ}$  nad úroveň pravej predsene srdca), uloženie predkolení na podložku s flexiou v bedrovom kĺbe  $40^{\circ}$ . Toto opatrenie sa odporúča realizovať vždy v dobe kľudu, spánku, odpočinku, ale aj 3 až 5-krát denne počas telesnej aktivity (aspoň na dobu 5-10 min.), hlavne u pacientov s rizikovým faktorom – primárne varixy, chronická venózna insuficiencia, posttrombotický syndróm.

### 4. Rehabilitácia - cievna gymnastika

Cieľom rehabilitácie je zvýšenie svalového tonusu, zvýšenie alebo udržiavanie pohyblivosti kĺbov, zlepšenie periférnej cirkulácie, posilnenie svalovo-venóznej pumpy. Pacient má realizovať cvičenie pred i po operácii každé štyri hodiny v počte troch opakovaní po sebe (realizovať cviky do bodu vzniku mierneho odporu, nie bolesti).

Príklady cvikov:

rotácia v členkovom kĺbe,

dorzálna a plantárna flexia (každú hodinu aspoň 1 minútu),

flexia a extenzia v kolennom kĺbe

tlačenie popliteálnej oblasti do matraca s vystretými DK,

flexia a extenzia v bedrovom kĺbe

bicyklovanie vo vzduchu

## **5. Primeraná hydratácia pacienta**

Ak nie je perorálny príjem tekutín kontraindikovaný alebo obmedzený sestra zabezpečí perorálny príjem tekutín aspoň 2000 – 2500 ml/24 hod. Vhodné je s pacientom vypracovať plán 24-hodinového príjmu tekutín, určiť vhodné a nevhodné tekutiny, stanoviť spolu s ním krátkodobé ciele (napr. prijať 200 ml každú 1 hod.), zaistiť pomôcky pre nesebestačných a imobilných pacientov, príp. ponúkať tekutiny každú hodinu. Viest' pacienta k aktívnemu zaznamenávaniu príjmu tekutín. Príjem a výdaj tekutín (PVT) zaznamenáva i sestra, vyhľadáva prejavy zníženého objemu tekutín, posudzuje subjektívne a objektívne príznaky.

## **6. Elastická kompresia – bandáž dolných končatín**

Bandáž DK komprimuje povrchový venózy systém a zvyšuje prietok v hlbokom venóznom systéme. Používané sú hlavne ovínadlá s dlhým ťahom na ovplyvnenie povrchového venózneho systému (tzv. vysoko rozťažné ovínadlá). Pre zabezpečenie účelu bandáže je potrebné dodržiavať zásady aplikácie. Kompresívny obvaz treba naložiť okamžite po zobudení (pacient nesmie pred aplikáciou chodiť, zvesiť nohy z postele a pod., aby sa zachoval stav relatívneho vyprázdnenia žíl, ku ktorému došlo počas horizontálnej polohy DK alebo ich miernej elevácie). Ak pacient pred eleváciou chodil, je potrebné zaistiť supinačnú polohu v ľahu na lôžku po dobu 20 min. s vystretými, prípadne vyvýšenými DK (elevácia DK). Nevýhodou elastických ovínadiel je, že nie vždy sú správne aplikované, zabúda sa hlavne na oblasť členkov, predkolenia, zákolennej jamy a proximálneho stehna, je tu možný vznik negatívneho turniketového - škrtidlového efektu pri nedodržaní zásad aplikácie. Intenzita naloženej bandáže (kompresia) je vysoko individuálna, časť bandáží má preto len kozmetický efekt, sú nefunkčné (pri prvom pohybe pacienta alebo pri jeho prekladaní a polohovaní dochádza k skĺznutiu bandáže). Bandáž sa realizuje podľa špecifik konkrétného pracoviska, na základe prítomnosti rizikových faktorov, ale mala by byť naložená minimálne dvojtretinová (2/3 – nad koleno). Najefektívnejšia je vysoká bandáž (3/3 – až po inguinu). Bandáž nakladáme predoperačne a pokračujeme až do ukončenia rekonvalescencie. V profylaxii vzniku VTE sa odporúča bandáž aplikovať 2-krát denne, na celých 24 hod., s dvoma 30 min. prestávkami, kedy sa bandáž odstráni a pokožka sa ošetrí regeneračným krémom.

## **7. Elastické pančuchy s graduovaným tlakom**

**(GPS –graduated pressure stockings, GCS –gradient compression stockings)**

Vyrábajú sa vo viacerých kompresívnych triedach. Najväčší tlak je vytváraný v oblasti členku a distálneho predkolenia. Pančuchy s kontinuálnym definovaným tlakom spôsobujú zúženie prievitu ciev a urýchlenie návratu krvi (až o 138%). Gradient zostupu pôsobí na krvný obeh

a tak zabraňuje pocitu ťažkých, unavených nôh a edémom, nedochádza k ich „zaštrcovaniu“ v rizikových miestach (hlavne pod kolenom), nevytvára sa turniketový efekt. Nevyhnutné je vybrať správnu veľkosť na základe na základe obvodu jednotlivých, výrobcom presne určených miest DK, ktoré sa majú merať ráno po prebudení pacienta. Pančuchy je možné opakovane používať (pranie a sterilizácia až 50-krát bez zmeny funkcie). Existuje viacero typov podľa dĺžky (lýtkové, polostehenné so samodržiacim lemom, stehenné s upínaním okolo pásu), najdlhšie smerujú až k proximálnemu okraju stehna po gluteálnu svalovú ryhu, potom aj pančuchové. Sú vyrobené z priedušného príjemného materiálu, ktorí nedráždi pokožku, stehenné verzie majú vložený mäkký textilný klin. Oblasť prstov je prekrytá, uzatvorená špica, majú inšpekčné okienko na sledovanie sfarbenia kože a kapilárneho návratu krvi na nechtoch prstov. Oblasť päty je zosilnená (s flaušovým vnútorným povrchom (prevencia vzniku dekubitov). Vyrábajú sa v bielom prevedení, ale aj telovej a čiernej farby. Pred aplikáciu je potrebné dodržať rovnaké zásady ako pri nakladaní bandáže metódou Sigga. Niektorí výrobcovia dodávajú aj „návleky“ pre uľahčenie obliekania pančúch. Podľa typu pančúch (kompresívnej triedy a definovaného tlaku, ktorý vyvíjajú) sa ponechávajú na DK celých 24 hod., alebo sa skladajú dole počas noci či dlhšieho odpočinku.

## **8. Peumatická kompresia**

Pneumatická kompresia je založená na princípe prerušovanej kompresie (ICP - intermittent pneumatic compression), alebo postupnej vlnovitej kompresie (SCP - sequential pneumatic compression) lýtku prípadne celej končatiny alebo kompresie plantárneho venózneho plexu. Ovládacia jednotka prístroja vytvára v intermitentných cykloch stlačený vzduch, ktorým sa nafukujú komory stehnových alebo lýtkových manžiet alebo celkovo spojených manžiet dolnej končatiny. Efektom vlnovitého plnenia a vypúšťania vzduchu je vyprázdňovanie žíl ako aj vzostup rýchlosti prúdu krvi vo femorálnej žile. Cyklus prístroja sa opakuje v intervaloch. Sekvenčne dochádza ako k vzostupu tak aj k poklesu tlaku v jednotlivých manžetách. Odporúča sa hlavne u stavov s veľkým rizikom krvácania a v neurochirurgii.

## **9. Kontinuálny pasívny pohyb motorovou dlahou**

Kontinuálny pasívny pohyb (CMP - continual passive motion) - kolenná, bedrová motorová dlahu predstavuje dôležitý spôsob profylaxie VTE aktiváciou hemodynamiky dolnej končatiny v ortopédii a traumatológii ale aj v intenzívnej starostlivosti.

## **Farmakologické metódy**

### **10. Podávanie antikoagulancií**

V súčasnosti sú to hlavne **nízkomolekulové heparíny** (NMH, anglicky LMWH – Low Molecular Weight Heparin). Pri ich podávaní je potrebné dávať pozor na časový interval pred regionálnou (spinálnou resp. epidurálnou anestéziou). NMH má byť podaný nie menej ako 12 hod. pred zavedením a najskôr 4 hod. po zavedení epidurálneho katétra. Ako alternatíva tromboprofylaxie NMH je možné podávať **nízkodávkovaný nefrakcionovaný heparín (ND NFH)**. Uprednostňujeme ich u pacientov s obličkovým zlyhaním. U pacientov s anamnézou heparínom indukovanej trombocytopenie, ktorí vyžadujú farmakologickú tromboprofylaxiu podávame **fondaparinux**. Jednotlivé NMH by nemali byť navzájom zamieňané najmä z dôvodu iných (nehemostatických) účinkov.

**Tab. 5.11 Podávanie antikoagulancií**

<i>Nízkomolekulové heparíny</i>	
<i>Stredné riziko VTE</i>	<i>Vysoké a veľmi vysoké riziko</i>
<b>dalteparin 2.500 j.</b> s.c. 2 hod. pred operáciou a jedenkrát denne 2.500 j. s.c. po operácii	<b>dalteparin 5.000 j.</b> s.c. 12 hod. pred operáciou a jedenkrát denne 5.000 j. s.c. po operácii alebo 2.500 s.c. 2 hod. pred operáciou a 2.500 j. s.c. po 8-12 hod. (nie však skôr než 4 hod. po operácii), v ďalších dňoch 5000 j. s.c. denne
<b>enoxaparin 20 mg</b> (2.000 anti-Xa j.) s.c. 2 hod. pred operáciou a jedenkrát denne 20 mg s.c. po operácii	<b>enoxaparin 40 mg</b> (4.000 anti-Xa j.) s.c. pred operáciou a 40 mg s.c. jedenkrát denne po operácii
<b>nadroparin 0,3 ml</b> s.c. 2-4 hod. pred operáciou a jedenkrát denne po operácii - dĺžka podávania zvyčajne 7-10 dní	<b>nadroparin 0,3 ml</b> s.c. 2-4 hod. pred operáciou a jedenkrát denne po operácii - zvyčajná dĺžka podávania NMH je 7-10 dní po operácii, u vybratých pacientov s obzvlášť vysokým rizikom ŽTE (veľké operácie pre malignitu, s anamnézou ŽTE alebo trombofilným stavom a pod.) je indikovaná predĺžená profylaxia NMH, optimálne až 28 dní po operácii
<i>Nízkodávkovaný nefrakcionovaný heparín (ND NFH)</i>	
<b>5.000 j.</b> s.c. v intervale 8-12 hod. s.c., začína sa 1-2 hod. pred operáciou pri strednom alebo vysokom riziku ŽTE ako alternatíva tromboprofylaxie NMH, u pacientov s vysokým a veľmi vysokým rizikom ŽTE by mal byť pred NFH uprednostnený NMH pre lepší antitrombotický a bezpečnostný profil NMH oproti NFH	
<b>fondaparinux - 2,5 mg</b> s.c. jedenkrát denne so začatím 6-8 hod. pred operáciou, je vhodnou alternatívou pre všetkých pacientov s anamnézou heparínom indukovanej trombocytopenie II. typu (HIT II. typu), ktorí vyžadujú farmakologickú tromboprofylaxiu, u pacientov s obličkovým zlyhaním redukovať dávku fondaparinuxu	

**Tab. 5.12 Štandardizácia profylaktických postupov podľa rizika VTE**

<b>Nízke riziko VTE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. včasná mobilizácia</li> <li>2. protektívna poloha DK</li> <li>3. elevácia DK</li> <li>4. cievna gymnastika</li> <li>5. hydratácia</li> <li>6. elastická kompresia DK elastickými pančuchami alebo elastickými ovínadlami*</li> </ol>
<b>Stredné riziko VTE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. aplikácia antikoagulancií – NMH, ND NFH, alebo fondaparinux (minimálne 5 - 7 dní)</li> <li>2. elastická kompresia DK elastickými pančuchami alebo ovínadlami</li> <li>3. elastické pančuchy s graduovaným tlakom** a pneumatická kompresia**</li> <li>4. včasná mobilizácia</li> <li>5. protektívna poloha DK</li> <li>6. elevácia DK</li> <li>7. cievna gymnastika</li> <li>8. hydratácia</li> </ol>
<b>Vysoké riziko VTE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. aplikácia antikoagulancií – NMH, ND NFH 3 x denne, alebo fondaparinux (minimálne 5 - 7 dní)</li> <li>2. pneumatická kompresia</li> <li>3. elastické pančuchy s graduovaným tlakom</li> <li>4. kontinuálny pasívny pohyb motorovou dlahou</li> <li>5. včasná mobilizácia</li> <li>6. protektívna poloha DK</li> <li>7. elevácia DK</li> <li>8. cievna gymnastika</li> <li>9. hydratácia</li> </ol>
<b>Veľmi vysoké riziko VTE</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. aplikácia antikoagulancií injekčne – NMH (2-3 týždne po prepustení)***</li> <li>2. perorálna tromboprofylaxia Warfarínom (dlhodobo)</li> <li>3. pneumatická kompresia</li> </ol>

	4. elastické pančuchy s graduovaným tlakom 5. kontinuálny pasívny pohyb motorovou dlahou 6. včasná mobilizácia 7. protektívna poloha DK 8. elevácia DK 9. cievna gymnastika 10. hydratácia
--	--

Legenda: \* podľa zvyklostí pracoviska, SSHT a výbor Slovenskej chirurgickej spoločnosti SLS neodporúča žiadnu tromboprofylaxiu; \*\* u pacientov s vysokým rizikom krvácania; \*\*\*platí aj pre pacientov malignitou, dávkovanie sa predlžuje až na 28 dní

## 5.7 Minimalizácia rizika respiračných komplikácií

Najčastejšie perioperačné komplikácie sa týkajú pľúcneho systému. Pooperačné respiračné komplikácie sa môžu vyskytovať až u 10 % operovaných pacientov. Predlžujú dobu hospitalizácie, zvyšujú náklady na liečbu a prispievajú k perioperačnej mortalite. Predstavujú najčastejšiu príčinu morbidít po veľkých operáciách a druhú najčastejšiu príčinu pooperačného úmrtia u pacientov nad 60 rokov. Zvlášť rizikoví sú pacienti po operáciách hrudníka. Medzi pooperačné respiračné komplikácie patria: atelektáza, laryngotracheitída, aspirácia, pľúcny edém, apnoe, šokové pľúca, bronchopneumonia, pneumonia, pooperačný pleurálny výpotok a pneumothorax.

V úsilí o znižovanie výskytu pooperačných respiračných komplikácií je potrebné stanoviť si ošetrovateľské ciele starostlivosti o dýchacie cesty, vychádzajúc z algoritmov a štandardných postupov komplexnej pooperačnej ošetrovateľskej starostlivosti. Jednotlivé ošetrovateľské intervencie sú plánované a realizované individuálne s ohľadom na klinickú situáciu pacienta.

### 5.7.1 Ošetrovateľské intervencie

#### *Prevenia podľa typu pooperačnej respiračnej komplikácie*

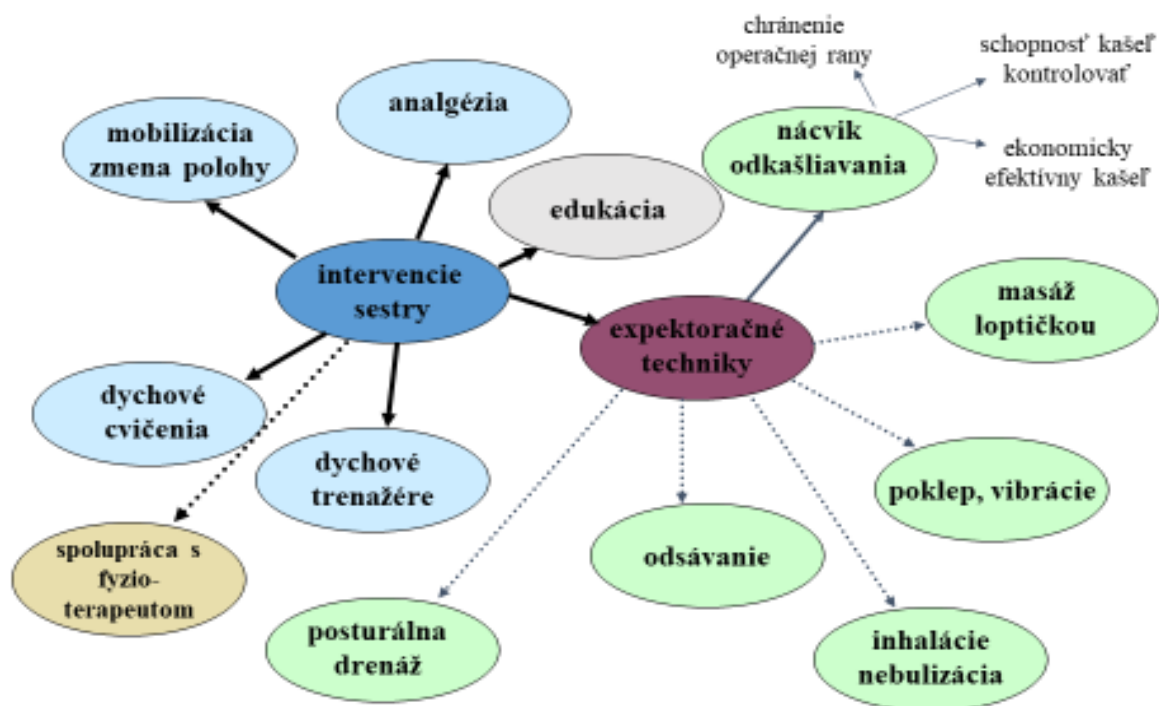
##### *Prevenia atelektázy - predoperačne*

- v rámci dlhodobej predoperačnej prípravy vplývať na fajčiarov, aby zmenili životný štýl, aby úplne vylúčili fajčenie 6 mesiacov pred plánovanou operáciou alebo aspoň 1 mesiac, významné je aj niekoľko denné nefajčenie z hľadiska zníženia produkcie hlienu,
- poučiť pacienta o predoperačnom podávaní bronchodilatancií, expektorancií,

- demonštrovať pacientovi a naučiť ho 1-6 týždňov pred plánovaným výkonom dychovú gymnastiku s nácvikom správneho dýchania, prehĺbeného dýchania, prerušovaného dýchania a naučiť ho dynamické dýchanie, dýchanie proti odporu, lokalizované dýchanie, abdominálne dýchanie, nacvičiť vykašliavanie hlienov s fixáciou operačnej rany, nácvik správneho expíria, dostatočne dlhého s pomalou dychovou rýchlosťou.

#### *Prevenca atelektázy - pooperačne*

- aplikovať analgetiká v pravidelných intervaloch podľa ordinácie lekára,
- včasne mobilizovať pacienta, nácvik posadenia a postavenia z postele,
- zabezpečiť zmenu polohy, realizovať posturálnu drenáž individuálne podľa typu operačného zákroku,
- precvičovať s pacientom nácvik odkašliavania, pri fixácii operačnej rany prehĺbenie výdychu a vykašliavanie hlienov,
- realizovať dychovú gymnastiku aj s použitím nácvikového spirometra, dýchanie proti odporu,
- realizovať poklep, vibrácie,
- nebulizovať, inhalovať,
- odsávať dýchacie cesty.



**Obrázok 5.1** Prevencia atelektázy – schéma ošetrovateľských intervencií

#### *Prevenencia laryngotracheitídy*

- správne naplniť balónik tesniacej manžety endotracheálnej kanyly pri celkovej anestézii (5- 8 ml vzduchu, množstvo závisí od tvaru a typu tesniacej manžety),
- dodržiavať štandardný postup asistencie pri intubácii.

#### *Prevenencia aspirácie*

- zabezpečiť, aby pacient minimálne 12 hodín pred operáciou v celkovej anestézii bol nalačno,
- odsávať obsah žalúdka pomocou NGS pred i po operácii v indikovaných prípadoch,
- v prípade akútnej operácie krátko po požití potravy zaviesť NGS s väčším lúmenom k odstráneniu nenatrávanej potravy,
- pozorovať pacienta pri prebúdzaní sa z anestézie, mimoriadnu pozornosť venovať pacientom s traumou, hlavne ak majú poruchu vedomia,
- zabezpečiť polohu hlavy pri náznaku vracania, u dlhodobo intubovaných pacientov nafukovať manžetu malým tlakom, ale dostatočne veľkým objemom.

#### *Prevenencia pľúcneho edému*

- monitorovať CVT, sledovať bilanciu PVT,
- využívať injekčné perfuzory pri podávaní analgetík, ATB a iných liekov, nepodávať zbytočne do objemných (250 – 500 ml) infúzných roztokov.

#### *Prevenencia apnoe*

- počas odznievania anestézie zabezpečiť stabilizovanú polohu pacienta,
- ponechať ústny vzduchovod až do obnovenia obranných reflexov,
- intenzívne pozorovať pacienta do 2 hodín po celkovej anestézii.

#### *Prevenencia šokových pľúc*

- monitorovať dýchanie - frekvenciu, hĺbku, kvalitu, saturáciu kyslíka,
- odobrať krv na vyšetrenie krvných plynov,
- podávať kyslík.

#### *Prevenencia zápalu pľúc*

- asepticky postupovať pri intubácii, odsávaní, pri manipulácii s dýchacími prístrojmi,
- edukovať pacienta pred operáciou, predovšetkým pacientov s chronickou bronchitídou, fajčiarov,
- po operácii monitorovať dýchanie, auskultovať pľúca,
- intervencie ako pri prevencii atelektázy.



## ***Prevenca pooperačných respiračných komplikácií podľa typu operácie a miesta incízie***

### ***Program pri brušných operáciách***

- predoperačne: lokalizované dýchanie, statická gymnastika, nácvik odkašliavania,
- pooperačne: 1. pooperačný deň fixácia operačnej rany a odkašliavanie; 2. pooperačný deň pokračujeme vo vykašliavaní – viackrát denne, statické dýchacie cvičenia, kondičné cvičenie s hornými končatinami; 3. pooperačný deň a nasledujúce pokračovanie dychovej gymnastiky.

### ***Program po hrudnej operácii***

- predoperačne: 1–6 týždňov pred plánovaným výkonom dýchacia gymnastika s nácvikom správneho dýchania, prehĺbené dýchanie, prerušované dýchanie a dynamické dýchanie, dýchanie proti odporu, lokalizované dýchanie – abdominálne dýchanie; nácvik vykašliavania s fixáciou operačnej rany; základným princípom je nácvik správneho expíria, dostatočne dlhého s pomalou dychovou rýchlosťou, redukcia hmotnosti a zákaz fajčenia aspoň 6 mesiacov,
- pooperačne: pri fixácii operačnej rany prehĺbenie výdychu a vykašliavanie hlienov, dýchacia gymnastika podľa operačného nálezu; včasná mobilizácia.

### ***Program v kardiouchirurgii***

- predoperačne: zlepšiť adaptáciu na fyzickú záťaž s dosiahnutím zníženia nárokov na obehový a respiračný systém, dychový tréning s dychovými trenažérmi, špeciálny dychový tréning na bicyklovom ergometri či pohyblivom chodníku s monitorovaním dychovej a pulzovej frekvencie a saturácie kyslíka; cvičenia na špeciálnych gymnastických loptách „physioball“,
- pooperačne: cieľom je celková rekondícia a kardiopulmonálna adaptácia, nácvik správneho dýchania, posilnenie jeho abdominálnej zložky, postupná relaxácia sternokostálnej algickej rigidity a zvládnutie posturálnej korekcie, do zhojenia sternotómie a zmiernenia algicity je kostálne dýchanie limitované.

### ***Špeciálny program prevencie respiračných komplikácií u pacientov s chronickým ochorením***

- pre pacienta s chronickou obštrukčnou chorobou pľúc: 2 – 7 dní pred operáciou zákaz fajčenia, podávanie ATB pri purulentnom spúte, aplikácia bronchodilatancií a dychová rehabilitácia

- *pre pacienta s astmou*: úprava medikácie bronchodilatancií, zákaz fajčenia, liečba infekcie, pooperačne kortikosteroidy
- *pre pacienta s pľúcnou fibrózou*: prísna kontrola podávania kyslíka, citlivý na toxicitu kyslíka, kontrola vdychovaného kyslíka.

### **5.7.2 Dychová rehabilitácia**

#### **Dýchanie pokojné, voľné (statické)**

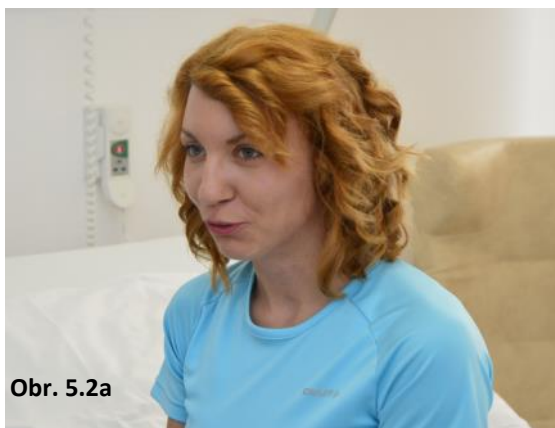
Zamerané na inspiračné a expiračné dýchacie svaly. Závisí od vôle chorého, prehlbuje dýchanie, a tým zlepšuje mechaniku dýchania.

#### *Poloha pri cvičení*

- relaxovaný sed na stoličke s nohami opretými o podložku (dolné končatiny mierne od seba, ruky sú opreté o stehná, hrudník a plecový pletenec sú relaxované),
- v ľahu na chrbte, pod kolená dáme valec alebo nejakú podložku (mierna flexia v kolenách na uvoľnenie brušného svalstva),
- polosed na lôžku.

#### *Príklady cvikov*

1. Nádyh pomalý a prehĺbený na 3-4 doby, výdych pomalý, prehĺbený na 3-4 doby alebo výdych rýchly, krátky alebo v polovici výdychu zadržanie dychu a ďalej pokračovať vo výdychu.
2. Nádyh rýchly a krátky, výdych pomalý, predĺžený.
3. Nádyh pomalý, tiež so zadržaním dychu na krátku dobu, výdych pravidelný, pomalý.
4. Nádyh uprostred so zadržaním dychu, výdych tiež so zadržaním dychu.
5. Nádyh nosom do bránice, výdych ústami na „ši-ši-ši-ši“ alebo „fu-fu-fu-fu“ zároveň so sťahom bránice (obr. 5.2a, 5.2b).
6. Zajakavý vdych nosom so súčasnou vibráciou bránice von (ako pri smiechu alebo plači), predĺžený relaxovaný výdych zošpúlenými ústami. Pri výdychu začneme nahlas počítať od 1 do konca výdychu, snaha o predĺžený výdych.
7. Plynulý vdych nosom do bránice, pri výdychu vyslovovať „m, n, o, u“, vždy so sťahom a uvoľnením bránice



### **Dýchanie dynamické**

Cieľom cvičenia je nacvičiť správny rytmus dýchania pri pohybe. Rýchlejší rytmus pohybu, dlhšia doba cvičenia je postupnou záťažou na dýchaciu a obehovú sústavu. Jedna fáza pohybu je spojená s nádychom a druhá s výdychom. Pri cvičení sa nesmie zdržiavať dych. Každý pohyb pri výdychu sa musí ukončiť relaxáciou. Pohyby majú byť pomalé, urobené v plnom rozsahu.

#### *Poloha pri cvičení*

- každý cvik musí vychádzať z relaxovanej polohy,
- hlavu pri nádychu nemôže pacient zakláňať, má smerovať v pozdĺžnej osi tela.

### **Dýchanie proti odporu**

Cieľom dýchania proti odporu je zlepšiť ventiláciu pľúc, odstrániť účinky anestézie a hyperventilácie, uvoľniť sekréty v dýchacích cestách, uľahčiť výmenu dýchacích plynov a rozťahnuť kolabované alveoly.

#### *Príklady cvikov*

1. Hlboký nádych nosom, výdych ústami do nafukovacieho balóna (obr. 5.3a), detských nafukovacích hračiek (obr. 5.3b).



2. Fúkanie ponorenou slamkou do pohára s vodou (obr. 5.4).
3. Po hlbokom nádychu, výdych do trúbky.
4. Úsilie o sfúknuť sviečky, vzdialenosť sviečky od pacienta postupne zväčšujeme.



Obr. 5.4

### Nácvikové (podporné) spirometre

Sú to zariadenia na udržiavanie maximálneho inspíria (vdychu).

1. Pacient zoberie spirometer do ruky.
2. Normálne vydychuje.
3. Zovrie pery tesne okolo náustka.
4. Pomaly a hlboko sa nadýchne, aby sa zdvihli loptičky v spirometri čo najvyššie.  
(v niektorých spirometroch môžeme priamo zmerať dychový objem) (obr. 5.5).
5. Otočením spirometra sa môže úsilne vydychovať, aby sa zdvihli loptičky v spirometri čo najvyššie (obr. 5.6).



Obr. 5.5 Nácvikový spirometer - nadychovanie



Obr. 5.6 Nácvikový spirometer - vydychovanie

## Dýchanie vedome prehĺbené

Dýchanie je zamerané na určité časti hrudníka, s jej predychávaním, čo znamená, že chceme zväčšiť exkurziu hrudníka. Cvičenie sa robí proti tlaku ruky sestry. *Masáž, poklep, vibrácia* slúži k tomu, aby si pacient uvedomil miesta, kde sa má maximálne nadýchnuť. Rovnako tak pôsobí aj tlak sestry. Sila tlaku sestry sa v priebehu nádychu a výdychu mení. Na začiatku nádychu je odpor veľký, ku koncu nádychu je minimálny. Opačne je tomu pri výdychu, na začiatku výdychu je tlak minimálny, ku koncu výdychu je najväčší. Tam, kde pacient veľa vykašľáva, robíme ľahkú vibráciu na konci výdychu. Prsty alebo dlaň kladieme tam, kde sa má chorý nadýchnuť a sprevádzame slovami „nadýchnite sa, a pritom sa snažte odtlačiť moje ruky“.

### 1. Lokalizované dýchanie

Princípom je docieľiť a súčasne i naučiť pacienta ovládať prehĺbenú respiračnú dynamiku hrudníka, čo je spočiatku dosahované lokálnym manuálnym odporom proti zvolenému miestu hrudnej steny, do ktorého sa pacient snaží vedome lokalizovať svoje dýchanie (odporúča sa pri zápalových a pozápalových procesoch hrudníka či mediastína, napr. pneumónie, pleuritídy, fluidothoraxu a po jeho punkcii, po operácii srdca).

### Apikálna expanzia

1. Mierny tlak prstami pod kľúčnymi kosťami.
2. Pri vdychu má byť pacient sústredený na rozpínanie hornej časti hrudníka smerom dopredu a nahor.



3. Na niekoľko minút sa zadrží dych a potom pomaly, pokojne a pasívne vydýchne cez ústa alebo nos (obr. 5.7-5.8).

Frekvencia cvičenia : opakuje sa niekoľkokrát denne.



Obr. 5.7 Apikálna expanzia, nácvik so sestrou



Obr. 5.8 Apikálna expanzia, pacient cvičí sám

### **Bazálna expanzia**

1. Priloženie dlaní na oblasť dolných rebier pozdĺž stredných axilárnych čiar.
2. Pri vdychu má byť pacient sústredený na rozpínanie dolnej časti hrudníka smerom nadol a nabok.
3. Na niekoľko minút sa zadrží dych a potom pomaly, pokojne a pasívne vydýchne cez ústa alebo nos (obr. 5.9-5.10).



Obr. 5.9 Bazálna expanzia, nácvik so sestrou



Obr. 5.10 Bazálna expanzia, pacient cvičí sám

### **Abdominálne dýchanie**

Bránicové dýchanie s priloženými rukami, sústredenie sa na pohyby brušných svalov (obr. 5.11).

*Poloha pri cvičení:* na chrbte, v polosedě, v sede, v stoj.

*Príklady cvičení*

1. Zaujať polohu na chrbte s jedným vankúšom pod hlavou, pokrčiť dolné končatiny.
2. Položiť jednu alebo obe ruky na brucho, tesne pod bránicu.
3. Nádych nosom so zatvorenými ústami, sústrediť sa na uvoľnenie brušných svalov počas nádychu, brušné svaly relaxujú, obvod brucha sa zväčšuje.
4. Pomaly výdych cez pevne zovreté pery ako pri písaní („zošpúlené“), pokojne bez nafukovania líc, sústrediť sa na stiahnutie brušných svalov počas výdychu, brušné svaly sa kontrahujú, obvod brucha sa znižuje (dĺžka výdychu, počítame do 7).
5. Ak treba uvoľniť hlien, počas výdychu 2 a viackrát zakašľať.

Frekvencia cvičenia: 4-krát denne, 5 - 10 min.

Abdominálne dýchanie so závažím, podporí sa pohyblivosť bránice (cvičenie nie je vhodné pre pacientov s operačnou ranou v oblasti brucha).

1. Pacient leží v relaxovanej polohe na chrbte s mierne pokrčenými dolnými končatinami.
2. Závažie kladieme na hornú časť brušnej steny pod dolné oblúky rebier (môžeme použiť vrečko s pieskom).
3. Pacient pravidelne dýcha, nenapína brušnú stenu, jeho pozornosť môžeme odpútať čítaním kníh, časopisov. Po 2-3min pacient začne pravidelne dýchať bránicou.

Hmotnosť vrečka, čas a počet polohovaní určujeme podľa tolerancie, veku, fyzickej zdatnosti, klinického stavu a pridružených ochorení:

Hmotnosť vrečka: 1-5 kg

Frekvencia cvičenia: 3-5-krát denne, dĺžka cvičenia 10 - 30 min.







Obr. 5.11 Abdominálne dýchanie kontrolované sestrou

### **Dýchanie pokojné (statické)**

Zamerané na inspiračné a expiračné dýchacie svaly. Závisí od vôle pacienta, prehĺbuje dýchanie, a tým zlepšuje mechaniku dýchania.

*Poloha pri cvičení*

- relaxovaný sed na stoličke s nohami opretými o podložku (dolné končatiny mierne od seba, ruky sú opreté o stehná, hrudník a plecový pletenec sú relaxované),
- v ľahu na chrbte, pod kolená dáme valec alebo nejakú podložku (mierna flexia v kolenách na uvoľnenie brušného svalstva),
- polosed na lôžku.

#### *Príklady cvikov*

1. Nádych pomalý a prehĺbený na 3-4 doby, výdych pomalý, prehĺbený na 3-4 doby alebo výdych rýchly, krátky alebo v polovici výdychu zadržanie dychu a ďalej pokračovať vo výdychu.
2. Nádych rýchly a krátky, výdych pomalý, predĺžený.
3. Nádych pomalý, tiež so zadržaním dychu na krátku dobu, výdych pravidelný, pomalý.
4. Nádych uprostred so zadržaním dychu, výdych tiež so zadržaním dychu.
5. Nádych nosom do bránice, výdych ústami na „ši-ši-ši-ši“ alebo „fu-fu-fu-fu“ zároveň so sťahom bránice (obr. 34).
6. Zajakavý vdych nosom so súčasnou vibráciou bránice von (ako pri smiechu alebo plači), predĺžený relaxovaný výdych zošpúlenými ústami. Pri výdychu začneme nahlas počítat' od 1 do konca výdychu, snaha o predĺžený výdych.
7. Plynulý vdych nosom do bránice, pri výdychu vyslovovať „m, n, o, u“, vždy so sťahom a uvoľnením bránice

### **5.7.3 Expektoračné techniky hygieny dýchacích ciest**

**Odhlieňovacie techniky**, techniky čistenia dýchacích ciest, bronchiálna drenáž zvýšenej bronchiálnej sekrécie, ACT techniky (*airway clearance techniques*). Patrí k nim i **autogénna drenáž** (*autogenic drainage, AD*), ktorá je založená na princípe že výdychový prúd je aktívna sila, využitá na mobilizáciu hlienu, t.j. správne nádechové techniky, tréning apnoickej pauzy za schopnosti zadržať dych a prerušiť dýchanie a nácvik správnej výdychovej techniky.

1. kontrolované dýchanie - normálne dýchanie v dychovom objeme so zapojením dolnej časti hrudníka a s relaxovanou hornou časťou hrudníka a pletenca horných končatín,
2. cvičenia hrudnej rozpínivosti - hlboký nádych so zadržaním dychu na 3 sekundy a pokojný nenútený výdych,
3. zrýchlený výdych „huffing“ - 1 až 2 huffy (obr. 5.12) kombinované s kontrolovaným dýchaním (pomalý nádych a prudký výdych s otvorenými hornými ústami). Prakticky to znamená:

pokoľné bránicové dýchanie - pokoľné voľné dýchanie, kontrolované dýchanie (breathing control)

3 až 4 hlboké vdychy

bránicové dýchanie

1 až 2 huffy (otvorené ústa, 1 až 2 zakašľania, odstránenie hlienu)

pokoľné bránicové dýchanie

Frekvencia cvičenia : 2-krát denne / 15 - 20 min



Obr. 5.12

### **Drenážne bezpokleповé techniky, šetrné masáže a mäkké techniky na hrudník**

Použitie *penovej loptičky* (reflektoricky ovplyvňuje hladné svaly priedušiek, uvoľňuje ich spazmus a navodí expektoráciu), ako doplnková respiračná rehabilitácia.

### **Asistovaná expektorácia s manuálnou vibráciou v priebehu výdychu a perkusia**

*Perkusia* je silné poklepávanie po koži s pootvorenými rukami (obr. 5.13-5.14). Na perkusiu a vibráciu môžeme použiť aj mechanické zariadenia. Prsty rúk a palec sú pri perkusii pri sebe, mierne zohnuté a vytvárajú akoby miskú. Nad oblasťami pľúc s nahromadenou tekutinou môže perkusia mechanicky uvoľňovať husté sekréty od bronchiálnych stien. Pootvorené ruky vyhánajú zachytený vzduch oproti hrudníku, ten vibruje a vibrácie prechádzajú stenou hrudníka až k sekrétom. Pred perkusiou sa príslušná oblasť tela prikryje, napr. časťou odevu alebo uterákom. Pacienta požiadame, aby dýchal pomaly a zhlboka, čím podporíme jeho uvoľnenie. Každý postihnutý segment sa perkutuje 1-2 minúty. Pri správnej perkusii by mal vznikáť prudký, dutý zvuk. Perkusia sa nemá robiť nad prsníkmi, hrudnou kosťou, chrbticou a obličkami.

*Vibrácia* je séria pevných kmitov (tremoru) vyvolávaných rukami umiestnenými naplocho na hrudníkovej stene pacienta. Používa sa po perkusii na zvýšenie turbulencie vydychovaného vzduchu, a teda na odstraňovanie hustých sekrétov. Často sa robí striedavo s perkusiou. Pri vibrácii položíme jednu ruku na druhú dlaňami nadol na tú oblasť hrudníka, ktorá sa bude drenážovať. Prsty sú pri sebe a vystreté. Ruky môžeme umiestniť vedľa seba. Počas výdychu napneme všetky svaly na rukách a na vibráciu najviac používame koniec dlane. Rukami vibrujeme (trasieme) postupujúc smerom nadol. Keď sa pacient nadychuje, vibrácie prerušíme.

Vibrácie robíme počas piatich výdychov nad každým postihnutým pľúcny segmentom. Po každej vibrácii nabádame pacienta, aby zakašľal a sekréty vykašľal emitnej misky.



Obr. 5.13 Perkusia hornej zadnej časti hrudníka v leže



Obr. 5.14 Perkusia hornej zadnej časti hrudníka v sede

### **Nácvik ekonomicky efektívneho kašľa a nácvik schopnosti kašeľ kontrolovať**

Neproduktívny dráždivý kašeľ tlmieť, ak je prítomná expektorácia, túto maximálne uľahčiť, nácvik ekonomicky efektívneho kašľa (obr. 5.15) a nácvik schopnosti kašeľ kontrolovať (ako pri nácviku AD a huffing).



Obr. 5.15 Nácvik ekonomicky efektívneho kašľa

### Ďalšie techniky

- *zvlhčovanie vzduchu a inhalácie* (obr. 5.16-5.18),



- *respiračný trénažér,*

Nácvikový spirometer na udržanie maximálneho inšpiria alebo respiračný trénažér na nácvik riadeného expíria, napomáha ku zlepšeniu respiračnej kondície (obr. 5.19) (obrázky 5.2 až 5.19 – Fotoarchív autora).





Obr. 5.19

- *rezistované expírium - výdych proti odporu,*

Cyklické zmeny tlaku pri dýchaní navodzujú hlboké vibračné chvenie celého hrudníka, ktoré zlepšuje bronchiálnu priechodnosť, uľahčuje mobilizáciu hlienu v dýchacích cestách, ľahší transport a expektoráciu pri súčasne kontrolovanom kašli a eliminuje riziko bronchiálneho kolapsu.

- *podávanie nápojov počas dychovej rehabilitácie,*
- *posturálna drenáž,*
- *odsávanie sekrétov z dýchacích ciest.*

### Úlohy pre študentov

#### 1. Vysvetlite pojmy:

- diagnostická, kuratívna, restoratívna, paliatívna, estetická operácia,
- emergentná, urgentná (akútna), odložená elektívna operácia,
- jednoduchá, stredne zložitá, zložitá operácia,
- nízke, stredné, vysoké chirurgické riziko s ohľadom na kardiálne riziko.

#### 2. Posúďte u konkrétneho pacienta operačné riziko:

- riziko ASA,
- riziko VTE,
- kardiálne riziko,
- riziko respiračných komplikácií.

Môžete použiť online kalkulačku alebo iné skórovacie systémy.

<https://www.mdcalc.com/calc/10022/ariscat-score-postoperative-pulmonary-complications>

[https://www.qxmd.com/calculate/calculator\\_245/gupta-perioperative-cardiac-risk](https://www.qxmd.com/calculate/calculator_245/gupta-perioperative-cardiac-risk)

<http://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/>

Porovnajte Vaše zistenia s dokumentáciou pacienta. Zistite aké skórovacie systémy na odhad operačného rizika boli použité u Vášho konkrétneho pacienta.

Na základe ošetrovateľského posúdenia stanovte predoperačne ošetrovateľské diagnózy podľa NANDA Taxonómia International II .

3. Diskutujte na tému: Príprava dolného GIT-u k operácii, minulosť a súčasnosť (Prečo nepodávame klyzmy? Aké laxatíva sa používajú v SR? Čo je potrebné o nich vedieť?)
4. Na klinickom pracovisku sa informujte, či majú sestry k dispozícii lokálny „*Ošetrovateľský štandard prípravy operačného poľa*“.
5. Demonštrujte metódou role play (sestra – pacient) dychové cvičenia a expektoračné techniky v prevencii respiračných komplikácií s pomocou fotodokumentácie v multimediálnej učebnici: HLINKOVÁ, E. Manažment perioperačnej starostlivosti v hrudníkovej chirurgii. In HLINKOVÁ, E., NEMCOVÁ, J. a kol. 2015. *Multimediálna e-učebnica Ošetrovateľské postupy v špeciálnej chirurgii* [online]. Univerzita Komenského Bratislava, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, 2015. Dostupné na internete: <http://oschir.jfmed.uniba.sk/>.
6. Vyhľadajte pomocou online dostupnej literatúry typy elastických ovínadiel. Ktoré ovínadlá používame profylakticky v prevencii VTE?
7. Demonštrujte naloženie bandáže dolných končatín pomocou elastických ovínadiel.
8. Demonštrujte naloženie kompresívnych pančúch (aj pomocou navliekača).
9. Demonštrujte metódou role play (sestra – pacient) prevenciu VTE predoperačne.
10. Demonštrujte metódou role play (sestra – pacient) prevenciu VTE pooperačne.

### **Otázky pre študentov**

1. Od ktorých troch hlavných faktorov a ich vzájomných kombinácií závisí operačné riziko?
2. V podmienkach SR ktoré legislatívne usmernenia určujú rozsah predoperačných vyšetrení?
3. Aké je ASA riziko u pacienta s poruchou srdca prejavujúcou sa výraznými známami srdcovej insuficiencie?
4. Čo je to *Revised cardiac risk index – RCRI*?
5. Aké je riziko VTE u pacienta po TEP bedrového kĺbu?
6. Podávame perioperačne betablokátory, ktoré pacient berie dlhodobo ako chronickú liečbu?

7. Čo je to ATB profylaxia?
8. Čo je to antirefluxná predoperačná príprava?
9. Aká je farmakologická prevencia VTE?
10. Čo vieš o inhalácii a nebulizácii pooperačne?



## 6 CELKOVÁ A REGIONÁLNA ANESTÉZIA

### Ciele a obsah kapitoly

Šiesta kapitola je spracovaním intraoperačnej fázy perioperačného obdobia počas celkovej a lokálnej anestézie so zameraním na nevyhnutné medicínske východiská a ošetrovateľské intervencie. Je rozdelená na témy:

- koncepcia odboru anestéziológia a intenzívna medicína
- predoperačné anestéziologické vyšetrenie a premedikácia
- definície pojmov anestézia, sedácia, analgosedácia, celková a lokálna anestézia, anestetiká, typy anestézie
- farmakologické minimum pri celkovej anestézii, fázy a priebeh celkovej anestézie
- ošetrovateľské intervencie v jednotlivých fázach celkovej anestézie vrátane asistencie pri intubácii a extubácii
- regionálna anestézia, lokálne anestetiká
- ošetrovateľské intervencie pri epidurálnej a spinálnej anestézii, vrátane asistencie pri napichovaní epidurálneho a subarachnoidálneho priestoru, príprava sterilného stolíka
- zdokumentovanie priebehu anestézie
- starostlivosť po anestézii, monitoring pacienta v intenzívnej starostlivosti

### Vstupné vedomosti a zručnosti

Študent by mal preukazovať vstupné vedomosti z farmakológie CNS, zručnosti z ošetrovateľských techník pri príprave sterilného stolíka, monitoringu vitálnych funkcií, zavedení PMK, NGS, odsávaní z dýchacích ciest, z prvej pomoci pri zavádzaní ústneho vzduchovodu a pri kardiopulmonálnej resuscitácii.

### 6.1 Koncepcia odboru anestéziológia a intenzívna medicína

Anestéziológia a intenzívna medicína je multidisciplinárnym odborom zdravotnej starostlivosti, ktorý skúma a poskytuje anestetickú a intenzívnu starostlivosť. Zabezpečuje bezbolestné vykonávanie diagnostických a terapeutických výkonov operačnej a neoperačnej povahy vrátane predoperačnej prípravy pred celkovou a lokálnou anestéziou. Poskytuje intenzívnu starostlivosť ako najvyššiu formu starostlivosti v systéme diferencovanej starostlivosti a jej náplňou je starostlivosť o kriticky chorých pacientov, u ktorých hrozí

zlyhanie, zlyháva alebo zlyhala funkcia jedného alebo viacerých orgánových systémov. Starostlivosť je zabezpečovaná zdravotníkymi pracovníkmi, lekármi so špecializáciou v špecializačnom odbore Anestéziológia a intenzívna medicína a sestrami so špecializáciou v špecializačnom odbore anestéziológia a intenzívna starostlivosť. Odbor anestéziológia a intenzívna medicína sa komplementárne podieľa aj na zabezpečovaní urgentnej starostlivosti a v oblasti algeziológie a paliatívnej medicíny.

Pracovisko anestéziológie a intenzívnej medicíny sa člení na:

- *úsek anestetický (na operačných sálach)*, jeho súčasťou môže byť zotavovacia miestnosť (tzv. dospávacia miestnosť) príslušne personálne a technicky vybavená,
- *anestéziologická ambulancia* zabezpečujúca predoperačné anestéziologické vyšetrenia, predoperačnú prípravu ambulantných a hospitalizovaných pacientov a konziliárne služby v rámci predoperačnej prípravy pacientov plánovaných na anestetický výkon. Anestéziologická ambulancia môže zabezpečovať aj riešenie akútnej pooperačnej a chronickej bolesti,
- *úsek intenzívnej starostlivosti (lôžková časť)* na OAIM/KAIM.

Anestéziológ a anestéziologická sestra majú nezastupiteľné miesto v multidisciplinárnom tíme v perioperačnom období. Anestéziológ je prirodzeným koordinátorom, ktorý pozná patofyziológiu chirurgického stresu i pooperačných komplikácií, je špecialistom pre **perioperačnú medicínu**. Jeho úlohou je vyvolať pacientovi stav bezbolestnosti počas operačného zákroku, kontrolovať a regulovať jeho základné vitálne funkcie, čo sa dosahuje celkovou alebo lokálnou anestéziou. Príprava pacienta pred výkonom v celkovej anestézii spočíva v anamnestickom, klinickom a laboratórnom vyšetrení s využitím pomocných a konziliárnych vyšetrení. Cieľom predoperačného vyšetrenia je zhodnotenie zdravotného stavu pacienta, posúdenie operačného rizika a spôsobilosti pacienta k operačnému výkonu a navrhnutiu liečebno-diagnostického postupu k optimalizácii prípravy na operačný výkon. Predoperačne vyšetrenie pri plánovaných zákrokoch realizuje prakticky lekár, pediater, internista. Vlastné predanestetické vyšetrenie realizuje anestéziológ.

## 6.2 Predoperačné anestéziologické vyšetrenie a premedikácia

Úlohou predoperačného anestéziologického vyšetrenia je zhodnotiť fyzický i psychický stav pacienta, zaradiť ho do tzv. **ASA klasifikácie** (tab. 5.3) , upozorniť na riziká, navrhnúť prípravu pacienta vrátane premedikácie a spôsob anestézie. Súčasťou predoperačnej prípravy je

**prehabilitácia.** Je to dôsledný spôsob prípravy najmä pacientov trpiacich chronickými ochoreniami a podstupujúcich operačné výkony s vyšším rizikom. Cieľom je zlepšiť stav fyzickej a psychickej kondície pacienta do takej miery, aby čo najlepšie zvládol pooperačné obdobie. Táto koncepcia je súčasťou programov zdokonaleného zotavovania pacientov v pooperačnom období (*ERAS – enhanced recovery after surgery*).

Anestéziologické vyšetrenie by malo, byť zrealizované minimálne 24 hodín pred plánovaným výkonom. Rovnako aj pred urgentným operačným výkonom má, byť pacient vyšetrený anestéziológom. V prípade akútneho ochorenia, napr. infekcie horných dýchacích ciest u dospelých by mal, byť odklad plánovaného operačného výkonu minimálne o 2 týždne od ukončenia liečby antibiotikami.

Anestéziologické vyšetrenie zahŕňa odobratie cielenej anestéziologickej anamnézy, základné fyzikálne vyšetrenie a zhodnotenie predložených laboratórnych nálezov.

Anestéziológ zisťuje predchádzajúce operácie a anestézie, ich priebeh a komplikácie, alergie, chronické ochorenia a súčasnú chronickú farmakoterapiu. V rámci klinického vyšetrenia hodnotí celkový telesný a duševný stav pacienta, pohyblivosť, patologické pohyby a tras končatín, obštrukčné spánkové apnoe (chrápanie, únava, apnoické pauzy), psychické a vegetatívne ladenie pacienta, stav respiračného a kardiovaskulárneho systému, stav chrupu, anomálie chrupu a ústnej dutiny, možnosť otvorenia úst a viditeľnosť podnebných oblúkov (škála Mallampati I – IV<sup>42</sup>), pohyblivosť krčnej chrbtice, krátky krk, stav a patologické zmeny na torakolumbálnej chrbtici v prípade spinálnej alebo epidurálnej anestézie. Vyšetruje cievny systém, pozoruje prítomnosť varikózných zmien na dolných končatinách, cielene vyšetruje, či pacient nepreukazuje prejavy tromboflebitídy. Pozoruje periférne žily, či bude možnosť zavedenia periférnej venózne kanyly. Na periférii si všima aj prejavy poruchy koagulácie, hematómy, petechie. Posudzuje stav vodnej a elektrolytovej rovnováhy a stav výživy. Pred akútnou a urgentnou operáciou čas posledného jedla a príjmu tekutín. Zisťuje hmotnosť pacienta, výšku, BMI, u obézných pacientov obvod pásu a krku, TK, P, TT. Pre anestéziologický postup potrebuje anestéziológ zhodnotiť laboratórne parametre. Okrem štandardných laboratórnych vyšetrení ordinuje doplnenie niektorých parametrov v prípade

---

<sup>42</sup> **Mallampatiho klasifikácia** popisuje vzťah medzi veľkosťou jazyka a hltanovej oblasti, používa sa na odhad ťažkosti intubácie. Pri vyšetrení pacient čo najviac otvorí ústa a vyplazí jazyk. Najvhodnejšie je, aby sa pri vyšetrení pacient posadil, ale je možné vyšetriť pacienta aj v leže. Hodnotenie: Mallampati I – vidíme mäkké podnebie, celú uvulu, hltan a celé tonzily; II – vidíme mäkké podnebie a väčšinu uvuly; III – vidíme mäkké podnebie a koreň uvuly; IV – takmer nič nevidíme, ani mäkké podnebie.

veľkých operačných výkonov alebo pri chronickom ochorení, napr. vyšetrenie krvných plynov a acidobazickej rovnováhy u pacientov s CHOCHP, dekompenzovaný diabetes mellitus.

V závere vyšetrenia anesteziológ poučí pacienta o pitnom režime pred operáciou, o poslednej dávke jedla, o požiadavke kvalitného spánku, o užití alebo vysadení chronickej liečby. Zdôvodní požiadavku odstránenia zubnej protézy, očných šošoviek, šperkov pred operáciou, odlakovania nechťov a odlíčenia maskary očí a pier. V rámci vyšetrenia je pacient poučený a lekárovi poskytne písomný informovaný súhlas so zvolenými postupmi anestézie (celkovej alebo regionálnej).

Odporučí predoperačnú prípravu: podanie predpremedikácie, prevenciu VTE, infúznu liečbu, zaistenie/podanie transfúzných jednotiek, zaistenie periférnej vény (určí veľkosť kanyly v G), prípadne zadá požiadavku predoperačne zaviesť CVK, určí ASA (klasifikácia umožňuje odhadnúť pravdepodobnosť výskytu komplikácii v súvislosti s anestéziou a operačným výkonom), druh anestézie, indikuje podanie premedikácie.

### **Premedikácia**

Iniciálny bezprostredný predoperačný/predanestetický farmakologický manažment sa nazýva premedikácia. Stanovuje sa na základe anesteziologického vyšetrenia a zhodnotenia celkového stavu pacienta s prihliadnutím na vek, hmotnosť pacienta, tlak krvi, psychické a vegetatívne ladenie. Podávajú sa špecifické lieky, ktoré uľahčujú priebeh celého perioperačného obdobia (tab. 6.1).

**Tab. 6.1 Ciele premedikácie, intervencie a podávané farmaká**

<i><b>Primárne</b></i>	
Odstrániť úzkosť (anxiolýza)	Uplatňujú sa psychologické a farmakologické prístupy. Poučenie pacienta, informovanosť a edukácia sú rovnako významné ako podanie liekov. Okrem sedatív sa podávajú aj melatonín, A2-agonisty (klonidín, dexmedetomidín), antidepresíva a antiepileptiká.
Sedácia – analgézia	Podávame sedatíva a analgetiká. Cieľom podávania sedatív je minimalizovať fyzický diskomfort, kontrolovať správanie, najmä pohyby pacienta, minimalizovať psychický distress a maximalizovať potenciál pre amnéziu. Najčastejšie sa podávajú benzodiazepíny – midazolam (dormicum), bromazepam (lexaurin).
Amnézia	Benzodiazepíny spôsobujú okrem anxiolýzy aj anterográdnú amnéziu s minimálnymi sedatívnymi účinkami.

Antisalivačný efekt	Podávame vagolytiká (atropín).
Redukcia žalúdočnej sekrécie, zvýšiť pH žalúdočného obsahu	Medzi obávané anestéziologické komplikácie patrí aspirácia obsahu žalúdka spôsobená opakovanou regurgitáciou žalúdočnej šŕavy z plného žalúdka počas anestézie. Následne vzniká aspiračná pneumónia. Farmakologicky môžeme robiť prevenciu podávaním antagonistov H <sub>2</sub> -receptorov (H <sub>2</sub> RAs), alebo inhibítorov protónovej pumpy.
Redukcia nežiaducich vegetatívnych (hlavne sympatikových) reflexov	Počas úvodu do celkovej anestézie môže hypertenzia a tachykardia spôsobená tracheálnou intubáciou viesť k srdcovej ischémii a arytmiám. Dexmedetomidín tlmí hemodynamickú odpoveď na endotracheálnu intubáciu a znižuje potrebu anestetík.
Zníženie spotreby anestetík	Znížiť základnú látkovú výmenu a tým aj spotrebu kyslíka a podávaných látok.
Profylaxia alergie	Podávaním antihistaminík, ktoré majú zároveň sedatívne a antiemetické vlastnosti. Difenhydramín by sa podávať spolu s H <sub>2</sub> -antagonistom (napr. famotidín). Môže sa pridať aj prednizón.
<b>Sekundárne ciele</b>	
Uľahčenie úvodu do anestézie – koindukcia	Znížením reflexnej dráždivosti.
Pooperačná analgézia	Na zníženie pooperačnej bolesti vo vzťahu k premedikácii je dôležitý koncept preemptívnej analgézie. Cieľom je znížiť akútnu pooperačnú bolesť po poškodení periférnych nervov a poškodení tkanív, zabrániť centrálnej neurónovej senzibilizácii a potlačiť vznik chronickej pooperačnej bolesti. Významné je spojenie účinkov súčasným podávaním alebo cielenou kombináciou opioidov, nesteroidných antiflogistík (NSAID), cyklo-oxygenáza-2 inhibítorov na zníženie produkcie prostaglandínov.
Prevenia pooperačnej nauzey a zvracania	Moderné profylaktické stratégie preferujú princíp multimodálneho manažmentu u rizikového pacienta. Stratégia predstavuje komplexné pôsobenie cez 2–3 receptorové miesta. Úspešnejšia na potlačenie pooperačnej nevoľnosti a vracania je kombinácia viacerých liekov, oproti zvyšovaniu dávky jedného z receptorových antagonistov.
Zníženie výskytu perioperačnej triašky	Zmena termoregulácie je spojená so všetkými typmi anestézie, prejavuje sa pooperačnou hypotermiou a poanestetickou triaškou. Farmakologická profylaxia triašky sa uplatňuje pomocou niekoľkých tried liekov: opioidné a/antagonisty, centrálne pôsobiace analgetiká (tramadol), $\alpha$ 2 agonisty (klonidín

	a dexmedetomidín), inhibítory cholinesterázy (fyzostigmín a atropín), centrálne nervové stimulanciá (metylphenidate), N-metyl-D-aspartát antagonisty (ketamín a síran horečnatý), antiserotoninergické lieky (ondansetron, granisetron, dolasetron a urapidil), GABA agonisty (midazolam a propofol), blokátory sodíkových kanálov (lidokaín), benzodiazepínový antagonista (flumazenil), protizápalové lieky (dexametazón).
Zníženie pooperačného svrbenia	Svrbenie perioperačne býva spojené s podávaním opiátov. Farmakologické stratégie na prevenciu alebo liečbu pruritu sú nasledujúce: antagonisty 5-HT <sub>3</sub> receptorov, antagonisty opiátov, antihistaminiká, H <sub>1</sub> a H <sub>2</sub> blokátory, nesteroidné antireumatiká, droperidol.

**Predpremedikácia** je podanie farmák s anxiolytickým a sedatívnym účinkom večer pred plánovaným operačným zákrokom. Cieľom predpremedikácie je navodiť pokojný, dobrý, kvalitný spánok a upokojiť pacienta. Podávame ich o 21,00 hod. Najčastejšie podávame hypnotiká, napr. benzodiazepíny.

**Premedikáciu** podávame 30–45 minút pred operačným výkonom. Spôsoby aplikácie premedikácie sú p.o., i.m., intranazálne, i.v., per rectum. Po podaní premedikácie musíme pacienta kontrolovať, pretože mu hrozí riziko pádu. Ak podávame ako premedikáciu opioidy malo by byť monitorované dýchanie pulzným oxymetrom. Pacienta prevážame po podaní premedikácie na operačný sál na transportnom vozíku v doprovode zdravotného pracovníka.

### 6.3 Anestézia – definície pojmov, typy anestézie

**Anestézia** (gr. *an* – bez, *aisthesis* – vnímanie, cítenie) je stav celkovej alebo miestnej necitlivosti na podnety, napr. bolesť, dotyk, teplo, chlad, spôsobený aplikáciou liekov alebo fyzikálne s cieľom umožniť bezbolestné vykonanie chirurgického alebo iného bolestivého výkonu.

**Sedácia** (lat. *sedare* – potlačiť, uhasiť) znamená upokojenie, utíšenie, stav zníženého vnímania rôzneho stupňa. Podávajú sa lieky, ktoré pôsobia tlmivo na CNS. Na sedáciu sa podávajú benzodiazepíny alebo propofol v kombinácii so silným opioidným analgetikom, tzv. **analgo-sedácia** (spojenie analgézie a sedácie). Rozoznávame tri stupne sedácie:

- **minimálna sedácia (anxiolýza)**, spolupracujúci pokojný pacient, reagujúci na verbálne podnety, mierny útlm kognitívnych funkcií (pamäť, intelekt),
- **stredne hlboká sedácia/analgézia** je stav, kedy pacient reaguje na výzvu a môžeme ho ľahko prebudiť, nehrozia poruchy vitálnych funkcií (najmä v zmysle ohrozenia priechodnosti dýchacích ciest a depresie dýchania),
- **hlboká sedácia/analgézia** je stav, kedy je pacient v hlbokom útlme vedomia a reaguje len na silne podnety, riziko poruchy priechodnosti dýchacích ciest a depresie dýchania.

**Celková anestézia** je farmakologicky (anestetikami, tzv. farmakoanestézia) navodený reverzibilný stav kontrolovaného bezvedomia<sup>43</sup>, amnézie, akinézie, analgézie, s potlačením obranných reflexov a súčasnou depresiou ale stabilitou autonómnych funkcií, kardiocirkulačného systému, za trvalej podpory respiračného systému, kontroly termoregulácie a homeostázy vnútorného prostredia.

**Anestetiká** sú chemické látky (zlúčeniny) zodpovedné za vznik a udržiavanie celkovej anestézie, pôsobia na rôzne receptory a rôzne miesta CNS s rozdielnymi mechanizmami účinku, zasahujú do neurotransmisie na rôznych „špecifických“ miestach CNS (mozgová kôra, thalamus, mozgový kmeň, miecha).

*Podľa spôsobu, akým sa anestetikum vpraví do organizmu rozlišujeme celkovú anestéziu:*

- **inhalačnú**, ktorá je navodená vdychovaním plyných anestetík alebo pár kvapalných anestetík,
- **intravenózu (intramuskulárnu)**, kedy sa anestetikum podá vnútrožilovo, resp. do svalu,
- **balansovaná či doplňovaná**, pri ktorej sa podávajú rôzne farmaká s cieľom dosiahnuť zníženie výskytu nežiaducich účinkov. Moderná doplňovaná anestézia pozostáva z *analgézie* (opiooidné, neopiooidné analgetiká), *bezvedomia a amnézie* (celkové anestetiká, benzodiazepíny) a *svalovej relaxácie* zameranej na zníženie tonusu priečne pruhovaného svalstva,
- **iné spôsoby podania** - rektálne, bukálne, intranazálne.

---

<sup>43</sup> Naopak **vedomie** je funkčný stav CNS, kedy si jedinec plne a správne uvedomuje seba samého a svoje okolie. Je schopný jednat podľa svojej vôle a adekvátne reaguje na vonkajšie, vnútorné podnety a potreby. Vedomie je viazané na správnu činnosť ascendetného aktivačného systému retikulárnej formácie, thalamu a mozgovej kôry, musia byť plne funkčné senzorické, kognitívne, pamäťové a vôľové funkcie.

**Reionálna alebo lokálna anestézia** (používa sa aj termín **lokoregionálna**) je *stav* vyradenia alebo silného potlačenia podnetov z určitej obmedzenej časti tela najčastejšie s použitím farmák (lokálnych anestetík), ktoré blokujú vedenie v nervových axónoch.

*Druhy regionálnej anestézie podľa miesta podania:*

- **topická anestézia slizníc** - podanie anestetika na povrch sliznice (spojivky, dýchacie cesty, uretra) alebo na intaktnú kožu,
- **infiltračná anestézia** - injekcia lokálneho anestetika priamo k terminálnym zakončeniam senzitívnych vlákien v operačnom poli,
- **blokáda periférnych nervov**,
- **blokáda nervových zväzkov**,
- **neuroaxiálna blokáda, spinálna anestézia** a to subarachnoidálna alebo epidurálna blokáda,
- **intravenózna regionálna anestézia**.

**Kombinovaná anestézia**, kedy sa súčasne používajú viaceré techniky (napr. celková a epidurálna anestézia, celková anestézia a blokáda periférneho nervu, celková anestézia a infiltračná anestézia).

## 6.3 Celková anestézia

### 6.3.1 Farmakologické minimum pri celkovej anestézii

Pri celkovej anestézii a sedácii používame inhalačné anestetiká, intravenózne anestetiká, opioidy a periférne svalové relaxanciá (kurarimimetiká).

#### 1. Plynné inhalačné celkové anestetiká

Vstupnou bránou inhalačných anestetík je dýchací systém, odkiaľ sa v závislosti od rozdielu parciálnych tlakov medzi alveolárnym vzduchom a pľúcnyimi kapilármi dostávajú do krvi a odtiaľ do CNS. Inhalačné anestetiká v závislosti od dávky spôsobujú útlm mozgovej aktivity, ktorá sa prejaví ako pokles úrovne vedomia a zníženie EEG aktivity. Spotreba kyslíka mozgom sa znižuje a prietok krvi mozgom, a tým aj intrakraniálny tlak (ICP) stúpajú. Inhalačné anestetiká znižujú minútovú alveolárnu ventiláciu, znižujú dychový objem. Na kardiovaskulárny systém pôsobia kardiodepresívne, znižujú kontraktilitu myokardu a vedú k hypotenzii. Použitím inhalačných anestetík sa znižuje bazálny metabolizmus.

- **Izoflurán** spôsobuje rýchly úvod do anestézie, aj rýchle prebudenie, má respiračne depresívny účinok, tlmí laryngeálny aj faryngeálny reflex, spôsobuje pokles TK



a tachykardiu. Neodporúča sa jeho použitie v pediatrii a v pôrodnictve (okrem cisárskeho rezu). Pooperačne môže spôsobiť nauzeu a vracanie, zvýšenie hodnôt niektorých laboratórnych parametrov (LDH, ALP).

- **Sevofluran** je v súčasnosti najviac používané anestetikum, umožňuje veľmi rýchly úvod do anestézie u detí aj dospelých, nedráždi dýchacie cesty, spôsobuje pokles TK a bradykardiu. Prebúdzanie z anestézie je rýchle, spôsobuje minimum pooperačných nežiaducich účinkov, môže sa však vyskytnúť nauzea a vracanie.
- **Desfluran** spôsobuje veľmi rýchly úvod do anestézie a rýchle prebudenie, ale aj pokles TK a tachykardiu. Minimálne ovplyvňuje činnosti parenchymatóznych orgánov a obehu. K jeho nevýhodám patri éterový zápach, takže je nepoužiteľný v pediatrii.
- **Halotan** z dôvodu nežiadúcich účinkov (kardiodepresívny efekt, halotanová hepatitída) je na ústupe a nahradzuje sa modernými volatilnými<sup>44</sup> inhalačnými anestetikami (vyššie uvedené).
- **Oxid dusný (rajský plyn, N<sub>2</sub>O)** je pri izbovej teplote v plynnom stave, je to bezfarebný, nehorľavý, vysoko bezpečný plyn. Má analgetický (aj euforizujúci) účinok, ktorý je výraznejší ako anestetický. Štádium chirurgickej anestézie sa dosiahne iba v kombinácii s iným anestetikom alebo premedikačnými látkami a myorelaxanciami. Nevýhodou je, že potencie vznik pooperačnej nevoľnosti a zvracania.
- **Xenón** je vzácny plyn, bezfarebný, nehorľavý, stabilný v skladovacích nádobách. Neovplyvňuje kardiovaskulárny systém, vylučuje sa pľúcami bez metabolizmu. Je netoxický, nespúšťa malígnu hypertermiu.

**2. Intravenózne celkové anestetiká** – ich hlavnou výhodou je rýchly nástup účinku, rýchle stúpanie koncentrácie anestetika v mozgu, a tým rýchly nástup bezvedomia. Pri opakovaných dávkach anestetika nastáva jeho kumulácia, t. j. anestetikum sa hromadí v organizme a pacient sa prebúdzá za stále dlhšiu dobu.

- **Thiopental** je ultra-krátko pôsobiaci barbiturát. Úvod do anestézie je veľmi rýchly a jej trvanie je krátke. Používa sa len pri krátkotrvajúcich zákrokoch, môže sa použiť ako indukčné anestetikum v kombinácii s inhalačnými anestetikami. Je lokálne dráždivý a pri paravenóznom podaní môže spôsobiť lokálnu nekrózu. Môže vyvolať laryngospazmus, bronchospazmus, tlmi dýchacie centrum a môže navodiť až apnoe.

---

<sup>44</sup> **Volatilné (prchavé) anestetiká** sú pri izbovej teplote v kvapalnom skupenstve. Na to, aby sa dostali do organizmu musia sa premeniť na plyn – uvedený dej prebieha v časti anestetického prístroja nazývanej odparovač.

- **Propofol** je intravenózne anestetikum pre široké spektrum zákrokov, v organizme sa pomerne rýchlo metabolizuje a neakumuluje sa. Používa sa ako vopred pripravená 1 % (10mg/ml) biela lipidová emulzia. Môže spôsobiť pokles TK a respiračne komplikácie, pri i. v. podaní spôsobuje bolestivosť v žile, ktorej sa dá zabrániť predchádzajúcim podaním lidokaínu.
- **Etomidát** má rýchly nástup účinku, krátkodobé pôsobenie a rýchle odznenie. Vhodný je na indukciu do celkovej anestézie, na krátkotrvajúce diagnostické a operačné výkony (do 6-8 minút). Môže spôsobiť mierne zvýšenie srdcovej frekvencie alebo naopak bradykardiu, hypotenziu. Spôsobuje lokálnu bolestivosť v priebehu žily počas aplikácie, môže spôsobiť myoklonické záškľby.
- **Ketamín** v závislosti na dávke spôsobuje analgéziu, sedáciu, amnéziu, katalepsiu a anestéziu. Môže spôsobiť mierny útlm dýchania, tachykardiu, bronchodilatáciu a zvýšenie TK. Možno je aj intramuskulárne podanie.
- **Benzodiazepíny (midazolam, diazepam)** pôsobia anxioliticky, antikonvulzívne, amnesticky, sedatívne a hypnoticky. Zabezpečujú kardiovaskulárnu stabilitu, spôsobujú mierny útlm dýchania.

**3. Opioidy používané v celkovej anestézii** (napr. fentanyl, sufentanil, alfentanil, remifentanil, morfín) spôsobujú analgéziu, spavosť, pocit eufórie, útlm dýchania, potlačenie kašľového reflexu, miózu, nauzeu a zvracanie (ovplyvnením chemoreceptorov v area postrema v predĺženej mieche), svalovú rigiditu (vystupňovaný svalový tonus až stuhlosť). Ich ďalším účinkom je pokles TK, pokles frekvencie srdca, znižujú motilitu GIT-u (obstipácia), zvyšujú tonus sfinktera močového mechúra (retencia moču), vazodiláciu, uvoľnenie histamínu (potenie).

**4. Periférne svalové relaxanciá (kurarimimetiká)** sú látky, ktoré blokujú nervovo-svalový prenos vzruchu, čím vyvolávajú relaxáciu kostrového svalstva. Ochrvnutie hrtanového svalstva uľahčuje intubáciu, ochrvnutie svalstva (brušného, končatinového) umožňuje vykonanie chirurgických zákrokov. Keďže pri relaxácii kostrového svalstva ochrvnie aj bránica a medzirebrové svaly a vyradí sa spontánna ventilácia, potrebná je umelá pľúcna ventilácia. Svalová obrna ako dôsledok účinku myorelaxancii zasahuje svaly v tomto poradí: okohybné svaly, svaly tvare, svaly krku, končatinové svaly, svaly trupu, medzirebrové svaly a bránica. Pri obnovení svalovej sily po odznení účinku myorelaxancií, resp. po ich vyblokovaní nadobúdajú svaly svoju funkciu v opačnom poradí, t.j. najskôr sa obnoví funkcia bránice, potom

medzirebrových svalov atď., až nakoniec tvarových a okohybných svalov. Podľa mechanizmu účinku na nervovosvalovú platničku ich rozdeľujeme na depolarizujúce a nedepolarizujúce.

- **Depolarizujúce svalové relaxanciá – suxametonium (sukcinylcholín)** – sa používa na krátke zákroky, účinok jednorazovej dávky trvá cca 5 – 10 minút. Môže spôsobiť zvýšenie vnútroočného tlaku, hyperkalémiu, bradykardiu. Roztok sa musí pripraviť tesne pred podaním, nakoľko sa rýchlo rozkladá. Suxametonium nemá špecifické antidótum, a preto jeho účinok musí odznieť spontánne.
- **Nedepolarizujúce svalové relaxanciá (pankuronium, pipekuronium, atrakurium, cisattrakurium, rokuronium, mivakurium)** obsahujú väzbové miesta pre acetylcholínové receptory, bez vyvolania depolarizácie. Po ukončení anestézie je nevyhnutné, aby pacient nemal reziduálny účinok svalových relaxancií. To by mohlo viesť k poruche priechodnosti dýchacích ciest, prehĺtania, zvyšuje riziko aspirácie. Nakoľko nie je vždy možné, aby svalová relaxácia odznela spontánne, je potrebné použiť farmaká, ktoré spôsobia tzv. dekurarizáciu. Na tento účel sa používa **neostigmín** v kombinácii s **atropínom**.

### 6.3.2 Fázy a priebeh celkovej anestézie

Celková anestézia má najmenej **4 štádia**, tzv. fázy, ktoré sa dajú merať pomocou EEG, BIS, entropie, A-ARI a klinicky.

**Hĺbku anestézie** charakterizujú: EEG vzory, zníženie metabolizmu mozgu a spoločné znaky: reverzibilné bezvedomie (hypnóza), amnézia, analgézia, akinézia, zníženie aktivity autonómnych reflexov, vymiznutie obranných reflexov.

#### ***Ošetrovateľské intervencie v závere anestéziologickej prípravy***

Pred úvodom do celkovej anestézie v závere anestéziologickej prípravy sestra kontroluje:

- totožnosť pacienta a jeho zdravotnú dokumentáciu,
- krvnú konzervu, ak bola dodaná na operačnú sálu spolu s pacientom,
- podanie liekov v deň operácie,
- funkčnosť periférnej venoznej kanyly, prípadne CVK,
- dodržanie zákazu príjmu tekutín a potravy,
- vybratie zubnej protézy, očných šošoviek, odloženie hodínok, šperkov a pod.,
- hodnoty vitálnych funkcií a celkový stav pacienta po jeho uložení na operačný stôl.

#### ***Sestra pripraví:***

- pomôcky potrebné na zabezpečenie prístupu do žily,

- pomôcky k intubácii, endotracheálne kanyly, laryngoskopy, zavádzače, tvárové masky, laryngeálne masky,
- odsávacie zariadenie, odsávacie katétre,
- fonendoskop,
- žalúdočné sondy a Janettovu striekačku na odsatie žalúdočného obsahu,
- emitnú miskú, rukavice
- manometer (merač tlaku v obturačnej manžete ET kanyly),
- ohrievač infúzných roztokov, ohrievač tela pacienta,
- injektomaty,
- farmaká: anestetiká, ktoré podávame z bezpečnostných dôvodov v 20 ml striekačkách, opioidy v 10 ml striekačkách, svalové relaxancia v 5 ml striekačkách, lieky ako sú efedrín, fenylefrín, atropín, sukcynylcholín, adrenalín, MgSO<sub>4</sub>, amiodaron, NaHCO<sub>3</sub>, ondasetron, dexamethason a i.
- lokálne anestetiká,
- infúzne roztoky, náhradné roztoky, pomôcky na podávanie transfúzie,
- defibrilátor.
- anestéziologický prístroj.

### ***Prístroje a pomôcky v anestéziológii***

Základným prístrojom je **anestéziologický prístroj**, ktorého hlavnou úlohou je bezpečná aplikácia inhalačných anestetík a zabezpečuje ventiláciu a oxygenáciu pacienta. Dôležitou súčasťou je **ihlový ventil** a **plavákový prietokomer**, ktorým sa dávkuje prítok kyslíka, oxidu dusného a vzduchu. Moderné prístroje majú prietokomer digitálny. Ak je prívod plynov z vysokotlakovej fľaše, súčasťou zariadenia musí byť redukčný ventil na zníženie prírodného tlaku kyslíka, rajskeho plynu či vzduchu na pracovný tlak anestetického prístroja, ktorý sa pohybuje okolo 0,5 MPa. Uvedené plyny tvoria tzv. **anestetickú zmes** (O<sub>2</sub> + N<sub>2</sub>O alebo O<sub>2</sub> + vzduch).

Súčasťou anestéziologického prístroja je sústava vrapovaných hadíc, na ktoré je vo vdychovanej časti pripojený **merač tlaku plynov v anestetickom okruhu**. Meria sa nim tlakový profil inspiračného a expiračného tlaku dýchacích plynov počas respiračného cyklu. Špičkový inspiračný tlak (PIP) je okolo 20 cmH<sub>2</sub>O, tlak expiračný na konci výdychu (PEEP) okolo 4 cmH<sub>2</sub>O. Bezpečnostným prvkom je poistný **pretlakový ventil**, ktorý sa pri prekročení kritického tlaku (nastavovaný v rozmedzí 35–50 cmH<sub>2</sub>O) otvorí, aby nedošlo k barotraume pľúc.

Aby dýchacie plyny v okruhu prúdili požadovaným smerom, sú usmerňované dvoma **jednocestnými ventilmi** (inspiračným a expiračným). Na obohatenie dýchacej zmesi kyslíkom sa využíva **obkročný ventil** (O<sub>2</sub> bypass).

Ak je pacient v celkovej anestézii, na riadenú ventiláciu sa používa elektronicky alebo pneumatically riadený **ventilátor**. Anestéziologický prístroj má možnosť prepnutia ventilácie na ručné dýchanie vakom rukami personálu. Na podávanie prchavých sa využíva **odparovač prchavých anestetík**. Na každé prchavé anestetiku sa musí používať špeciálny odparovač určený len pre daný druh prchavého anestetika.

Ďalšou súčasťou anestéziologického prístroja je **pacientsky monitor** s možnosťou sledovania EKG, NIBP, SpO<sub>2</sub> a TT. K vybaveniu patrí aj kapnograf so sledovaním CO<sub>2</sub>, relaxometer na monitorovanie svalovej relaxácie. Pri regionálnej anestézii sa využíva navigácia pomocou ultrasonografie.

### ***1. Úvod do anestézie***

Pacient musí mať zabezpečený venózný prístup, podá sa kryštaloidný roztok. Pacienta pripojíme na EKG monitor, neinvazívne meranie krvného tlaku, snímač pulzného oxymetra, nalepia sa kontakty relaxometra (ak sa budú podávať svalové relaxanciá). Získané údaje sa zdokumentujú. Sleduje sa citlivosť na jednotlivé lieky podávané počas úvodu do anestézie, reakciu kardiovaskulárneho systému a tolerabilitu CNS.

*Prvou fázou je navodenie spánku pacienta, bezbolestnosti a relaxácie kostrového svalstva.*

Ako prvý sa podáva opioid, priloží sa tvárová maska s prívodom kyslíka 8 l/min. Na navodenie spánku sa v súčasnosti najčastejšie podáva propofol (účinnosť sa prejaví do 1–2 minút). Po nástupe spánku lekár zistí stratu viečkového reflexu, nereaktivitu zreníc na osvit, miózu zreníc. Aktivuje relaxometer, podá sa svalové relaxans (nástup účinku do 2 minút). Počas tejto fázy sa sleduje EKG, SpO<sub>2</sub>, TK, P a nástup účinku relaxancií relaxometriou. Po strate svalového tonusu sa pristúpi k zabezpečeniu dýchacích ciest endotracheálnou kanylou (tzv. intubácia). Využíva sa priama laryngoskopia pomocou laryngoskopu. Sestra zakloní hlavu pacienta a podloží cca o 4 cm. V súčasnosti sa používa aj videolaryngoskop s kamerou na špičke, čo umožňuje lepšiu vizualizáciu hlasiviek. Pri operačných výkonoch, kde nie je potrebná svalová relaxácia je možnosťou zabezpečenia dýchacích ciest použitie laryngeálnej masky alebo inej supraglotickej pomôcky.

Modernou alternatívnou metódou úvodu do anestézie je technika TCI (*target controlled infusion*). Je to počítačom riadené podávanie dávky anestetika (obvyčajne propofol) a opioidu

(obvyčajne remifentanil alebo sufentanil). Anestéziológ stanoví požadovanú cieľovú hladinu v krvi, resp. v mozgu, ktorú vypočíta podľa pohlavia, veku, telesnej hmotnosti a telesnej výšky. Elektronicky sa nastaví injektomat a v stanovenom čase podá dávku.

### ***Ošetrovateľské intervencie v úvode do celkovej anestézie***

#### **Sestra:**

- zaistí periférnu venóznú kanylu, event. asistuje pri zavádzaní CVK,
- napojí pacienta na EKG monitor, neinvazívne meranie krvného tlaku, snímač pulzného oxymetra, nalepí kontakty relaxometra,
- pripravuje a podáva farmaká podľa ordinácie lekára,
- asistuje pri endotracheálnej intubácii (event. pri inom výkone zaistenia dýchacích ciest),
- napojí pacienta na anestéziologický prístroj.

### **Endotracheálna intubácia**

Dýchacie cesty sa počas celkovej anestézie udržiavajú priechodné pomocou endotracheálnej intubácie<sup>45</sup>. Endotracheálna intubácia je invazívny výkon, pri ktorom sa do priedušnice zavádza tzv. tracheálna kanyla. Je najbezpečnejší spôsob zaistenia priechodnosti dýchacích ciest. Poskytuje ochranu dýchacích ciest pred masívnou aspiráciou žalúdočného obsahu, slín alebo krvi.

#### ***Podľa prístupovej cesty rozoznávame:***

- orotracheálnu intubáciu (OTI),
- nazotracheálnu intubáciu (NTI).

#### ***Kontraindikácie:***

- ťažké maxilofaciálne poranenie,
- aneurizma aortálneho oblúka,
- akútna laryngitída,
- otvorená TBC pľúc.

#### ***Pomôcky na intubáciu:***

- funkčná odsávačka, odsávacie katétre rôznych veľkostí,

<sup>45</sup> ***Iné indikácie tracheálnej intubácie*** okrem zaistenia dýchacích ciest počas celkovej anestézie: nebezpečenstvo aspirácie, obštrukcia dýchacích ciest, šokové stavy, absencia obranných reflexov, laváže dýchacích ciest, odsávanie, umelá pľúcna ventilácia.

- laryngoskop /videolaryngoskop,
- tracheálne kanyly rôznych veľkostí - pred intubáciou je vždy potrebné prekontrolovať celistvosť kanyly a obturačnej manžety, u dospelých sa najčastejšie zavádza kanyla s priemerom 7,5 - 9 mm,
- Magillove kliešte,
- zavádzač,
- manometer (merač tlaku v obturačnej manžete ET kanyly),
- lokálne anestetikum na sliznice,
- injekčné striekačka 20 ml k insuflácii vzduchu do obturačnej manžety,
- fonendoskop,
- ambuvak napojený na prívod kyslíka.

### **Postup:**

1. Preoxygenovať pacienta (pacient 1 – 3 min. pred samotnou intubáciou inhaluje 100 % kyslík).
2. Aplikovať ordinované farmaká – intravenózne (sedatíva, relaxanciá, vždy prepláchnuť 20 ml fyziologického roztoku).
3. Realizovať priamu laryngoskopiú:
  - sestra upraví pacienta do polohy na chrbte s podloženou hlavou - hyperextenzia vyrovnáva os horných dýchacích ciest a umožňuje pohľad do hrtana,
  - lekár zavedie laryngoskop do úst pacienta, odtlačí jazyk a zavedie hrot lyžice laryngoskopu do hlasovej štrbiny,
  - pokiaľ sú anatomické pomery neštandardne, možno podmienky pre laryngoskopiú vylepšiť použitím tzv. BURP manévrom (sestra na výzvu lekára vyvinie tlak na štítnu chrupku smerom dozadu, nahor a doprava),
  - Sellickov hmat - počas intubácie zabráni regurgitácii žalúdočného obsahu do hypofaryngu a následne do dýchacích ciest (sestra vyvinie tlak na prstencovú chrupavku, čím pažerák stlačí medzi chrupavku a chrbticu, tlak sa vyvíja ihneď po nástupe medikácie a k uvoľneniu dochádza až po utesnení obturačnej manžety).
4. Zaviesť tracheálnu kanylu - lekár opatrne zavedie kanylu, ktorú mu sestra podá do ruky v smere zavádzania, na jej koniec je možné aplikovať lokálne anestetikum na sliznice, pokiaľ si to lekár vyžaduje, je možné do tracheálnej kanyly zaviesť zavádzač na uľahčenie zavádzania.

5. Utesniť obturačnú manžetu - po zavedení je nutné naplniť obturačnú manžetu vzduchom, na kontrolu tlaku v obturačnej manžete sa používa manometer.
6. Overiť správnu polohu kanyly - správnu polohu kanyly možno overiť aspexiou - hrudník sa súmerne nadvihuje, auskultačne - dýchacie šelesty sú počuteľne obojstranne.
7. Fixovať kanylu - pomocou leukoplastov, ovínadla, event. inými fixačnými pomôckami.

***Komplikácie endotracheálnej intubácie:***

- poranenie ústnej dutiny, hltanu, pažeráka, trachey,
- krvácanie z nosovej sliznice pri NTI,
- aspirácia žalúdočného obsahu,
- chybná intubácia do pažeráka, jednostranná intubácia<sup>46</sup>.

***2. Udržiavanie celkovej anestézie***

Po úvode do anestézie a stabilizácii pacienta v celkovej anestézii sa pokračuje v monitorovaní pacienta a udržiavaní primeranej hĺbky anestézie. Anestéziológ sleduje:

- hypnotický účinok anestetík, či pacient dostatočne a hlboko spí,
- hĺbku anestézie, bezbolestnosti,
- ak sú podávané myorelaxanciá, ich efekt.

Udržiavanie spánku sa zabezpečí dvojakým spôsobom. Kontinuálnym podávaním intravenózneho anestetika alebo častejšie kontinuálnym podávaním inhalačného anestetika pomocou odparovača na konkrétne prchavé anestetikum. Potencovanie účinku prchavých anestetík sa dosiahne pridaním rajskeho plynu do inspiračnej zmesi anestetík spolu s kyslíkom. Ak sa úvod do anestézie robil v režime TCI (*targer controlled infusion* – cieľovo riadená infúzia), pokračuje sa v celkovej anestézii technikou TIVA (*total intravenous anesthesia* – *úplne intravenózna anestézia*). Nepodávajú sa žiadne inhalačné anestetiká, iba sa vdychuje zmes kyslíka so vzduchom.

---

<sup>46</sup> Existujú ďalšie komplikácie, ktoré súvisia s dlhodobo zavedenou kanylou pri riadenej ventilácii pacientov, a to ***komplikácie súvisiace so zavedenou kanylou*** - tlakové poškodenia slizníc ústnej dutiny, ústnych kútikov, supraglotických častí hrtanu a hlasivkových väzov, tlakové poškodenie steny trachey spôsobené tlakom obturačnej manžety, upchatie lúmenu kanyly.



Anestéziológ a anestéziologická sestra priebežne sledujú operačný výkon, komunikujú s operačným tímom. Monitorujú aktuálny stav pacienta, ktorému sa prispôsobuje dávkovanie anestetík a analgetík, podávanie infúzných roztokov, transfúzných prípravkov a i.).

***Ošetrovateľské intervencie v priebehu celkovej anestézie:***

Rozsah intraoperačného pozorovania je individuálny v závislosti od celkového stavu pacienta a predpokladanej závažnosti operácie.

**Základné monitorovanie** – jednoduché monitorovanie sa uskutočňuje pri tých operáciách, pri ktorých sa pacientovi neotvára telová dutina, pričom dĺžka operácie nepresahuje 2 hodiny a strata krvi nie je väčšia ako 500 ml.

*Sestra monitoruje:*

- veľkosť a reflexy zreníc,
- známky prekrvenia, turgor kože, sfarbenie a teplotu kože,
- dýchacie pohyby,
- periférny pulz,
- auskultačne monitoruje správnosť zavedenia endotracheálnej kanyly a rovnostrannú ventiláciu pľúc,
- vedľajšie dychové šelesty,
- koncentráciu CO<sub>2</sub> na konci expíria pomocou kapnometra, saturáciu kyslíkom, TK a pulz v 5 minútových intervaloch, EKG krivku kontinuálne.

**Rozšírené monitorovanie** – dlhšie operácie trvajúce viac ako 2 hodiny a očakávané straty krvi vyžadujú rozšírenie monitorovania.

*Sestra monitoruje:*

- stupeň medikamentózne indukovanej myorelaxácie,
- renálne funkcie (vylučovanie moča, hodinovú diurézu),
- CVT,
- žalúdočný obsah pomocou zavedenej NGS,
- laboratórne parametre (KO, hemokoagulačné faktory, ABR a i.),
- krvné straty,
- kontinuálne telesnú teplotu,
- monitoring mozgových funkcií.

**Intenzívne intraoperačné sledovanie** – pri veľmi rozsiahlych operáciách a pri operáciách vysokorizikových pacientov je základne monitorovanie rozšírené o invazívne metódy:

- invazívne meranie TK,
- invazívne meranie tlaku v a. pulmonalis (Schwanz - Ganzov kateter).

*Okrem monitoringu sestra:*

- pripravuje a podáva ordinované farmaká, infúzne roztoky,
- sleduje straty krvi, asistuje pri podávaní transfúzných prípravkov,
- obsluhuje prístrojovú techniku,
- odoberá biologický materiál,
- zaznamenáva údaje do anestéziologického záznamu.

### **3. Ukončenie anestézie**

Postup pri ukončovaní anestézie závisí od druhu operačného výkonu, vybratého spôsobu anestézie a celkového stavu pacienta. Dĺžka ukončovania anestézie je determinovaná rýchlosťou vyplavovania, prípadne dĺžkou účinku použitého anestetika a celkovým stavom pacienta. Pri intubačnej anestézii má jej ukončenie za cieľ extubovať spontánne ventilujúceho bdelého pacienta. Dôležitým predpokladom je stabilita krvného obehu a telesná teplota nad 36 °C.

***Ošetrovateľské intervencie počas ukončenia celkovej anestézie:***

Sestra:

- asistuje pri extubácii (pozri ďalej),
- vykonáva neustály dohľad nad pacientom,
- zabezpečuje podanie pooperačnej analgézie podľa ordinácie anestéziológa,
- v spolupráci s anestéziológom zabezpečí odovzdanie pacienta na dospelú izbu, lekárovi a sestre JIS, resp. štandardného oddelenia.

### ***Záznam o anestézii***

Vyhotovuje sa individuálne pre každého pacienta. Zaznamenáva sa tu:

- zavedenie venóznej linky (CVK, periférna linka), intraarteriálnej kanyly,
- názvy, dávky a spôsob aplikácie použitých farmák,
- množstvo a druh tekutín podaných počas operácie, aplikácia krvi a krvných derivátov,
- inspiračná koncentrácia kyslíka a anestetického plynu,
- zavedenie NGS, PMK, teplotnej sondy, použitie rozšíreného monitorovania,
- údaje o funkcii respiračného systému (dychová frekvencia, minútový dychový objem, analýza krvných plynov),

- údaje o funkcii obehového systému (TK, CVT, srdcová frekvencia, tlak v a. pulmonalis)
- laboratórne vyšetrenia,
- bilancia tekutín,
- vzniknuté ťažkosti a komplikácie,
- pooperačne odporúčania anesteziológa.

**Extubácia** je odstránenie endotracheálnej kanyly z priedušnice. K extubácii možno pristúpiť až vtedy, ak pacient dostatočne spontánne ventiluje a má prinavrátené obranné reflexy, podmienkou extubácie je dôkladné odsatie sekrétov z dolných aj horných dýchacích ciest.

*Postup pri extubácii:*

- sestra odsávacím katétrom dôkladne odsaje ústnu, laryngálnu a nosovú dutinu,
- ďalším sterilným katétrom zavedeným cez kanylu do trachey odstráni nahromadené sekréty.
- vypusti vzduch z tesniacej manžety a pri súčasnom odsávaní odstráni kanylu spolu s odsávacím katétrom.

Počas extubácie sa môžu objaviť komplikácie:

- kašeľ, zvracanie, krvácanie z úst, laryngu, aspirácia,
- poranenie sliznice trachey a hlasivkových väzov,
- laryngospazmus, reflexne zastavenie dýchania,
- bolesti v krku, chrapt, krátkodobá afónia,
- poruchy srdcového rytmu.

Sestra musí mať vždy k dispozícii pripravené pomôcky pre prípadnú reintubáciu.

### ***Komplikácie po celkovej anestézii***

Správne vedená a kontrolovaná celková anestézia pod klinickým a medicínskym monitoringom je bezpečná.

Rizikom je:

- plytká anestézia (excitačné štádium, neuroreflexná labilita a vulnerabilita),
- veľmi hlboká anestézia > 1 hodinu, hemodynamická instabilita (hypoxia a významná hypotenzia s TK < 90 mmH viac ako 1 hodinu počas celkovej anestézie),
- hypoxia, hypotenzia, hypotermia, hypovolémia,
- asfyxia, aspirácia, apnoe, anafylaxia, arytmia,
- malígna hypertermia,
- pooperačná kognitívna dysfunkcia, pooperačné delírium,
- úrazy, poškodenie chrupu.

### 6.3.4 Poanestetická starostlivosť

Podľa závažnosti celkového stavu je možné pacienta pooperačne odovzdať do starostlivosti zotavovacej miestnosti, tzv. dospávacej izby (s vyčleneným anestéziologickým tímom) alebo na základné oddelenie na pooperačnú izbu so zvýšenou starostlivosťou a monitorovaním pacienta alebo na JIS/KAIM/OAIM. Pacienta musí sprevádzať lekár alebo sestra z anestéziologického tímu, ktorý informuje o stave a o priebehu anestézie preberajúceho pracovníka (lekár alebo sestra), ktorému je pacient odovzdaný do ďalšej starostlivosti. Tomuto pracovníkovi odovzdá aj originál záznamu o anestézii a písomný záznam o stave pacienta pri odovzdávaní. Transport pacienta musí, byť bezpečný.

Na poanestetickom pracovisku musí, byť pacient znovu vyšetrený a musí mu, byť naordinovaná príslušná liečba a monitorovanie. Pacient musí, byť počas ošetrovania na poanestetickom pracovisku primerane sledovaný a monitorovaný. Namerané hodnoty sa najmenej v 15 minútových intervaloch musia zapísať do dokumentácie pacienta až do úplného zotavenia z anestézie. Potrebu úrovne monitorovania ventilácie určí lekár zodpovedný za pacienta v zotavovacej miestnosti alebo za obdobie zotavovania pacienta po anestézii. V prípade komplikácií sa radí lekár pracujúci na poanestetickom pracovisku s anestéziológom podávajúcim anestéziu a s operátorom. Ak je poanestetické pracovisko blízko operačnej sály, za pacienta počas zotavovania môže zodpovedať anestéziológ podávajúcim anestéziu. Na poanestetickom pracovisku (okrem pooperačnej izby) musí, byť prítomná kvalifikovaná sestra v odbore anestéziológia a intenzívna starostlivosť.

Vybavenie zotavovacej miestnosti musí obsahovať zariadenie na aplikáciu kyslíka, ventilátor, odsávačku, vybavenie na zabezpečenie dýchacích ciest a monitorovanie, dávkovače na podávanie liekov a tekutín, zariadenie na meranie telesnej teploty a zohrievanie pacientov.

Monitoring pacienta v zotavovacej miestnosti zahŕňa sledovanie pulzovej oxymetrie, EKG a neinvazívne meranie krvného tlaku. Ak je pacient intubovaný alebo má zavedenú laryngeálnu masku, musí sa monitorovať kapnometria. Dostupný musí, byť relaxometer a zariadenie na meranie telesnej teploty.

Po anestézii sa podľa protokolov musí zabezpečiť adekvátne liečba bolesti, riešená pooperačnou nauzeou a vracaním, telesná teplota, krvácanie do obväzov a cez drény a ostatné vopred zaznamenané pokyny. Prepustenie z poanestetického pracoviska (zotavovacej miestnosti) indikuje lekár pracujúci na tomto pracovisku, ktorý zaznamená do dokumentácie, v akom stave je pacient z tohto pracoviska prepustený. Hodnotia sa minimálne nasledujúce kritériá: stav

vedomia, saturácia hemoglobínu kyslíkom, krvný tlak, počet pulzov, frekvencia srdca, telesná aktivita, nauzea a vracanie, bolesť a krvácanie.

Rovnako aj v pooperačnej izbe musí, byť dostupné podávanie kyslíka, odsávačka, ručný dýchací vak, neinvazívne monitorovanie krvného tlaku, SpO<sub>2</sub>, EKG a telesnej teploty. Musia, byť dostupné lieky a pomôcky pre KPCR.

## 6.4 Regionálna anestézia

Regionálna anestézia je podanie lokálneho anestetika k nervovému koreňu, nervu, nervovému pletencu alebo do priestoru, v ktorom sa dané štruktúry nachádzajú alebo prebiehajú. Tým sa znecitliví časť tela, ktorá je danými štruktúrami inervovaná. Ku regionálnej anestézii patrí aplikácia lokálneho anestetika do subarachnoidálneho priestoru, tzv. **spinálna anestézia** alebo do epidurálneho priestoru, tzv. **epidurálna anestézia**. Túto regionálnu anestéziu nazývame aj ako **neuroaxiálna blokáda** alebo **centrálna blokáda**. Zvláštnou formou regionálnej anestézie je intravenózna (Bierov blok), kde sa lokálne anestetikum podáva do venózneho systému hornej alebo dolnej končatiny, odkiaľ prestupuje k príľahlým nervom. Súčasne naložený turniket zabráni systémovému šíreniu lokálneho anestetika.

### 6.4.1 Lokálne anestetiká

Lokálne anestetiká sú chemické zlúčeniny, ktoré vyvolávajú reverzibilnú blokádu vedenia vzruchu nervovými vláknami (koreňmi miechových nervov, periférnymi nervami a nervovými zakončeniami). Blokáda ruší citlivosť a motoriku (podľa koncentrácie) inervovanej oblasti distálne od miesta aplikácie.

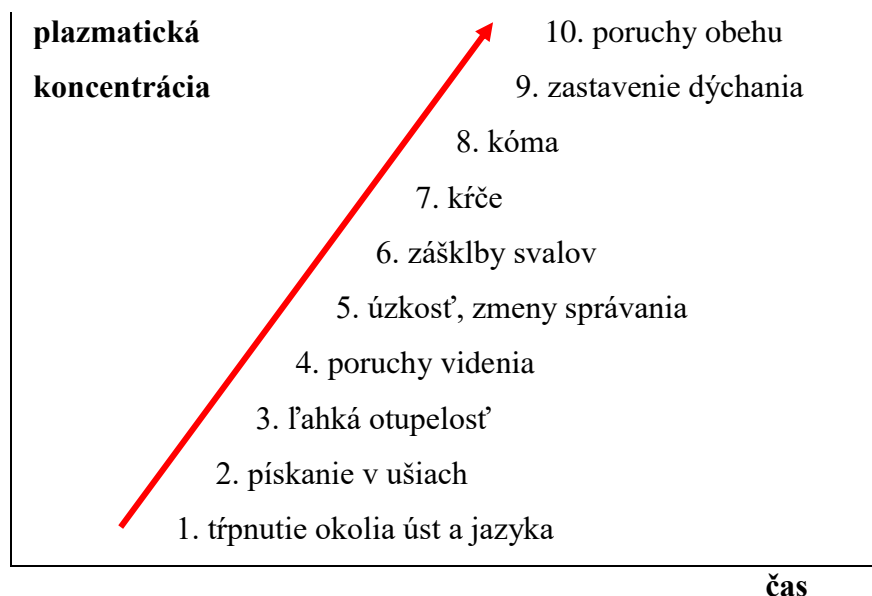
Lokálne anestetiká sa používajú pri rôznych technikách zvodovej anestézie, ale aj k tíšeniu akútnej peroperačnej a pooperačnej bolesti a k liečbe chronickej bolesti. Tzv. nervové blokády za pomoci lokálnych anestetík sú stále viac využívané, nakoľko zaistujú dokonalú analgéziu a nie sú spojené s nežiadúcimi účinkami systémovo podávaných opioidov (sedácia, útlm dýchania, znížená peristaltika apod.), avšak ich nesprávne a nevhodne použitie či podanie môže spôsobiť vážne komplikácie a ohroziť život pacienta. Medzi najčastejšie a najzávažnejšie nežiaduce účinky a reakcie na lokálne anestetiká patri alergická reakcia, kardiotoxicita a neurotoxicita. Kardiovaskulárna toxicita sa prejaví brydykardiou, komorovou fibriláciou, hypotenziou a asystóliou (obr. 6.1).

*Prevenčia toxicity lokálnych anestetík:*

- dodržiavame odporúčanú dávku (podanie nižšej koncentrácie, ak je potrebný väčší objem),
- pri nevyhnutných veľkých dávkach anestetík voliť menej toxické,
- aspirovať pri každej aplikácii lokálneho anestetika (kontrola prítomnosti krvi) s kontinuálnym monitorovaním (mimoriadne nebezpečné je náhodné intravaskulárne podanie lokálnych anestetík),
- nepodávať lokálne anestetiká pod vysokým tlakom v striekačke,
- kombinácia s adrenalínom.

### ***Liečba toxických účinkov lokálnych anestetík***

Pri závažných prejavoch neurotoxicity (porucha vedomia, kŕče) a akýchkoľvek prejavov kardiotoxicity sa odporúča podanie 100 ml i. v. bolusu 20 % Intralipidu s jeho následnou infúziou 500 ml za 30 minút za súčasnej kardiopulmonálnej resuscitácie.



**Obr. 6.1 Príznaky CNS toxicity účinkom lokálnych anestetík**

(Zdroj: Hudák, Lenčేశ, Majerník, Merjavý, 2020. s. 76)

### ***Prehľad najčastejšie používaných lokálnych anestetík v súčasnosti***

**Aminoestery:** benzokaín, tetrakaín, v zahraničí sú to prokaín, ametokaín, chlorprokaín.

**Aminoamidy:** lidokaín, trimekaín (Mesocain), bupivakaín (Marcaine), levobupivakaín (Chirocaine), artikaín (Supracain), v zahraničí prilokaín, mepivakaín, etidokaín, ropivakaín.

V súčasnosti sa dáva prednosť výlučne aminoamidom z dôvodov menej nežiadúcich účinkov.

- **Lidokaín** je najpoužívanejšie krátko až stredne dlho pôsobiace lokálne anestetikum s nízkou toxicitou. U nás väčšinou dostupný v spreji k anestézii slizníc alebo vo forme krému na lokálne znecitlivenie kože a podkožia.

- **Trimekain (mesocain)** je na všetky druhy lokálnej anestézie. Používa sa aj ako antiarytmikum k profylaxii a terapii komorových arytmií. Nevýhodou je vazodilatačný účinok, ktorý urýchľuje vstrebávanie účinnej latky do obehu, čo znižuje anestetický účinok a zvyšuje riziko toxikkej reakcie.
- **Bupivakain (marcaine)** je najpoužívanejšie lokálne amidové anestetikum v anestéziológii. Má pomalší nástup účinku, spoľahlivý a dlhodobý účinok. Má využitie pri periférnych nervových blokádach a epidurálnej anestézii a analgézii.

#### 6.4.2 Epidurálna anestézia

Epidurálna anestézia je prechodné prerušenie vedenia nervových vzruchov vyvolané injekciou anestetika do epidurálneho priestoru medzi dura mater a ligamentum flavum. Lokálne anestetikum preniká difúziou a priamo pôsobí na korene miechových nervov. Epidurálnu blokádu je možné realizovať prakticky v každom úseku chrbtice v rozmedzí C2 – L5 podľa toho, ktorú časť tela potrebujeme znecitlivieť. Predpokladom pre realizáciu je vyšetrenie pacienta anestéziológom pred zákrokom. V porovnaní so spinálnou anestéziou sa používa väčšie množstvo lokálneho anestetika, ktorého objem závisí od veľkosti plochy tela, ktorú potrebujeme pokryť, zvyčajne 10–20 ml lokálneho anestetika. Nástup účinku je pomalší v porovnaní so spinálnou anestéziou a trvá od 10 do 40 min. Dĺžka znecitlivenia je variaibilná a pri zavedenom epidurálnom katétri sa môže podľa potreby opakovaným dopichovaním alebo kontinuálnou infúziou ľubovoľne predĺžiť. Epidurálna anestézia má využitie v pôrodníctve, pri rozsiahlych hrudných operáciách, laparotómiách a oropedických revízných operáciách ale aj v pooperačnej analgézii.

**Indikácie:** chirurgické výkony, zmiernenie bolesti počas fyziologického pôrodu, liečba akútnej a chronickej bolesti.

#### **Kontraindikácie**

**Absolútne kontraindikácie:** odmietnutie pacientom, poruchy krvnej zrážanlivosti a pacienti pod vplyvom antikoagulancií, neurologické ochorenia, sepsa a bakteriémia, celkové infekcie a kožné ochorenia v mieste predpokladaného vpichu, hypovolemický šok.

**Relatívne kontraindikácie:** deformity chrbtice, ťažké bolesti chrbta a hlavy v anamnéze, vysoké operačné riziko, artritída, osteoporóza, prolaps platničky, metastázy v chrbtici.

#### **Asistencia sestry pri zavádzaní epidurálneho katétra**

Epidurálny katéter zavádza anestéziológ za asistencie anestéziologickej sestry. K danému výkonu pripravuje pacienta ošetrojúca sestra, ktorá aj zabezpečuje ošetrovateľskú starostlivosť po zavedení epidurálneho katétra a následné denné ošetrovanie (ak je katéter pooperačne ponechaný pre liečbu bolesti).

#### *Anestéziologická vizita*

Anestéziológ zhodnotí, či je pacient vhodný pre podávanie epidurálnej anestézie. V anamnéze sa cielene pýta na kardiovaskulárne, respiračné ochorenia, alergiu na liečivá. Pri fyzikálnom vyšetrení je dôležité neurologické vyšetrenie, stav chrbtice a veľkých kĺbov. Z laboratórnych testov sú to testy na vyšetrenie krvnej zrážanlivosti. Dôležitý je rozhovor s pacientom, je nevyhnutné vysvetliť pacientovi mechanizmus účinku analgetík, postup podávania analgézie (s cieľom zabezpečiť spoluprácu pacienta a minimalizovať výskyt komplikácií), informovať ho o výhodách. Pacient po poučení podpíše informovaný súhlas.

#### ***Ošetrovateľské intervencie***

##### *- Pripraviť pomôcky*

<b>Pripravený sterilný stolík obsahuje</b>	<b>Pripravený pomocný stolík obsahuje</b>
20 ml bezodporovú striekačku	čapica, náustenka, empirový plášť
Touhyho epidurálna ihlu (16–18 G)	dezinfekčný roztok
epidurálny katéter	anestetikum (2% Mesocain, 0,5% Marcain)
injekčná ihla 22G	fyziolgický roztok
5 ml striekačka	emitná miska
7 tampónov	transparentná fólia
peán	periférna venózna kanyla
rúška	elektrolytový infúzny roztok
sterilné rukavice	tonometer, fonendoskop

##### *- Pripraviť pacienta*

Podat' premedikáciu, zmerať krvný tlak, dych, srdcovú frekvenciu, zaviesť intravenóznú kanylu a aplikovať infúziu elektrolytov podľa ordinácie lekára.



Zabezpečiť polohu pacienta - laterálna s bradou pritlačenou na hrudník s maximálne pokrčenými dolnými končatinami pritiahnutými k trupu alebo v sede s maximálnou flexiou chrbta, tzv. „mačací chrbát“.

- *Asistovať lekárovi pri detekcii epidurálneho priestoru*

Po uložení pacienta do požadovanej polohy, anesteziológ odmastí a dezinfikuje miesto vpichu, príslušnú oblasť zarúškuje. Štandardné miesto vpichu je medzistavcový priestor L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub>. Po anestezii kože a podkožia prevedie punkciu epidurálneho priestoru Touhyho ihlou. Pri punkcii je v ihle mandrén. Ihla ľahko preniká cez podkožný tuk. Pri prepichovaní väzov sa odpor zväčší. Z ihly vyberie mandrén. Keď sa odpor náhle zmenší, ihla je v epidurálnom priestore. Na detekciu epidurálneho priestoru sa využíva tzv. negatívny tlak v epidurálnom priestore, používa sa *metóda straty odporu* (na ihlu sa už na začiatku nasadí dokonale tesniaca striekačka s 5 ml fyziologického roztoku, cez ihlu, pri prechode pevnými tkanivami, nemôžeme roztok vstreknúť, piest púruje, keď ihla prenikne cez žltý väz do epidurálneho priestoru, odpor zmizne, roztok môžeme bez odporu ihlou pretlačiť) a *metóda visiacej kvapky* (skôr ako ihla prenikne žltý väz, sa z ihly vytiahne mandrén a do ihly sa vstrekuje malé množstvo fyziologického roztoku, aby jedna kvapka visela v ihle, ihla sa jemne zatláča cez žltý väz, po punkcii žltého väzu sa visiaca kvapka nasaje do ihly). Po správnej detekcii epidurálneho priestoru lekár zavedie epidurálny katéter. Zasúva jeho hrot do epidurálnej ihly, akonáhle prenikne k jej koncu, pocíti ľahký odpor. Následne zasunie katéter do epidurálneho priestoru, odstráni ihlu. Pokiaľ je katéter zasunutý príliš hlboko, hrozí jeho stočenie a zalomenie. Pokiaľ je zasunutý málo, ľahko vypadne. K prevencii infekcie v mieste vpichu alebo dislokácie katétra slúži pretiahnutie katétra bezpečnostným zámkom. Lekár sleduje či z katétra nevyteká krv alebo iná tekutina, miesto sterilne prekryje transparentnou fóliou. Proximálny koniec katétra fixuje nad lopatkou až k ramenu, nasadí antibakteriálny filter.

- *Monitorovať pacienta počas detekcie epidurálneho priestoru a po zavedení katétra a aplikácii opioidov.* Nevyhnutné je sledovať stav vedomia, sestra neustále s pacientom komunikuje, meria krvný tlak a pulzovú frekvenciu. Po punkcii sa môže objaviť hypotenzia, nevoľnosť až vracanie, pacient zbledne a je pokrytý studeným potom. Sestra urobí proti šokové opatrenia, elevuje dolné končatiny, zrýchli aplikáciu infúzneho roztoku elektrolytov, informuje lekára. Ďalej postupuje podľa ordinácie, aplikuje vazopresíva, antiemetiká intravenózne.

- *Zabezpečiť polohu pacienta po zavedení katétra.* Pacienta uložíme do supinačnej polohy.

- *Skontrolovať celistvosť katétra, jeho fixáciu ku koži, prípadné presakovanie.*

- *Dokumentovať všetky zmeny a zistenia.*

### **Bezprostredné komplikácie**

- *nechcená punkcia tvrdej pleny* - vzniká pri nesprávnej detekcii epidurálneho priestoru, prejaví sa vytekaním likvoru z epidurálnej ihly, na druhý deň sa u väčšiny postihnutých prejavuje bolesťami hlavy,
- *totálna subarachnoidálna blokáda* - táto nebezpečná komplikácia vznikne pri podaní injekcie anestetika do subarachnoidálneho priestoru pri nerozpoznaní perforácii tvrdej pleny,
- *masívna epidurálna anestézia* - epidurálna anestézia sa rozšíri nečakane ďaleko, príčinou je v predávkovanie anestetikom, vzniká asi po 20 minútach po injekcii,
- *punkcia epidurálnej cievy* - častá bezvýznamná komplikácia, pokiaľ sa lokálne anestetikum neaplikuje omylom do takto postihnutej cievy,
- *pokles TK, nauzea, vracanie*.

### **Neskoré komplikácie**

- *poruchy funkcie močového mechúra* - blokáda parasympatikových krížových segmentov vyvoláva atóniu močového mechúra a vyradí pocit nutkania na močenie. Močový zvierač sa nepovoľuje. Poruchy činnosti mechúra sa prejavujú ako zástava močenia. Aby nedošlo k dilatácii močového mechúra, vyzveme pacienta asi 6 hodín po anestézii, aby sa vymočil, prípadne ho pri neúspechu cievkujeme,
- *bolesti hlavy* - vyskytujú sa po perforácii tvrdej pleny,
- *neurologické komplikácie*,  
*epidurálny hematóm* - vzniká pri punkcii vény u pacientov na antikoagulačnej liečbe, prejavuje sa bolesťami v krížoch alebo dolných končatinách, pocitom slabosti alebo obrnou dolných končatín,  
*epidurálny absces* - prejavuje sa bolesťami v krížoch a bolesťou na tlak v oblasti miesta vpichu injekcie, horúčkou a leukocytózou,  
*arachnoiditída a myelitída* – vzniká pri použití nesterilného inštrumentária alebo zvyškami dezinfekčného roztoku na nástrojoch a koži.

### **6.4.3 Spinálna anestézia**

Pri spinálnej anestézii sa lokálne anestetikum aplikuje cez spinálnu ihlu (22–29 G) do subarachnoidálneho priestoru v množstve nie väčšom ako 4 ml, najčastejšie okolo 2,5 ml. Lokálne anestetikum pôsobí na zadné a predné miechové korene, ďalej na gangliá zadných koreňov, autonómne vlákna, povrchové miechové dráhy a menej na zmiešané nervové zväzky. L3–L4, L4 – L. Správna poloha hrotu ihly sa identifikuje po vytiahnutí mandrénu prítomnosťou

cerebrospinálneho likvoru v kónuse ihly. Nástup anestézie je rýchly s výraznou svalovou relaxáciou na 1–2 minúty. Anestézia trvá zvyčajne do 2 hodín, analgézia do 4 hodín. Ak sa pridá k lokálnemu anestetiku opioid, analgetický účinok sa predĺži (fentanyl 4–6 hod., diamorfín až 12 hod.). Spinálna anestézia sa využíva v jednodňovej ambulantnej anestézii, pri cisárskom reze, pri oropedických operáciách dolných končatín, chirurgických, gynekologických a urologických operáciách pod úrovňou dermatómu Th 10 (hernie, hemoroidy, TUR, transvaginálne, perineálne výkony a i.). Spinálna anestézia poskytuje alternatívu pre polymorbídnych pacientov s vysokým perioperačným rizikom (CHOCHP, gastroezofageálny reflux, obštrukčné spánová apnoe, obezita, diabetes mellitus, vysoký vek). Výhody zahŕňajú zníženú incidenciu pooperačnej nauzey a zvracania, lepšiu pooperačnú analgéziu, včasné prepustenie po operačnom výkone a nižšie ekonomické náklady.

#### **Asistencia sestry a ošetrovateľské intervencie (vid epidurálna anestézia)**

Môže sa realizovať aj kombinovaná spinálna – epidurálna anestézia

#### **Potenciálne komplikácie spinálnej anestézie**

- *oneskorená mobilizácia* - môže byť problémom v jednodňovej chirurgii, odporúča sa, aby sa pacienti mobilizovali pod priamym dohľadom školeného personálu po návrate normálnej motorickej a senzorickej funkcie dolných končatín a perinea.
- *pooperačná retencia moča* - spontánne močenie je poslednou funkciou, ktorá sa zotavuje po spinálnej anestézii a vyžaduje návrat senzorickej inervácie pod S3, závisí od rôznych rizikových faktorov súvisiacich s pacientom, chirurgickým zákrokom a anestéziou. Prilokaín je spojený s nižším rizikom pooperačnej retencie moča ako bupivakaín. Počas chirurgického zákroku je potrebné sa vyhnúť nadmernému podávaniu intravenózných tekutín, čo minimalizuje riziko retencie. Odporúča sa nedávať viac ako 500 ml, aby sa predišlo nadmernej distenzii močového mechúra. Niektorí pacienti však môžu potrebovať viac tekutín a/alebo vazopresorovú podporu na liečbu hypotenzie spôsobenej sympatektómiou vyvolanou spinálnou anestéziou. Cievkovanie močového mechúra by sa malo vykonať pri objeme nad 600 ml. Na odhad objemu moča slúžia rôzne ultrazvukové prístroje. Prepustenie pacientov v jednodňovej chirurgii pred obnovením močenia vyžaduje prepracovaný systém následnej starostlivosti v prípade, že nastanú komplikácie a detailnú edukáciu pacientov.
- *postpunkčné bolesti hlavy* - je neprijemná komplikácia spinálnej anestézie. Riziko je pri modernej spinálnej anestézii veľmi nízke a nie je ovplyvnené použitím lokálneho

anestetika. Dura mater je tvorená niekoľkými vrstvami kolagénového väziva usporiadaného v rôznych smeroch, relatívne skoro po punkcii sa uzatvára, takže sa na bolesti hlavy s najväčšou mierou podieľa porušená arachnoidea, nakoľko tá je tvorená vrstvou neuroepitelialnych buniek a potrebuje dlhší čas na uzatvorenie postpunkčného otvoru. Odporúča sa používať “pencil-point” spinálne ihly 25-27 G. Vo väčšine prípadov sa bolesť hlavy upraví v priebehu niekoľkých dní len s použitím analgetík, tekutín a kofeínu. Všetci pacienti musia byť informovaní o tom, čo majú robiť v prípade postpunkčných bolestí hlavy a každé zariadenie by malo mať lokálny protokol na ich manažment.

- *Hypotenzia a bradykardia* – spôsobené prostredníctvom preganglionárnej blokády sympatiky. Sú dobre zvládnuteľné použitím tekutín a vazopresorov.
- *Neurotoxicita a poškodenie nervov* - všetky lokálne anestetiká sú potenciálne neurotoxické.

## 6.5 Monitoring pacienta v intenzívnej starostlivosti

Monitoring pacienta v intenzívnej starostlivosti je opakované alebo trvalé sledovanie fyziologických funkcií pacienta a činnosti prístrojov. Cieľom monitoringu je včasná detekcia abnormalít fyziologických funkcií, uľahčuje rozhodovací proces v prípade použitia konkrétnej terapeutickej intervencie a umožňuje prekontrolovanie a porovnanie fyziologických funkcií za určitú časovú jednotku. Získané dáta slúžia na posúdenie aktuálneho stavu pacienta, ale aj k neskoršiemu spätnému hodnoteniu.

### Spôsoby monitoringu:

- ***bedside monitoring*** (pri lôžku pacienta) možno využiť na menších ošetrovacích jednotkách, kde sú monitory umiestnené na dohľad sestry,
- ***centrálny monitoring*** (systém starostlivosti je centralizovaný na jedno miesto), kde sú sledované všetky parametre na jednom centrálnom monitore,
- ***kombinovaný monitoring*** zahŕňa jednak monitor pri lôžku pacienta a jednak využitie centrálného monitoru. Tento spôsob patrí medzi najvyužívanejšie.

V rámci monitoringu uplatňujeme použitie širokého spektra invazívnych a neinvazívnych techník:

- **invazívna technika** je spojená s porušením kožného krytu, kontaktom s telesnými tekutinami, či vydychovanými plynmi pacienta,
- **neinvazívna technika** je charakterizovaná absenciou porušenia kožnej integrity pacienta v priebehu monitorovacieho procesu.

**V rámci komplexného monitoringu sa zameriavame na monitorovanie:**

- ✓ kardiovaskulárneho systému
- ✓ centrálného nervového systému
- ✓ dýchacieho systému
- ✓ gastrointestinálneho traktu
- ✓ telesnej teploty
- ✓ intraabdominálneho tlaku

**Zapamätaj si:**

*tzv „data overloading“ je fenomén, kedy prítomnosť veľkého množstva zistených dát paradoxne zvyšuje riziko prehliadnutia dôležitých údajov a zhoršuje orientáciu pri hodnotení stavu pacienta. Vhodnejší je preto koncept tzv. individuálneho monitorovania, ktorého podstatou je snaha monitorovať len to, čo má zásadný vplyv pre diagnostický a liečebný postup.*

### **Monitorovanie kardiovaskulárneho systému**

- **Snímanie EKG krivky** je základom monitorovania srdcového systému. Slúži na sledovanie srdcovej frekvencie a srdcového rytmu, na odhaľovanie porúch srdcového rytmu, k detekcii ischemických zmien, na sledovanie účinkov liečiv, k diferenciálnej diagnostike pri zástave obehu a na sledovanie funkcie kardiostimulátora. Štandardným postupom je využitie troj event. päťzvodového EKG.
- **Neinvazívne meranie krvného tlaku** pomocou manžety a tonometra za posluhu tzv. Korotkových fenoménov je najznámejší spôsob monitorovania krvného tlaku. Okrem tohto spôsobu sa využíva aj princíp oscilometrie (detekcie arteriálnych turbulencií pod manžetou, dôležitý je správny výber veľkosti manžety).
- **Invazívne meranie tlakov** sa uskutočňuje za pomoci tlakových prevodníkov a využíva princíp zmeny tlakového impulzu na elektrický impulz. Vzniknutý elektrický impulz je vedený do monitora, kde je spracovaný do grafickej podoby. Na monitoring invazívnych tlakov sa odporúča používať katétre s čo najširším možným priemerom s minimálnym množstvom vstupov. Pri manipulácii s katétami pracujeme vždy prísne asepticky.

- **Invazívne monitorovanie systémového arteriálneho tlaku** je základnou súčasťou hemodynamického monitorovania v intenzívnej starostlivosti u pacientov v kritickom stave, ktorí vyžadujú nepretržité monitorovanie systémového krvného tlaku (pacienti po rozsiahlych operačných výkonoch, pri hemodynamickej nestabilite, pri veľkej krvnej strate, pri nutnosti aplikácie vazoaktívnych látok). Arteriálny tlak je tlak v arteriálnom riečisku medzi aortálnou chlopňou a odporovými periférnym arteriolami. Podstatou priameho merania arteriálneho tlaku je zavedenie katétra do tepny (najčastejšie do a. radialis), kde je prevodníkom tlak zmenený na elektrický signál, ktorý je transformovaný do grafickej alebo číselnej podoby na monitore, ktorú možno následne interpretovať.
- **Monitoring CVT** poskytuje dôležité informácie o stave krvného obehu a činnosti srdca. CVT predstavuje tlak vyvíjaný na stenu hornej dutej žily pri jej ústí do pravej predsieni v priebehu žilového návratu. Základným predpokladom pre meranie CVT je zavedenie CVK. Meranie CVT sa najčastejšie meria intermitentne s použitím vodného stĺpca alebo pomocou elektronického snímača, ktorý je obvykle trvalo napojený na jeden vstup centrálného venózneho katétra.

**Monitorovaním CVT zistujeme** adekvátnosť náplne intravaskulárneho riečiska, funkciu pumpy svaloviny pravého srdca, cievny tonus a cievny pľúcny odpor.

*Postup pri meraní CVT*

- súpravu na meranie CVT napojíme na CVK, pričom "nulu" stĺpcového meradla umiestnime vo výške pravej predsieni pacienta ležiaceho vo vodorovnej polohe (4. medzirebrie strednej axilárnej čiary),
- vodný stĺpec naplníme F1/1 roztokom a pootočením trojcestného infúzneho, kohútika necháme hladinu v súprave klesať až do jej vyrovnaní s hodnotou CVT,
- výška vodného stĺpca sa odčítava na okalibrovaní súprave na konci expíria.

Posúdenie hodnôt CVT

Fyziologická hodnota CVT je 5 – 10 cm H<sub>2</sub>O ( podľa niektorých autorov 7 – 12 cm H<sub>2</sub>O)

Pokles CVT môže znamenať

- ✓ hypovolémiu
- ✓ dehydratáciu
- ✓ extrémnu vazodilatáciu (napr. pri hyperpyrexii)
- ✓ zlyhávajúce ľavej komory

Zvýšenie CVT môže znamenať

- ✓ hypervolémia, preťaženie myokardu
- ✓ vystavenie extrémnemu chladu

**Zapamätaj si:**

*Hodnota CVT by mala byť odčítaná vždy na konci expíria. Stav pacienta neposudzujeme podľa jednej nameranej hodnoty, ale podľa série hodnôt nameraných za určitý čas.*

- **Monitorovanie tlaku v a. pulmonalis** sa uskutočňuje pomocou tzv. Schwan-Ganzovho katétra. Je to 110 cm dlhý, RTG kontrastný katéter, ktorý umožňuje merať tlak v pľúcnici, minútový srdcový výdaj, srdcový index, telesnú teplotu a ďalšie hemodynamické parametre. Schwan-Ganzov katéter sa zavádza podobne ako CVK. Zavedenie sa indukuje u pacientov s akútnym obehovým zlyhaním, šokom, pri zhodnocovaní stavu cirkulujúceho obehu, pri akútnej pľúcnej embólii a pod.
- **Meranie srdcového výdaja** je významnou súčasťou starostlivosti o pacienta v kritickom stave. Srdcový výdaj je definovaný ako množstvo krvi prečerpané srdcom za 1 minútu a na jeho meranie sa používajú rôzne typy monitorovacích zariadení.

### **Monitorovanie centrálneho nervového systému**

- **Monitorovanie vnútrolebečného tlaku** je štandardnou súčasťou sledovania pacientov so závažným kraniocerebrálnym poškodením. Vnútrolebečný tlak (**ICP - intracranial pressure**) sa meria pomocou čidla, ktoré neurochirurg zavádza do intrakrania. Fyziologická hodnota ICP je do 10 mmHg, za hypertenziu považujeme hodnotu nad 20 mmHg.
- **Monitorovanie mozgového perfúzneho tlaku (CPP – cerebral perfusion pressure)** svedčí o tlaku krvi, ktorá preteká mozgom. Hodnota sa vypočítava pomocou vzorcov, pričom je potrebné poznať hodnoty stredného arteriálneho tlaku a vnútrolebečného tlaku.

- **Jugulárna oxymetria (saturácia kyslíkom v jugulárnom bulbe)** je metóda určená na hodnotenie vzťahu medzi dodávkou a spotrebou kyslíka na úrovni mozgu. Podstatou je zavedenie katétra do oblasti bulbu v. jugularis interna. Normálne hodnoty sa pohybujú okolo 55 – 75 %. Hodnota nad 80 % môže znamenať zvýšený prietok krvi mozgom alebo nižšiu extrakciu kyslíka v mozgovom tkanive. Pokles pod 50 % znamená znížený prietok krvi mozgom alebo vyššiu extrakciu kyslíka v mozgovom tkanive.
- **Elektroencefalografia (EEG)** je metóda snímania bioelektrických potenciálov mozgu. Uplatňuje sa v rámci intenzívneho monitoringu u pacientov s kŕčovitými stavmi (epilepsia), zápalovými a nádorovými ochoreniami mozgu, ako aj pri kraniocerebrálnych poraneniach.

### **Monitorovanie dýchacieho systému**

- **Monitorovanie dychovej frekvencie** je základným fyziologickým parametrom ventilácie. Ventiláčne pohyby hrudníka sú zvyčajne snímané pomocou EKG elektród.
- **Pulzná oxymetria** je neinvazívna metóda umožňujúca priebežné sledovanie saturácie kyslíkom, konkrétne % hemoglobínu, na ktorý je naviazaný kyslík. Výsledok merania pulznej oxymetrie sa uvádza ako SpO<sub>2</sub>. Fyziologická hodnota je najmenej 95 %. Princípom pulznej oxymetrie je rozdielna absorbcia svetla pri dostatočnom a nedostatočnom okysličení krvi. Stupeň oxygenácie hemoglobínu určuje, koľko svetla prejde vaskulárnym lôžkom do fotodetektora pulzného oxymetrického systému.
- **Kapnometria a kapnografia.** Kapnometria je metóda merania hodnoty CO<sub>2</sub> na konci expíria. Kapnografia je metóda graficky znázorňujúca krivku CO<sub>2</sub> v priebehu dychového cyklu na kapnografe.

### **Monitorovanie gastrointestinálneho traktu**

- **Gastrická tonometria** je metóda určená na hodnotenie regionálnej perfúzie GIT s využitím zavedenia špeciálnej sondy, s ktorou je možné merať parciálny tlak CO<sub>2</sub> v GIT-e.

### **Monitorovanie telesnej teploty**

- **Invazívne meranie telesnej teploty** je možné pomocou čidiel, ktoré sú zavedené do telesných dutín alebo otvorov. Čidlá je možné zaviesť do pažeráka, močového mechúra, ako aj prostredníctvom zavedeného Schwan-Ganzovho katétra.
- **Neinvazívne meranie telesnej teploty** je možné pomocou digitálnych teplomerov či kožných čidiel, ktoré kontinuálne snímajú teplotu z povrchu tela alebo pomocou tympanálnych



teplomerov snímajúcich teplotu pomocou senzoru umiestneného v blízkosti ušného bubienka.

## 6.6 Bezpečnosť pacienta na operačnej sále

Svetová zdravotnícka organizácia (WHO), chirurgické a anesteziologické spoločnosti, spoločnosti sestier a pacientov, pripravili a v roku 2008 uviedli v New Yorku iniciatívu „Bezpečný operačný výkon zachraňujúci životy“ (angl. *Safe Surgery Saves Lives*), ktorej cieľom bolo zaistiť bezpečnosť pacienta počas operácie. Následne v Európe (2010) v Helsinkách bola predložená a prijatá *Helsinská deklarácia bezpečnosti pacienta v anesteziológii* (angl. *Helsinki Declaration for Patient Safety in Anaesthesiology*). Hovorí o bezpečnosti pacienta v perioperačnom období a protokoloch, ktoré majú byť vypracované pre bezpečné podávanie anestézie, peroperačný priebeh a pooperačné obdobie, vrátane liečby bolesti. Deklarácia bola vypracovaná Európskou anesteziologickou sekciou (*European Board of Anaesthesiology – EBA*) a Európskou úniou medicínskych špecialistov (*European Union of Medical Specialists – UEMS*). Podpísali ju aj zástupcovia Slovenskej spoločnosti anesteziologie a intenzívnej medicíny (SSAIM).

Pacienti majú právo očakávať, že počas zdravotnej starostlivosti sa bude postupovať bezpečne, takže budú chránení pred poškodením. Bola vyslovená plná podpora pre Medzinarodné štandardy pre bezpečnú prax v anesteziológii, ktoré boli pripravené Svetovou federáciou anesteziologických spoločností (*World Federation of Societies of Anaesthesiologists – WFSA*). Do klinickej praxe bol zavedený *WHO bezpečnostný kontrolný protokol „checklist“*, aby zabezpečil:

- operovať správneho pacienta na správnej strane tela,
- použiť známe metódy na prevenciu poškodenia po podaní anestetík a ochranu pacienta pred bolesťou,
- byť pripravený na život ohrozujúce zlyhanie dýchacích ciest alebo respiračných funkcií,
- byť pripravený na možnosť veľkých krvných strát,
- prijať opatrenia na prevenciu vzniku alergickej reakcie alebo vedľajšieho účinku na látku, ktorá je pre pacienta známa ako riziková,
- používať metódy na zníženie rizika vzniku infekcie rany,
- predchádzať neočakávanému ponechaniu inštrumentov alebo rúšok v operačnej rane,

- odobrať a správne označiť odobraté vzorky,
- efektívne komunikovať a vymieňať si najdôležitejšie informácie pre bezpečné vedenie operácie,
- zabezpečiť rutinne sledovanie o počtoch a výsledkoch operačných výkonov zo strany nemocníc a systému zdravotníctva.

### Úlohy pre študentov

1. Analyzujte obsah „Záznamu o anestézii“.
2. Naplánujte ošetrovateľské intervencie v závere anestéziologickej prípravy.
3. Pripravte stolík s pomôckami na intubáciu. Demonštrujte asistenciu sestry pri OTI.
4. Naplánujte ošetrovateľské intervencie v úvode do anestézie.
5. Naplánujte ošetrovateľské intervencie v priebehu celkovej anestézie podľa závažnosti operácie, dĺžky trvania a krvných strát (základný, intenzívny a rozšírený monitoring pacienta).
6. Pripravte stolík s pomôckami na extubáciu.
7. Demonštrujte zaznamenávanie priebehu anestézie.
8. Demonštrujte anestéziologickú vizitu pred epidurálnou anestéziou (role play sestra – pacient – lekár).
9. Pripravte sterilný stolík s pomôckami na epidurálnu anestéziu.
10. Realizujte prípravu pacienta pred epidurálnou anestéziou (role play sestra – pacient).
11. Pripravte ošetrovateľský plán v bezprostrednej pooperačnej starostlivosti po operácii v epidurálnej anestézii.
12. Pripravte ošetrovateľský plán pri výskyte bezprostredných komplikácií po operácii v epidurálnej anestézii.
13. Pripravte ošetrovateľský plán pri výskyte neskorých komplikácií po operácii v epidurálnej anestézii.
14. Vyhľadajte na internete WHO bezpečnostný kontrolný protokol počas operácie a porovnajte ho s protokolom vo vašom zdravotníckom zariadení na niektorom vybranom chirurgickom sále.

### Otázky pre študentov

1. Čo sú to celkove anestetiká? Ako ich rozdeľujeme?
2. Vymenujte v súčasnosti používané celkové anestetiká.

3. Čo znamená skratka NTI, OTI ?
4. Ak máte zaintubovaného pacienta (OTI 7,5 mm) akej veľkosti použijete odsávací katéter?
5. Čo je to regionálna anestézia? Ako sa rozdeľuje?
6. Ktoré sú lokálne anestetiká?
7. Ktoré zdokumentované údaje zo Záznamu o anestézii sú významné pre sestru na oddelení, ktorá preberá pacienta od anestéziologického tímu?

## BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

ADAMUS, M., CVACHOVEC, K., ČERNÝ, V. et al. 2018. Zásady bezpečné anesteziologické péče – doporučený postup. In *Anesteziologie a intenzivní medicína*, 2018, roč. 29, č. 2, s. 107–110.

ALBIGER, B., GLASNER, C., STRUELENS, M. J., GRUNDMANN, H., MONNET, D. L., & European Survey of Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae (EuSCAPE) working group. (2015). Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in Europe: assessment by national experts from 38 countries. *Eurosurveillance*, 2015, vol. 20, no. 45.

BAŠOVÁ, T., RIDOŠKO, J. Diagnostika a liečba zlomenín pilonu tibie. In *Zdravotnícke listy*, 2018, roč. 6, č. 4, s. 62-69. ISSN 1339-3022. Dostupné na internete: [https://zl.tnuni.sk/fileadmin/Archiv/2018/2018-6.c.4/ZL\\_2018\\_6\\_4\\_10\\_Basova.pdf](https://zl.tnuni.sk/fileadmin/Archiv/2018/2018-6.c.4/ZL_2018_6_4_10_Basova.pdf).

BATES-JENSEN, B. Wound assessment tool. Instruction for use. *Pressure Ulcer Prevention. Training modul UCLA/JHA Borun center*. [online]. 2004, p. 31-34. [cit. 2022-09-30]. Dostupné na internete: [https://www.geronet.med.ucla.edu/centers/borun/modules/Pressure\\_ulcer\\_prevention/pumod.pdf](https://www.geronet.med.ucla.edu/centers/borun/modules/Pressure_ulcer_prevention/pumod.pdf).

CANET, J. et al. Development and validation of a score to predict postoperative respiratory failure in a multicentre European cohort: a prospective, observational study. In *European Journal of Anaesthesiology*, 2015, vol. 32, no. 7, p. 458–470.

CAREY, M. C., VALCIN, E. K., LENT, D., WHITE M. 2021. Nursing Care for the Initial Resuscitation of Burn Patients. In *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 2021, vol. 33, no. 3, p. 275–285.

Centers for Disease Control and Prevention, Healthcare-associated infections data statistics. *National and State Healthcare-Associated Infections Progress Report*. [online]. [cit. 2022-12-06]. Dostupné na internete: <http://www.cdc.gov/hai/data/portal/progress-report.html>.

CLARK, M. Compression bandages: principles and definitions. *EWMA, Position Document, Understanding Compression Therapy*. London: Medical Education Partnership LTD, 2003. 17 p.

COOPER, R. A. Understanding wound infection. *Identifying criteria for wound infection. EWMA Position Document*. London: MEP Ltd, 2005. p. 2-5.

de WIT, S. C., STROMBERG, H. K., DALLRED, C. V. *Medical-Surgical Nursing. Concept and Practice*. 3. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017. p. 166. ISBN 978-0-323-24378-0.

DIMITROVA, A. 2020. Awareness and competence of the nurse for professional conduct in thermal trauma. In *Knowledge - International Journal*, 2020, vol. 42, no. 4, p. 727–732. Dostupné na: <https://ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/view/643>.

DISSEMOND, J., ASSADIAN, O., GERBER, V., KINGSLEY, A., KRAMER, A., LEAPER, D.J., MOSTI, G., PIATKOWSKI DE GRZYMALA, A., RIEPE, G., RISSE, A., ROMANELLI, M., STROHAL, R., TRABER, J., VASEL-BIERGANS, A., WILD, T., EBERLEIN, T. Classification of wounds at risk and their antimicrobial treatment with polyhexanide: a practice-orientated expert recommendation. *Skin Pharmacology and Physiology*, 2011, vol. 24, no. 5, p. 245–255. eISSN 1660-5535.

DRNKOVÁ, B. *Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie a hygiena: pro zdravotnické obory*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0693-6.

EKLÖF, B., RUTHERFORD, R.R., BERGAN, J.J. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: Consensus statement. *Journal of Vascular Surgery*, 2004, vol. 40, no. 6, p. 1248–1252. eISSN 0714-5214.

*European Centre for Disease Prevention and Control*. (2016). Rapid risk assessment: Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae. [online]. [cit. 2022-12-06]. Dostupné na internete: <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/rapid-risk-assessment-carbapenem-resistant-enterobacteriaceae-14-april-2016>.

*European Wound Management Association (EWMA)*. *Position Document: Management of wound infection*. London: MEP Ltd., 2006. [online]. p. 6 [cit. 2022-09-30]. Dostupné na internete: [https://ewma.org/fileadmin/user\\_upload/EWMA.org/Position\\_documents\\_2002-2008/English\\_pos\\_doc\\_2006.pdf](https://ewma.org/fileadmin/user_upload/EWMA.org/Position_documents_2002-2008/English_pos_doc_2006.pdf).

FERTAĽOVÁ, T., CIBRÍKOVÁ, S., CUPEROVÁ, J. *Klinická prax v chirurgických odboroch*. Lipovce: A-Print, 2017. ISBN 978-80-89721-23-8.

FILIP, V., LACKO, M., SCHREIEROVÁ, D., SOKOL, D. Liečebný algoritmus proximálneho stehna. In *Slovenská chirurgia*, 2020, roč. 17, č. 1-2, s. 10-13.

FIRMMENT, J., ZÁHOREC, R. 2018. *Základné štandardné postupy a podmienky pre výkon anestézie*. [online]. [cit. 2022-11-03]. Dostupné na internete: [http://www.ssaim.sk/wp-content/uploads/2018/09/Postupy\\_a\\_podmienky\\_pre\\_anesteziu-SSAIM\\_HO.pdf](http://www.ssaim.sk/wp-content/uploads/2018/09/Postupy_a_podmienky_pre_anesteziu-SSAIM_HO.pdf).

FIRMMENT, J. et al. *Anestéziológia a intenzívna medicína pre študentov lekárskej fakulty*. 2. doplnené vyd. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Lekárska fakulta, 2020. 239 s. ISBN 978-80-8152-843-9.

FIRMMENT, J. *Predanestetické vyšetrenie a všeobecná predoperačná príprava*. Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny UPJŠ LF a UNLP Košice. [online] [cit. 2022-11-02]. Dostupné na internete: <https://www.upjs.sk/public/media/11710/Predanest.%20vysetrenie,%20predoperacna%20priprava.pdf>.

FIRMMENT, J. *Predoperačné vyšetrenia*. Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny UPJŠ LF a UNLP Košice. [online] [cit. 2022-11-02]. Dostupné na internete: 01 Firmment Predoperacne vysetrenia CEEA 2020.pdf.

FRYKBERG, R. G., BANKS, J. Challenges in the Treatment of Chronic Wounds. *Advances in Wound Care (New Rochelle)*, 2015, vol. 4, no. 9, p. 560–582. eISSN 2162-1934.

GARNER, J. S. CDC guideline for prevention of surgical wound infections. Supersedes guideline for prevention wound infections published in 1982. Revised. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 1985, vol. 7, no. 3, p. 193–200. eISSN 1559-6834.

GRAY, D., WHITE, R.J., COOPER, P. The wound healing continuum. *British Journal of Community Nursing*, 2002, vol. 7, no. 12, Suppl. 3, p. 15–19. eISSN 1462-4753.

GREŠŠ HALÁSZ, B. Pokročilá prax v ošetrovatelstve v oblasti manažmentu rán. In *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*, 2022, roč. 85 (Supplementum), 2022. s. S7-S11.

*Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery*. The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). In *European Heart Journal*, 2009, no. 30, pp. 2769–2812.

GUO, S., DiPIETRO, L. A. Factors Affecting Wound Healing. In *Journal of Dental research*, 20210, vol. 89, no. 3. p. 219–229.

GUPTA, P. K., GUPTA, H., SUNDARAM, A., KAUSHIK, M., FANG, X., MILLER, W. J., ESTERBROOKS, D. J., HUNTER, C. B., PIPINOS, I. I., JOHANNING, J. M., LYNCH, T. G., FORSE, R. A., MOHIUDDIN, S. M., MOOSS, A. N. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. In *Circulation*, 2011, vol. 124, no. 4, p. 381–387.

GUSTILO, R. B., ANDERSON, J. T. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. In *Journal of Bone and Joint Surgery America*, 1976, vol. 58, p. 453–458.

GUSTILO, R. B., MENDOZA, R. M., WILLIAMS, D. N. Problems in management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. In *Journal of Trauma*, 1984, vol. 24, p. 742–746.

HEITZ, J. W. et al. Pooperační stavy – příznaky, diagnostika, postupy. 1. vyd. Preklad. Praha: Grada Publishing, a. s., 2019. 379 s. ISBN 978-80-271-0873-2.

HERNDON, D.N. (Ed.). *Total Burn Care*. 4th ed. London: Elsevier Saunders, 2012. 808 s. ISBN 978-1-4377-2786-9.

HLINKOVÁ, E. Narušená kožná integrita. In Gurková, E., Žiaková, K., Čáp, J. a kol. (eds). *Vybrané ošetrovateľské diagnózy v klinickej praxi*. Martin: Osveta, 2009. s. 187–199. ISBN 978-80-8063-308-0.

HLINKOVÁ, E. Starostlivosť o rany. In Miertová, M., Žiaková, K., Ovšonková, A. a kol. 2015. *Multimediálna vysokoškolská učebnica techník a zručností*. [online]. Univerzita Komenského Bratislava, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Ústav ošetrovateľstva, 2015. s. 156–222. [cit. 2017-07-05]. Dostupné na: <http://e-knihy.jfmed.uniba.sk/knihy/ostech/> ISBN 978-80-89544-88-2.

HLINKOVÁ, E., NEMCOVÁ, J., MIERTO VÁ, J. a kol. *Nehojace sa rany*. Martin: OSVETA, 2015. s. 148–169. ISBN 978-80-8063-433-9.

HLINKOVÁ, E. Manažment perioperačnej starostlivosti v hrudníkovej chirurgii. IN HLINKOVÁ, E., NEMCOVÁ, J. a kol. 2015. *Multimediálna e-učebnica Ošetrovateľské postupy v špeciálnej chirurgii* [online]. Univerzita Komenského Bratislava, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, 2015. Dostupné na internete: <http://oschir.jfmed.uniba.sk/>. ISBN 978-80-89544-72-1.

*Improving chronic disease management*. Department of Health UK, 2004. [online]. [cit. 2022-11-19]. Dostupné na internete: [http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH\\_4075214](http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_4075214).

*ISBI Practice Guidelines for Burn Care*. In *Burns*, 2016, vol. 42, issue 5, pp. 953–1021.

JESCHKE, M.G., KAMOLZ, L.-P., SJÖBERG, F., WOLF, S.E. (Eds.). *Handbook of Burns*. Vol. 1., Acute Burn Care. Wien: Springer-Verlag, 2012. 493 s. ISBN 978-3-7091-0347-0.

KELLAM, J. F., MEINBERG, E. G., AGEL, J., KARAM, M. D., ROBERTS, C. S. 2018. Fracture and Dislocation Classification Compendium – 2018 (AO Trauma International Board, Orthopaedic Trauma Association). In *Journal Of Orthopaedic Trauma*, 2018, vol. 32, no. 1., Supplementum, January. Dostupné na: [AOOTA\\_Classification\\_2018\\_Compendium.pdf](#).

KNIGHTON, J. 2021. Nursing Care of the Burn Patient. In: JESCHKE, M.G., KAMOLZ, L.P., SHAHROKHI, S. (eds) *Burn Care and Treatment*. Springer, Cham, 2021. pp. 109–136. eISBN 978-3-030-39139-5.

KOLLER, J. 2013. *Praktické návody pre diagnostiku a liečenie popálenín*. Univerzita Komenského v Bratislave, Klinika popálenín a rekonštrukčnej chirurgie LFUK a UN Bratislava, 2013. 78 s. ISBN 978-80-223-3391-7.

KOLLER, J. a kol. 2010. *Popáleniny*. Vysokoškolská učebnica pre poslucháčov Lekárskej fakulty. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2010. 119 s. ISBN 978-80-223-2798-5.

KÖNIGOVÁ, R., BLÁHA, J. 2010. *Komplexní léčba popáleninového traumatu*. Praha: Karolinum, 2010. 432 s. ISBN 978-80-2461-670-4.

KOUTNÁ, M., POKORNÁ, A. hojení ran v intenzivní péči IV. In *Hojení ran* 2013, roč. 7., č. 1., s. 22–27. eISSN 1802-6400.

KRAMER, A., DISSEMOND, J., KIM, S., WILLY, C., MAYER, D., PAPKE, R., TUCHMANN, F., ASSADIAN, O. Consensus on Wound Antisepsis: Update 2018. *Skin Pharmacology and Physiology*, 2018, vol. 31, no. 1, p. 28-58. e-ISSN 1660-5535.

KRŠKA, Z. *Techniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly*. 1. vydání. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3815-4.

KUDLOVÁ, P., HÁTALOVÁ, I., STEHLÍK, D. Moderní metody v lokální léčbě diabetické nohy. *Kazuistiky v diabetologii*, 2015, roč. 13, č. 3, s. 9–13. ISSN 1214-231X.

KUDLOVÁ, P., HÁTALOVÁ, I., KEPRTOVÁ, J. Péče o jizvy po chirurgickém zákroku. *Léčba ran*, 2017, roč. 4, č. 2, s. 13-17. ISSN 2336-520X.

KUDLOVÁ, P. *Hojení ran*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2021. 102 s. ISBN: 978-80-7678-039-2. e-kniha (online; ePub): URI: <http://hdl.handle.net/10563/50138>.

KUDLOVÁ, P., GATĚK, J., KUBICOVÁ, M. et al. *Ošetrovateľská péče v břišní chirurgii*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta Humanitních studií, 2020. 222 s. ISBN 978-80-7454-958-8.

LEPIEŠOVÁ, M. Ošetrovanie v perioperačnom období. In Kubicová, Ľ. A kol. *Chirurgické ošetrovatel'stvo*. 1. vyd. Martin: OSveta, 2000. s. 12–35. ISBN 80-8063-049-6.

MAŘAR, R. et al. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1673-9.

MÁLEK, J., ŠEVČÍK, P. a kol. *Léčba pooperačné bolesti*. 1. vyd. Praha: Pladá fronta, Aeskulap, 2014. 152 s. ISBN 978-80-204-3552-4.

McRAE, R., ESSER, M. *Practical Fracture Treatment*. 5-th edition. Chirchill Livingstone: Elsevier, 2008. 468 p. eBook ISBN: 9781455725236.

McQUILLAN, K., FLYNN MAKIC, M. B., WHALEN, E. *Trauma Nursing*. 5-th ed. Saunders: Elsevier, 2019. 848 p. eBook ISBN: 9780323594752.

MERJAVÝ, P. Spinálna anestézia v jednodňovej chirurgii. [online]. [cit. 2022-11-03].

Dostupné na internete:

<http://www.lf.upjs.sk/ceea/doc5/texty/15%20Merjavý%20Spinalna%20anestezia%20v%20jednodňovej%20chirurgii%20CEEA%202019.pdf>.

MESÁROŠOVÁ, J., KORČEK, J., PAVELOVÁ, Ľ. *Chirurgia a ošetrovatel'stvo – vysokoškolská učebnica*. 1. vyd. Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta sociálnych vied a zdravotníctva, 2018. 174 s. ISBN 978-80-5581-344-8.

MIERTOVÁ, M., KURČA, E., TOMAGOVÁ, M. A KOL. *Ošetrovatel'stvo v neurológii*. Multimediálna podpora výučby klinických a zdravotníckych disciplín.: Portál Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského [online] , [cit. 15. 12. 2022]. Dostupný z www: <https://portal.jfmed.uniba.sk//clanky.php?aid=274>. ISSN 1337-7396.

MIKUS, P. *Predoperačné vyšetrenie u starších pacientov*. Štandardné postupy MZ SR pre špecializačný odbor Angiológia. [online] [cit. 2022-11-02]. Dostupné na internete: [file:///d:/Downloads/3\\_2-Predoperacne-vysetrenie-u-starsich-pacientov-Geriatria.pdf](file:///d:/Downloads/3_2-Predoperacne-vysetrenie-u-starsich-pacientov-Geriatria.pdf).

MIŽENKOVÁ, Ľ., ARGAYOVÁ, I., BUJŇÁK, J. a kol. *Obecná traumatologie pro nelekárske zdravotnícke obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2022. s. 83 – 97. ISBN 978-80-271-3128-0.

MORBACH, S. *Diagnostika, ošetrovanie a prevencia syndrómu diabetickej nohy*. Bratislava: Hartmann-Rico, 2001, s. 47-49. ISBN 80-238-6801-2.

National Pressure Ulcer Advisory Panel, *Pressure Ulcer Scale for Healing, PUSH Tool*. 1998. [online]. [cit. 2017-09-7]. Dostupné na internete: <http://www.npuap.org/resources/educational-and-clinical-resources/push-tool/>.

National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide*. Emily Haesler (Ed.). 2nd ed. Cambridge Media: Perth, Australia, 2014. 75 p. ISBN-10: 0-9579343-6-X.

NEMCOVÁ, J. Ošetrovanie pri chirurgických cievnych ochoreniach končatín. In Kubicová, Ľ. A kol. *Chirurgické ošetrovatel'stvo*. 1. vyd. Martin: Osveta, 2000. s. 87–99. ISBN 80-8063-049-6.

*Odborné usmernenie MZ SR pre diagnostiku a protiepidemické opatrenia pri výskyte bakteriálnych pôvodcov infekčných ochorení s klinicky a epidemiologicky významnými mechanizmami rezistencie č. 03828/2014 zo dňa 23. 5. 2014.*

*Odborné usmernenie MZ SR, ktoré upravuje spôsob vykonávania predoperačných vyšetrení (nadobudlo účinnosť 25. 6. 2014).*

*Ošetrovateľské diagnózy: Definície a klasifikácie NANDA – International 2015—2017*. HERDMAN, T.H. & KAMITSURU, S. (Eds.). Prel. Pavla Kudlová. 1. vyd. Praha: Grada, 2015. 439 s. ISBN 978-80-247-5412-3.

PAVELOVÁ, Ľ. KRIŠTOFOVÁ, E. MESÁROŠOVÁ, J. ZRUBCOVÁ, D. VOROSOVÁ, G. SOLGAJOVÁ, A., BEŤKOVÁ, M. Efekt Microdady v procese hojenia chronických rán. In *Pomáhajúce profesie*, roč. 2, č. 2, 2019. s. 40-51

PETROVIČ, T., NAGYOVÁ, M. Profylaxia tromboembolizmu v praxi všeobecného lekára. In *Via practica*, 2013, roč. 10, č. 3-4, s. 113–116.

ROMANOVÁ, Ľ. Premedikácia a pooperačné účinky. In *Anestéziológia a intenzívna medicína*, 2016, roč. 5, č. 2. s. 48–51.



RÜEDI, T. P., BUCKLEY, R. E., MORGAN, C.G. *Principles in Operative Fracture Management*. Stuttgart New York: Thieme, 2010, p. 255.

SNYDER, R. J., DRIVER, V., FIFE, C. E., LANTIS, J., PEIRCE, B., SERENA, T., WEIR, D. Using a Diagnostic Tool to Identify Elevated Protease Activity Levels in Chronic and Stalled Wounds: A Consensus Panel Discussion. *Ostomy Wound Management*, 2011, vol. 57, no. 12, p. 36–46. eISSN 1943-2720.

STRYJA, J., KRAWCZYK, P., HÁJEK, M., JALŮVKA, F. *Repetitorium hojení ran 2*. Praha: GEUM, s.r.o., 2011. 371 s. ISBN 978-80-86256-79-5.

ŠELIGA, P., KYSLAN, K., ŠIMKO, M., KYSLAN, K. ml., KOLLÁROVÁ, B. *Poznámky k ošetrovateľskej starostlivosti o pacientov s diabetickou nohou*. In Šanta, M., Derňárová, Ľ., Rybárová, Ľ. (Eds.). *MOLISA 4 - Medicínsko-ošetrovateľské listy Šariša*. Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníctva, Prešov, 2007. s. 158–163. ISBN 978-80-555-1288-4.

ŠRÁMOVÁ, H. a kol. *Nozokomiální nákazy*. 3. vyd. Praha: Maxdorf, 2013. 400 s. ISBN 978-80-7345-286-5.

The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. *The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) - China, 2020*. (2020). *China CDC Weekly*, vol. 2, no. 8, p. 113-122.

SPÁČILOVÁ, Z. *Výchova, vzdelávanie, vyučovanie, edukácia - vymedzenie pojmov vo vzťahu k ošetrovateľskej teórii, klinickej praxi a vzdelávaniu*. In *Teoretické vymedzenie pojmov ve vzťahu k implementaci ošetrovateľských intervencí*. Recenzovaný sborník vědeckých prací vydaný k příležitosti výročí zahájení spolupráce ve vědě, výzkumu a vzdělávání mezi akademickými a klinickými pracovníky Katedry ošetrovateľství a porodní asistence FZS ZCU v Plzni České republiky a Katedry ošetrovateľství FSvaz UKF v Nitre Slovenské republiky (ed. Archalousová, A). 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita, 2017. s. 109-122. ISBN 978-80-261-0752-1, CD-ROM.

SPÁČILOVÁ, Z., Štefíková, K. *Rizikové faktory kardiovaskulárných ochorení v Slovenskej republike*. In *Jihlavské zdravotnické dny 2016: nové trendy teorie a bezpečné praxe*. Sborník ze 6. ročníka mezinárodní konference, Jihlava 21.4.2016. Jihlava: Vysoká škola polytechnická, 2016. s. 138–145. ISBN 978-80-88064-22-0.

STAŇKOVÁ, M. 2001. *Hodnocení a měřící techniky v ošetrovateľské praxi*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2001. s. 43 – 46. ISBN 80-701-3323-6.

ŠTVRTINOVÁ, V., ČELOVSKÁ, D. a kol. *Hlbková žilová trombóza*. Štandardné postupy MZ SR pre špecializačný odbor Angiológia. [online] [cit. 2022-11-02]. Dostupné na internete: file:///d:/Downloads/2\_1-Hlbkova-zilova-tromboza-Angiologia.pdf.

TOMAGOVÁ, M., BÓRIKOVÁ, I. *Ošetrovateľský proces pre vzdelávanie a klinickú prax*. Multimediálna podpora výučby klinických a zdravotníckych disciplín. Portál Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského [online] . [cit. 15. 12. 2022]. Dostupný z www: <https://portal.jfmed.uniba.sk//clanky.php?aid=454>. ISSN 1337-7396.

TOMAGOVÁ, M., ŽIAKOVÁ, K. a kol.: *Ošetrovateľská diagnostika – prepojenie teórie a klinickej ošetrovateľskej praxe*. Multimediálna podpora výučby klinických a zdravotníckych disciplín. Portál Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského [online].[cit. 15. 12. 2022]. Dostupný z www: <https://portal.jfmed.uniba.sk//clanky.php?aid=440>. ISSN 1337-7396.

TRENKLER, Š. *Predoperačné vyšetrenie kardiálnych pacientov pred nekardiálnou operáciou*. [online]. [cit. 2022-11-03]. Dostupné na internete: 03 Trenkler Predoperacna priprava kardiaka CEEA 2016.pdf.

*Vestník č.15/2014, Úrad pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou (metodické usmernenie č.3/2014 – zavádzanie systémov hlásení chýb, omylov a nežiadúcich udalostí v ústavnej zdravotnej starostlivosti).*

*Vestník 2019, čiastka 4 – 8, ročník 67, Koncepcia odbornej činnosti na prevenciu a kontrolu nozokomiálnych nákaz.*

VIK, A., KÍČOVÁ, K., HADAŠ, L. *Chirurgia*. Univerzita Karlova v Prahe. 2. Lékařská Fakulta, Detská fakultná nemocnica Banská Bystrica, Klinika detskej chirurgie SZU, 2016. s. 13. 15. Dostupné na internete: [https://www.researchgate.net/profile/Anton-Vik/publication/318969940\\_Chirurgia/links/5988db4faca27266ada4daf0/Chirurgia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Anton-Vik/publication/318969940_Chirurgia/links/5988db4faca27266ada4daf0/Chirurgia.pdf).

VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých: učebnice pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2004. 157 s. ISBN 80-7345-034-8.

VIVÓ, C., GALEIRAS, R., del CAZ M. D. 2016. Initial evaluation and management of the critical burn patient. In *Medicina Intensiva*, 2016, vol. 40, no. 1, p. 49–59.

Výbor pracovnej skupiny Slovenskej spoločnosti pre hemostázu a trombózu a výboru Slovenskej chirurgickej spoločnosti SLS. *Prevencia žilového tromboembolizmu vo všeobecnej a laparoskopickej chirurgii*. [online] [cit. 2022-11-02] Dostupné na internete: <https://ssht.sk/wp-content/uploads/2019/04/prevencia.pdf>.

*Vyhláška MZ SR č. 553/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na prevádzku zdravotníckych zariadení z hľadiska ochrany zdravia.*

*Vyhláška č.192/2015 MZ SR, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 553/2007, s platnosťou od 1.9.2015.*

VYMAZAL, T., MICHÁLEK, P., KLEMENTOVÁ, O. a kol. *Anesteziologie (nejen) k atestaci*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2021. 1254 s. ISBN 978-80-271-4642-0.

VYMAZAL, T. a kol. *Doporučené postupy pro podávání anestezie dětem a dospělým*. 1. vyd. Praha: Malá fronta, Aeskulap, 2017. 200 s. ISBN 978-80-020-204-4710-4.

VYTEJČKOVÁ, R. *Ošetrovateľské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. 1. vydání. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3420-0.

VYTEJČKOVÁ, R. et al. *Ošetrovateľské postupy v péči o nemocné III: speciální část*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-3421-7.

WALKER, J. Pelvic fractures: classification and nursing management. In *Nursing Standard*, 2011, vol. 26, no. 10, p. 49-57.

WENDSCHE, P., Veselý, R. et al. *Traumatologie*. 2. přepr. a rozš. vyd. Praha: Galen, spol. s. r. o., 2019. 371 s. ISBN 978-80-7492-452-1.

WICHISOVÁ, J. *Sestra a perioperační péče*. 1. vydání. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-3754-6.

World Health Organization. (2016). *Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level*. [online]. [cit. 2022-12-06]. Dostupné na internete: <https://www.who.int/gpsc/ipc-components-guidelines/en/>.

*Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia, v znení neskorších predpisov*

ZAMBORSKÝ, R., POPELKA, V., ŠIMKO, P., DANIŠOVIČ, L., VARGA, I. Kompartment syndróm. In *Vaskulárna medicína*, 2012, roč. 4, č. 1-2, s. 21–24.

*Zdravotnícka ročenka Slovenskej republiky 2020*. Národné centrum zdravotníckych informácií, Bratislava 2021. 260s. ISBN 978-80-89282-80-6. Dostupné na internete: [https://www.nczisk.sk/Documents/rocenky/2020/Zdravotnicka\\_rocenka\\_Slovenskej\\_republiky\\_2020.pdf](https://www.nczisk.sk/Documents/rocenky/2020/Zdravotnicka_rocenka_Slovenskej_republiky_2020.pdf).

ŽIAKOVÁ, K. a kol. *Ošetrovateľský slovník*. 1. vyd. Martin: Osveta, 2009. 218 s. ISBN 978-80-8063-315-8.

ŽIAKOVÁ, K., KOHANOVÁ, D., ČÁP, J., PODOLINSKÁ, L., BÓRIKOVÁ, I., TOMAGOVÁ, M., MIERTO VÁ, M. Dôvera vo vzťahu medzi pacientom s chronickým ochorením a zdravotníckym pracovníkom literárny prehľad Žiaková Katarína. In *Zdravotnícke listy*, 2022, roč. 10, č. 3., s. 6-13. ISSN (print) 1339-3022; ISSN (online) 2644-4909.