



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Hojení ran

Bc. Kateřina Hašová  
Bc. Jana Maršálková

ČÍSLO OPERAČNÍHO PROGRAMU: CZ. 1.07  
NÁZEV OPERAČNÍHO PROGRAMU:  
OP VZDĚLÁVÁNÍ PRO KONKURENCESCHOPNOST  
PRIORITNÍ OSA: 7.3  
ČÍSLO OBLASTI PODPORY: 7.3.2

**JESENIOUS – CENTRUM PRO CELOŽIVOTNÍ VZDĚLÁVÁNÍ  
PRACOVNÍKŮ VE ZDRAVOTNICTVÍ FAKULTY  
ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

REGISTRAČNÍ ČÍSLO PROJEKTU: CZ.1.07/3.2.07/02.0053

**OSTRAVA 2012**

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Název: Hojení ran  
Autor: Bc. Kateřina Hašová  
Bc. Jana Maršálková  
Vydání: první, 2012  
Počet stran: 92

ISBN 978-80-7464-114-5

Jazyková korektura byla provedena.

© Autor  
© Ostravská univerzita v Ostravě

## OBSAH

Úvod.....	3
1 Kůže a její funkce .....	4
2 Akutní a chronické rány.....	7
3 Dekubity .....	19
4 Hodnocení rizika dekubitů.....	26
5 Fáze hojení ran.....	28
6 Výživa.....	35
7 Prevence dekubitů.....	48
8 Otok .....	55
9 Exudát.....	61
10 Ranná infekce .....	67
11 Odběr biologické materiálu .....	69
12 Oplachy rány.....	73
13 Atraumatický převaz rány.....	75
14 Vlhké krytí.....	79
15 Hyperbarická oxygenoterapie .....	83
16 Podtlaková terapie .....	85
17 Transkutánní oxymetrie .....	88
LITERATURA .....	91

## Použité symboly a jejich význam



**Průvodce studiem** – vstup autora do textu, specifický způsob, kterým se studentem komunikuje, povzbuzuje jej, doplňuje text o další informace.



**Klíčová slova**



**Čas potřebný k prostudování kapitoly**



**Příklad** – objasnění nebo konkretizování problematiky na příkladu ze života, z praxe, ze společenské reality, apod.



**Pojmy k zapamatování**



**Shrnutí** – shrnutí předcházející látky, shrnutí kapitoly.



**Literatura** – použitá ve studijním materiálu, pro doplnění a rozšíření poznatků.



**Kontrolní otázky a úkoly** – prověřují, do jaké míry studující text a problematiku pochopil, zapamatoval si podstatné a důležité informace a zda je dokáže aplikovat při řešení problémů.



**Úkoly k textu** – je potřeba je splnit neprodleně, neboť pomáhají dobrému zvládnutí následující látky.



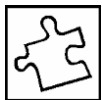
**Korespondenční úkoly** – při jejich plnění postupuje studující podle pokynů s notnou dávkou vlastní iniciativy. Úkoly se průběžně evidují a hodnotí v průběhu celého kurzu.



**Otázky k zamyšlení**



**Část pro zájemce**



**Testy a otázky**



**Řešení a odpovědi**



## Úvod

Tato skripta jsou určena k výuce v kurzu Hojení chronických ran, který vznikl pro všeobecné sestry zajímající se touto problematikou. Chtěly bychom, aby si posluchačky našeho kurzu uvědomily, že k hojení ran je nutno vnímat pacienta komplexně.

### **Po prostudování textu budete znát:**

- Rozdíly mezi akutní a chronickou ránou;
- Druhy chronických ran a prevenci jejich vzniku;
- Vliv otoku a exsudátu na ránu.

### **ZÍSKÁTE:**

- Přehled o fyziologii a patofyziologii kůže;
- Znalosti o patofyziologii vzniku chronických ran;
- Znalosti o použití a kombinaci krytí vlhké terapie;
- Přehled o dalších možnostech hojení-hyperbarické oxygenoterapii, podtlakové terapii;
- Ucelený přehled ošetřování chronických ran.

### **Budete schopni:**

- Vybrat vhodný oplachový materiál;
- Provést traumatický převaz;
- Vybrat vhodné krytí na chronickou ránu.

**Čas potřebný k prostudování učiva předmětu**  
15 + 30 hodin (teorie + řešení úloh)

# 1 Kůže a její funkce

V této kapitole se dozvíte:

- Funkce kůže;
- Stavba kůže, kožní adnexa;
- Inervace kůže, cévní zásobení kůže.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Kůže, funkce, pokožka, škára, podkoží, kožní adnexa, cévní zásobení, nervová inervace, smyslový orgán.*



Čas potřebný k prostudování této kapitoly:

0,5 + 1 hodina (teorie + řešení úloh)

## Kůže

Největším orgánem lidského těla je bezesporu kůže, která zaujímá plochu asi dva metry čtvereční. Kůže plní celou řadu nezbytných funkcí, bez kterých by lidské tělo nemohlo fungovat. Vytváří bariéru mezi vnitřním prostředím lidského těla a jeho okolím. Znamená to, že lidské tělo odděluje od vnějších faktorů, ale zároveň zprostředkovává kontakt mezi okolím lidského těla a jeho vnitřním prostředím. Bez přenosu těchto informací by lidské tělo nemohlo fungovat.

**Funkce kůže:**

- Zabraňuje ztrátě tělesných tekutin
- Chrání vnitřní orgány před mechanickým poškozením
- Chrání vnitřní orgány před pronikáním mikroorganismů
- Do určitého stupně chrání vnitřní orgány před škodlivými vlivy chemikálií, ultrafialovým zářením a dalšími fyzikálními vlivy
- Udržuje tělesnou teplotu (termoregulace)



- Jako smyslový orgán umožňuje za pomoci volných nervových zakončení a speciálních receptorů vnímání tlaku, dotyku, vibrací a teploty
- Estetická funkce, modelace a vzhled lidského organismu
- Umožňuje ukládání tuku jako energetický zdroj
- Přenos informací, které jsou nezbytné pro funkci celého organismu

## **Stavba kůže**

Kůže se skládá ze tří vrstev.

Pokožka - epidermis je bez cév a je vyživována průnikem živin z kapilárních cév. Je tvořena rohovějícím dlaždicovým epitelem, který se skládá z pěti různých buněčných vrstev. Nejčastějším buněčným typem epidermis jsou keratinocyty. Nejvrchnější rohová vrstva se neustále olupuje. Obnova pokožky za normálních okolností, a to od buněčného dělení až po odloučení trvá asi třicet dnů.

Škára - dermis nebo korium je bohatě nervově a cévně zásobená vazivová tkáň. Je rozdělena na dvě vrstvy, a to papilární a síťovou vrstvu. Nejčastějším buněčným typem je fibrocyt, který se podílí na výstavbě nové tkáně. Dále se zde nachází žírné buňky, které obsahují heparin, histamin, makrofágy a lymfocyty. Uvedené složky škáry se podílí na ochraně lidského organismu a také jsou nezbytné při hojení ran a pro reparační procesy.

Podkoží - subcutis nebo subcutanea je nejhlubší vrstva, která se skládá z vazivové tkáně a v hloubce se spojuje se svalovými fasciemi nebo jinými strukturami například periostem. Kromě několika málo míst je v podkoží uložen tuk.

Kožní adnexa - vlasy, chlupy, nehty, mazové a potní žlázy.

Mazové žlázy se nacházejí všude na těle, s výjimkou kůže dlaní a chodidel. Potní žlázy jsou v největším množství na dlaních a na ploskách nohou. Nacházejí se všude na těle s výjimkou přechodné zóny červeně rtů, na glans

penis a na vnitřním listu předkožkového vaku. Některé potní žlázy mají specifický zápach-např. v tříselné krajině, v kůži podpažní jamky, v oblasti skrota.

Kůže je inervována volnými zakončeními nervů a receptory, což umožňuje kůži plnit funkci smyslového orgánu. Hmat nám umožňují Merkelovy buňky umístěné v epidermis. Dotyk vnímáme za pomoci Meiznerových tělísek. Nejvíce je jich uloženo ve špičkách prstů. Pro vnímání chladu slouží Krauseho koncové paličky a teplo potom za pomoci Ruffiho tělíska umístěného v podkoží. Pocit bolesti nám umožňují vnímat volné nervové buňky umístěné u povrchu těla. Tlak a vibrace vnímáme za pomoci Vater-Pacciniho tělíska.

Cévní zásobení kůže je zajištěno cévním systémem, který odpovídá jednotlivým vrstvám a umístění kůže na těle. Cévy, které vychází z podkoží, se mezi podkožím a škárrou spojují. Tam, kde se kůže namáhá a víc posouvá, jsou cévy silně vinuté. Jednotlivé tepénky míří kolmo vzhůru a rozvětvují se v jemné pletivo, a nejmenší kapiláry potom zásobují i necévnaté podkoží. Obdobně jsou v kůži umístěny i lymfatické cévy, které společně s cévami odpovídají za transport a látkovou výměnu.



#### **Shrnutí kapitoly**

Kůže plní celou řadu nezbytných funkcí. Skládá se z vrstvy epidermis, dermis, subcutis a přídatných kožních orgánů. Cévy, které vychází z podkoží, se mezi podkožím a škárrou spojují. Kůže je inervována volnými zakončeními nervů a receptory, což umožňuje kůži plnit funkci smyslového orgánu.

#### **Otázky úkoly:**

Kde se nenacházejí mazové žlázy a co to způsobuje?

## 2 AKUTNÍ A CHRONICKÉ RÁNY

### V této kapitole se dozvíte:

- Rozdělení ran na akutní a chronické;
- Druhy akutních ran, druhy chronických ran;
- Principy ošetřování chronických ran;
- Průběh ošetřování chronických ran.

### Klíčová slova této kapitoly:

*Akutní, chronická rána, ulcus cruris venosum, ulcus cruris arteriosum, diabetický vřed, chronická žilní insuficience.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

1 + 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

**Rána** znamená porušení integrity tělesného krytu působením zevních faktorů. Je to ztráta či porušení kožního krytu v důsledku fyzikálního, mechanického nebo termického poškození či v důsledku patofyziologických poruch nebo jakékoliv poškození anatomických nebo fyziologických funkcí tkáně.

### Akutní rány

Dělení dle etiologie

- mechanické (traumatické) - zavřené, povrchové
- perforující, komplikované rány
- termické
- chemické – kyseliny, louhy

#### 1. a/ Traumatické rány

- Působením mechanických faktorů
- Plánované operační incize

- Rány při úrazech
- Mechanismus vzniku rány je důležitý pro určení, zda je rána čistá či znečištěná
- Traumatické zavřené rány
- Poškození tkáňových struktur, krevních cév a nervů bez porušení kůže
- Poranění mozku, zavřené fraktury, luxace
- Otoky, hematomy-silné bolesti

### **1. b/ Traumatické povrchové rány**

- Pouze epidermis
- Eroze
- Odběrová místa

### **2. a/ Perforující rány**

- Poškození kůže zasahuje do škóry nebo až do podkoží
- Rány řezné, bodné tržné, zhmožděné rány, rány z kousnutí, střelné rány
- Podle příčiny vzniku poranění se také liší stav rány a její tendence k hojení

### **2. b/ Komplikované rány**

- Rozsáhlé traumatizace měkkých tkání, otevřené zlomeniny, těžké pohmoždění s décollementem (amputace, vytržení)
- Závažné sekundární poškození – poškození cév s ischemií – reperfuční fenomény, syndrom kompartmentu
- Infekce, neadekvátní primární ošetření

### **3. Termické rány**

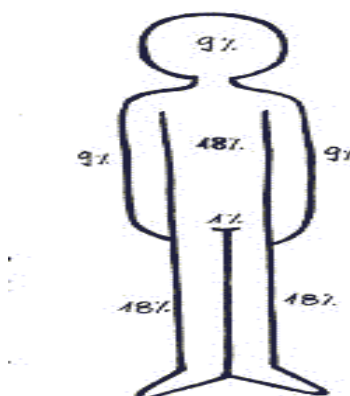
- Působením tepla a chladu, poškozujícím zářením, působením kyselin a louhů

Nutno ochlazovat!

### Popáleniny

- Dochází k prohlubování nekrotizace

### Wallaceho pravidlo devíti



Obrázek 1

### Klasifikace popálenin dle hloubky:

- 1. stupeň- erytém
- 2a.stupeň- puchýř
- 2b.stupeň- hluboká dermální popálenina
- 3. stupeň-nekróza
- 4. stupeň-zuhelnatění

**Úkoly k textu** – posuďte, zda se rozsah popálenin určuje stejným pravidlem u dětí i u dospělého



### Chronická rána

- sekundárně se hojící rána, s dobou hojení déle než 6 až 8 týdnů
- problém léčebný, ošetrovatelský, ale také společensko-ekonomický
- prevalence v populaci civilizovaných zemí se pohybuje kolem 1 - 2 %
- kvalita ošetrovatelské péče je závislá na vědomostech ošetřujícího personálu a dostupnosti materiálu
- ošetřování chronických ran je proces multidisciplinární

## **Chronické rány a jejich rozdělení**

### **Definice**

„Jako chronickou ránu označujeme sekundárně se hojící ránu, která i přes adekvátní terapii nevykazuje po dobu 6-9 týdnů tendenci k hojení.“

### **Rozdělení chronických ran podle etiologie**

#### **1. Ulcus cruris venous**

Jde o poruchu látkové výměny v kůži a podkoží, důsledkem bývá chronická žilní nedostatečnost. Tím, že je porušený tok žilní krve k srdci, dochází ke snížení množství krve z jednotlivých částí systému, krev se městná, dochází ke stagnaci krve v DK a k přetížení žilního systému. Negativně je ovlivněn metabolismus v kůži a podkoží v důsledku edému, kdy dochází k zadržování tekutin, ke zvyšování onkotického tlaku, a tím je poškozen i lymfatický systém. Dochází potom k zánětům a kožním změnám. Při delším trvání zánětu ve venulách a arteriolách může dojít k bérčovému vředu. CVI vzniká v důsledku ztráty elasticity žilní stěny a nedomykavosti chlopní v povrchovém systému, mohou být postižené i hluboké žíly a spojky mezi těmito systémy. Další příčinou CVI, může být posttraumatický syndrom s dekompenzovanými subfasciálními žilami. CVI vzniká v důsledku ztráty elasticity žilní stěny a nedomykavosti chlopní v povrchovém systému, mohou být postižené i hluboké žíly a spojky mezi těmito systémy. I když ještě není toto postižení závažné, může dojít ke vzniku vředu i po poranění kůže. Další příčinou CVI, může být posttraumatický syndrom s dekompenzovanými subfasciálními žilami.

#### **2. Ulcus cruris arteriosum**

Příčina bývá hlavně při obliterující ateroskleróze velkých a středních cév. Léze ve vnitřní vrstvě intimy, vyvolá agregaci trombocytů, a to má

za následek proliferaci svalových buněk média do intimy, ty produkují protein a proteoglykany, které se díky kumulaci lipidů mění v aterosklerotické pláty. Jejich přítomnost způsobuje stenózu nebo uzavření tepny. Stupeň ischemie závisí na rozsahu stenózy. Příčinou jsou dědičné dispozice, ale důležitými rizikovými faktory jsou jiné diagnózy jako hypertenze, diabetes mellitus, hypotyreóza, nefropatie, poruchy metabolismu lipidů, trombofilie, plicní insuficience i nesprávný způsob života jako je stres kouření, alkoholismus, nadváha, obezita.

### **3. Diabetický vřed**

Významné místo mezi chronickými komplikacemi při diabetu mellitu zaujímá syndrom diabetické nohy, protože změny na cévách a periferních nervech probíhají nepozorovaně a na základě neuropatií i bezbolestně, a proto se mohou tyto změny vyvíjet několik let. Může vzniknout i situace, kdy je noha natolik ohrožená, že jediným opatřením, pro záchranu života je amputace.

### **4. Chronická posttraumatická rána**

Tyto rány, vznikají důsledkem nedostatečného léčení primárně nebo mohou být komplikace při léčbě způsobeny infekcí, kontaminací, kontuzí měkkých částí nebo vzniklou nekrózou.

### **5. Chronická rána způsobena zářením**

Záření vede k poškození kůže a podkoží, protože dojde ke zhoršenému prokrvení, kůže i podkoží atrofují. Při ztrátě podkoží dochází k pevnému spojení kůže s hlubšími strukturami, dochází také k fibrotizaci tkániva a také trombotizaci arteriol a venul, a následkem toho k poruše výživy a vzniku vředů. Mohou se také zvrhnout v maligní bujení během 4 až 40 let.

## 6. Nádory

Růst nádorů vede k celkovému poškození integrity kůže a může vyústit ke vzniku vředů. Řeší se radikálně, podle rozsahu a možností s ohledem na prognózu.



### Principy ošetřování chronických ran

- Patofyziologické mechanismy, které vedou k chronicitě onemocnění, jsou si navzájem podobné.
- Poškození cév, i když různého původu, končí nakonec jako poruchy výživy kůže a podkoží s přibývajícím hypoxií a ischemií.
- Dochází k odumírání buněk a vzniku nektróz.
- Při přetrvávajícím poškození tkáně se zastavuje migrace neutrofilních granulocytů a makrofágů do oblasti rány.
- Tyto buňky produkují cytokiny, které podporují zánět, ty zvyšují produkci proteáz (matrix-metaloproteáza).
- Zvýšenou aktivitou MMP se odbourává extracelulární matrix a dojde k poruchám migrace buněk a ukládání vazivové tkáně.
- Postup procesu hojení ran nemůže pokračovat, chybějí mediátory pro stimulaci a zánět perzistuje.
- Toxické produkty, které vznikly v důsledku rozpadu tkáně a bakterií, se dostávají do okolí rány, a tím dochází k další destrukci tkání.
- Tím se udržuje chronicita rány.
- Aby mohl algoritmus hojení ran probíhat, je nutno prolomit kruh perzistujícího zánětu se zvýšenou aktivitou proteáz.
- K tomu je nutno: obnovení krevního zásobení a mikrocirkulace.
- Odstranit nutriční deficit. Důkladná sanace spodiny rány, aby se nastartovaly procesy potřebné pro hojení rány.



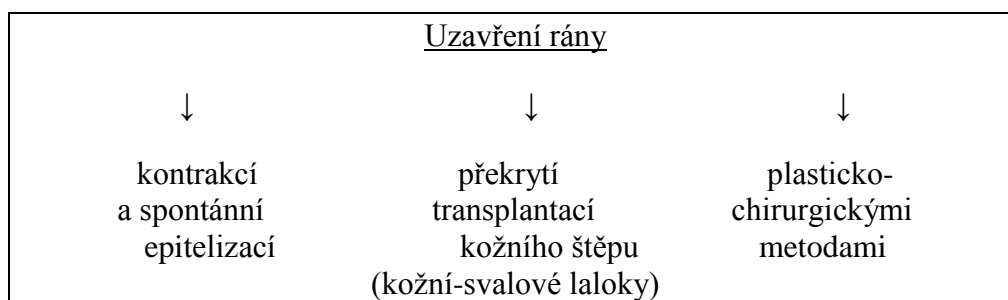
## Průběh ošetřování chronických ran

1. Anamnéza a základní diagnostika k exaktnímu objasnění příčiny vzniku vředu včetně diferenciálně diagnostických postupů.
2. Kauzální terapie k co nejlepší kompenzaci prokrvení poškozené oblasti kůže.

<u>Opatření k řešení příčin vzniku,</u>
- cévní chirurg
- kompresivní terapie
- angiochirurgické, dilatační techniky
- optimální kompenzace diabetu
- snížení hypertenze



3. Diagnostika rány.
4. Sanace spodiny rány/čištění - pokud možno chirurgickým débridementem, jinak čištění rány pomocí vlhkého ošetřování nebo také enzymaticky.
5. Podpora tvorby granulací pomocí vlhkého ošetřování ran.



## Fyziologie a patofyziologie žilního systému

- Žilní systém dolních končetin musí zvládnout návrat žilní krve k srdci.
- Při pohybu dolních končetin jsou při každé svalové kontrakci stlačovány žíly hlubokého systému.

- Tímto způsobem je žilní krev vytlačována směrem k srdci a domykavé žilní chlopně brání zpětnému toku krve.
- Žilní krev tedy vždy proudí z povrchu do hloubky a z distálních oblastí do oblastí proximálních.
- Je-li návrat k srdci narušený (při žilní nedostatečnosti), z žilních segmentů se směrem k srdci odčerpá méně krve a snížení žilního tlaku je méně zřetelné a naopak se objevuje v žilním systému přetlak (žilní hypertenze), který je přenášen zpětně až ke kapilárám konečných cév.
- Žilní tok se zpomaluje nebo se úplně zastaví.
- Dojde k narušení metabolických procesů, zvláště v kůži a podkoží.
- Následně může být postižen i lymfatický systém-při déletrvajícím zvýšené nabídce tekutiny je i mízní systém přetížen a stává se insuficientní.
- Prvním rozeznatelným následkem této poruchy je edém, který vede k dalšímu zvýšení tlaku a hromadění tekutiny, a tím dále zhoršuje narušený metabolický stav.
- Dalšími následky jsou fibrotické, degenerativní a zánětlivé procesy spojené s trofickými kožními změnami.
- Obliterační zánětlivé procesy drobných žil a tepének vedou nakonec ke vzniku bércevého vředu.
- A to nejprve v oblastech nepříznivé žilní hemodynamiky, jako viditelného znaku dekompenzované žilní hypertenze.

### **Widmerova klasifikace CVI**

*1. stupeň-* přítomnost metličkovitých žil neboli mikrovarixů seskupených kolem kotníků a nad kožní klenbou a případně otoky kolem kotníků.

2. *stupeň*- přítomnost hemosiderinových pigmentací kůže převážně v distálních částech dolních končetin a lipodermatosklerózou. Kůže je pevně spojena se svalovou fascií, nelze ji nadzvednout a zřasit, vyznačuje se zvýšeným leskem, extrémní variantou je atrophie blanche, "bílá atrofie", která vzniká výhradně v důsledku CVI, je charakterizována přítomností bělavých, atrofických plošek, které se lokalizují převážně v oblasti kotníků

3. *stupeň*-se manifestuje jako floridní nebo zhojený *ulcus cruris venosum*, predilekčním místem pro vznik *ulcus cruris venosum* je distální třetina bérce, především nad vnitřním kotníkem v oblasti Bisgaardovy kulisy, kde se nejčastěji nacházejí insuficientní perforátory a oblast je drénována pouze hlubokými žilami.

Dále se mohou nacházet ulcerace žilní etiologie na zevní ploše bérce, rozsáhlé vředy, které cirkulárně postihují celý bérce, jsou označovány jako vředy kamašové.

#### **Vředy venózní – *ulcus cruris venosum***

- Vředy varikózní- změny v povrchovém a hlubokém venózním řečišti a spojovacích žilách mezi nimi
- Různé velikosti, relativně malé bolestivosti, lokalizované spíše nad kotníky, nejčastěji kamašovité vředy
- Spodina je zarudlá, secernující nebo naopak suchá, atonická, popř. žlutavě povleklá
- Při dlouhodobém trvání bakteriální, mykotické komplikace
- Bezprostředním momentem vzniku bývá trauma nebo ruptura varixů

#### **Vředy postrombotické, event. Postflebitické**

- Oproti varikózním jsou vředy větší, mnohočetnější, nejen kolem kotníků, ale i na přední straně bérce
- Přítomen otok, někdy i lymfatický
- Okolí defektů je kalózní, indurované a při vyšetření nacházíme známky insuficience spojek a hlubokých žil

- Obě příčiny se často kombinují
- Záněty žil jsou často klinicky němé a hovoří se o vředech vzniklých v rámci CVI

### **Vředy arteriálně-ischemické - Ulcus cruris arteriosum**

- Arteriální uzávěr
- Obliterující arterioskleróza – nejčastější lokalizace je na prstech a patě, méně je pak ventrálně na bérce a nad zevním kotníkem
- Vředy mají nekrotickou spodinu, jsou hemoragické, okolní kůže je normální, někdy je cyanotické
- U osob vyššího věku
- Vředy jsou značně bolestivé, hlavně v noci, jsou atonické, ostrých přilehlých okrajů
- Puls na a. dorsalis pedis je často nehmatný, bývají klaudikace a i Raynaudův fenomén
- Enarteriitis obliterans Winiwarter- Buerger
- postihuje převážně muže mezi 40.- 60. rokem věku, s křečovými bolestmi a recidivujícími migrujícími flebitidami
- Trombózy působí gangrény, nekrózy a ulcerace, spíše akrálně lokalizované
- V histologickém obrazu jsou změny na artériích a tromby v žilách

### **Vředy diabetické**

- Na vzniku těchto vředů se podílí onemocnění tepen anebo onemocnění periferních nervů u pacientů, kteří mají diabetes mellitus
- Dělíme je podle etiologie na neuropatické, neuroischemické a ischemické, většina je však smíšená
- Vředy u diabetiků nacházíme na dolních končetinách v oblasti působení tlaku nad kostními výčnělky, např. na ploskách nebo na spodních stranách prstů, na patách, na plantární straně palce

- Tyto vředy jsou nevelké, ale hluboké, často je lemují prstenec ztvrdlé kůže. Spodina může být krytá odumřelou tkání, nebo je chabá, špekovitá bez větší sekrece

### **Příčiny vzniku diabetické ulcerace**

- Diabetická polyneuropatie, periferní neuropatie
- Ztráta citlivosti – vnímání bolesti, tepla, chladu, dotyků, vibrací, v době klidu (v noci) pálivé bolesti či brnění dolních končetin
- Vzniká na podkladě nezánětlivého onemocnění nervových vláken, nutno pečlivě vyšetřit dolní končetiny

### **Klasifikace – dle Wagnera**

*1. stupeň* – povrchová ulcerace, postižení celé vrstvy kůže nepřesahující do podkoží tkáně

*2. stupeň* – hlubší ulcerace, léze postihující celou vrstvu kůže přesahující do podkoží

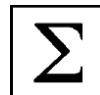
*3. stupeň* – hluboká ulcerace, může postihovat svaly, šlachy, kosti, většinou spojená se závažnou infekcí (flegmona, absces, osteomyelitida, artritida)

*4. stupeň* – lokalizovaná gangréna (pata, prsty)

*5. stupeň* – gangréna celé nohy

### **Shrnutí kapitoly**

**Rána** znamená porušení integrity tělesného krytu působením zevních faktorů. Dělí se na akutní a chronickou. Pro správnou techniku ošetřování je potřebná znalost fyziologie hojení ran a dodržovat principy ošetřování





**Otázky úkoly:**

- Vyjmenujte druhy chronických ran a uveďte, jak vznikají.
- Popište Widmerovu klasifikaci:
- Objasněte fyziologické principy hojení ran.

### 3 DEKUBITY

**V této kapitole se dozvíte:**

- Definice a patofyziologie vzniku dekubitů;
- Klasifikace dekubitů;
- Příčiny vzniku dekubitů;
- Prevence vzniku dekubitů.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Dekubitus, tlaková léze, klasifikace, celkové faktory, systémové faktory, prevence.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

2 + 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

#### **Dekubity**

- Ischemické poškození tkáně, které vznikne dlouhodobým působením tlaku, třecích nebo střižných sil nazýváme pojmy dekubitální vřed (dekubitus), proleženina, tlakový vřed.
- Dekubitální vřed postihuje pokožku, podkoží i hlubší vrstvy tkání.
- Rozsah odumrtí tkáně závisí na vzájemném působení intenzity tlaku, odolnosti organismu na tlak, celkovému stavu postiženého a na vlivech zevního prostředí.

Proleženina je poškození kůže v důsledku lokálního působení tlaku. Tento tlak utlačuje drobné cévy a část tkáně není dostatečně prokrvena a zásobena kyslíkem. Následkem toho dojde k nahromadění toxických produktů látkové výměny ve tkáních, rozšíří se cévy a tvoří se edém. Pokud trvá tlak, nastává s přibývajícím hypoxií ireverzibilní odumírání kožních buněk a tvoří se nekróza. Poškození probíhá v závislosti na délce a síle tlaku. Největší poškození vzniká na místech, kde tlak těla a protitlak naléhají na kostní prominence. Kromě toho může dekubitus vzniknout i následkem působení tahu po podložce, kde vznikají smykové síly, které způsobí posouvání kožních vrstev proti sobě a

natažením a také tlakem na cévy. Pokud nezabráníme dalšímu působení tlaku, aby se obnovilo zásobování krví, není možnost léčby a všechna další opatření jsou zbytečná.

### **Klasifikace dekubitálních vředů**

Pro hodnocení a zvolení vhodné léčby dekubitálního vředu je stanovena jejich klasifikace, která vyplývá ze vzhledu a stupně poškození kůže. Jako první příznak se na ohroženém místě objeví zarudnutí pokožky. Toto zarudnutí však po odstranění jeho příčiny samo zmizí. Již tento příznak nesmí ošetrovatelský personál podcenit a je nutné mu věnovat patřičnou pozornost. V rámci klasifikace dekubitálních vředů rozlišujeme čtyři stupně.

1. **Stupeň**-trvalé neblednoucí zarudnutí pokožky, citlivé na bolest s možností zvýšené teploty kůže nebo otokem.
2. **Stupeň**-poškození nejen povrchu pokožky, ale i podkoží, které se projeví puchýřem, odřeninou, mělkými vředy. Poškozené místo je velmi bolestivé, okolí je zarudlé a oteklé. V ráně se však ještě nevyskytuje nekrotická tkáň.
3. **Stupeň**-jde již hluboké poškození všech vrstev kůže, které může zasahovat až k fascii. Vřed je hluboký se suchou černou nekrotickou nebo nažloutlou rozbředlou tkání. Po odstranění nekróz vzniká hluboký, podminovaný kráter. Z tohoto hlubokého vředu vytéká hustá tekutina. V tomto stadiu je již klient ohrožený sepsí a také nevratnými následky na povrchu kůže, pokud se podaří dekubitální vřed vyléčit.
4. **Stupeň**-poškození všech vrstev kůže včetně svalů, šlach a kostí. Okolí dekubitálního vředu je podminované a tvoří se kapsy. Jde o velmi závažný stav s možnými komplikacemi a sepsí, s trvalými následky pokud dojde k vyhojení.



## Vznik dekubitálních vředů

Na vznik dekubitálních vředů má vliv řada jak lokálních tak i celkových a systémových faktorů. Dekubitální vředy vznikají velmi rychle. Pokud je celkový stav klienta neuspokojivý a přidruží se i několik z uváděných faktorů, potom může dekubitální vřed vzniknout i v rozsahu několika hodin. Obecně je známo, že dvě třetiny dekubitů se u imobilních klientů vyskytnou v prvních čtrnácti dnech.

## Celkové a systémové faktory

- **Zdravotní stav** - nejedná se jen o základní a přidružená onemocnění, ale i o psychický stav klienta. Mezi nejčastější komplikující onemocnění patří především poruchy vědomí, demence, diabetes mellitus, neurologické onemocnění, infekční onemocnění, onemocnění zhoršující periferní cirkulaci, maligní onemocnění.
- **Věk** - obecně lze konstatovat, že čím je klient starší, tím se i zvyšuje riziko vzniku dekubitálního vředu. Jde především o skutečnost, že starší klienti trpí chronickými chorobami, které již svou existencí riziko vzniku dekubitálních vředů zvyšují. Také regenerace a schopnost hojení se s věkem výrazně snižuje. Nicméně je nutné si uvědomit, že dekubitální vřed může postihnout při nevhodné ošetrovatelské a zdravotní péči i kojence.
- **Pohyblivost** - omezená pohyblivost, která souvisí s věkem nebo onemocněním klienta se výrazně podílí na vzniku dekubitálních vředů.
- **Výživa** - úbytek hmotnosti projevující se úbytkem podkožního tuku, nedostatek některých složek stravy jako jsou proteiny, vitamíny, minerální a stopové prvky se výraznou měrou podílí na vzniku, ale především léčbě dekubitálních vředů. Stejně tak je důležité i zavodnění organismu.

## Lokální faktory

- **Tlak** - působení tlaku, na predispoziční oblasti lidského těla. Za predispoziční místa považujeme všechny oblasti lidského těla, kde je nízká vrstva podkožního tuku, jako jsou například kostní výčnělky, na kterých spočívá velká část váhy. Nejčastěji se jedná o křížovou kost, patní kosti, kotníky, lopatky, lokty a další oblasti, které jsou vinou nevhodné polohy vystaveny tlaku. Lokálně zvýšený tlak utlačuje drobné cévy, a tím zabraňuje v dostatečném prokrvení tkání a následně i kvalitnímu zásobování kyslíkem a dalšími živinami. Není až tak důležitá absolutní výše tlaku (převýšení kapilárního tlaku nad 32 mmHg ), ale záleží především na délce času, kdy tento tlak působí.
- **Tření** - negativní třecí síly vznikají při nevhodné manipulaci na nerovném povrchu nebo při intenzivním mytí a sušení pokožky nevhodným způsobem a materiálem.
- **Vlhkost** - následkem dlouhodobého působení zátěže vlhkem dojde k maceraci kůže. Celkově lze tento stav hodnotit jako snížení mechanické odolnosti kůže. Jde především o inkontinenci moče a stolice, ale také o nadměrné pocení.

Je-li intenzita tlaku, působící na tkáň vyšší než normální krevní tlak v kapilárách, tj. 4,27 kPa, dojde k zástavě krevního oběhu, a to buď formou totální ischémie nebo kapilární stázy či kombinací obou. Tento stav působí poškození až odúmrť tkání, ležících mezi kostní prominencí a podložkou. Mohou se vytvořit kdekoliv na těle, predilekční místa vzniku jsou sakrální oblast, paty, sedací kosti, oblast nad velkými trochantery a také vnější kotníky. Vznikají také působením střižných sil a tření, kdy dojde ke vzniku smykových sil, které způsobují posunutí kožních vrstev proti sobě s následným útlakem cév, dochází také ke tření kůže o podložku, tak jsou poškozovány povrchové vrstvy kůže.

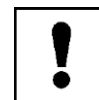
## Prevence vzniku dekubitů

Velice důležitá je v prevenci dekubitů dobře organizovaná a kvalitní ošetrovatelská péče, která má vliv jak na prevenci, tak i na léčbu dekubitů, a to jak ve zdravotnickém zařízení, tak i doma. Ve zdravotnickém zařízení musí být péče o pacienta komplexní, koordinovaná a vyžaduje spolupráci celého ošetrovatelského týmu i odborníků z jiných oblastí.

### Pro jejich uplatňování platí zásady:

**Polohování** - má nezastupitelné místo v prevenci a léčbě dekubitů, kdy využíváme všech pomůcek k tomu určených. Jedná se o jednu z nejstarších a nejúčinnějších metod - pravidelnými změnami polohy pacienta se eliminuje působení tlaku na predilekční místa. Z toho vyplývá, že poloha, kterou pacient zaujímá, by měla být pohodlná a nebolestivá. Polohujeme po celých 24 hodin, je důležité polohovat v pravidelných intervalech, a to: záda, bok, břicho, druhý bok. Přes den by měl být pacient polohován každé 2-3 hodiny a minimálně každé 4 hodiny v noci. Změnu polohy zaznamenáváme do polohovacího plánu, který je součástí zdravotnické dokumentace. V plánu uvádíme polohu pacienta, hodinu, změnu polohy a podpis sestry. U každého pacienta s dekubitem nebo i rizikem vzniku dekubitu by měl být tento záznam zaveden.

**Úkoly k textu** – popište polohovací hodiny, objasněte systém polohování, který uplatňujete na vašem pracovišti



**Hygiena** - u ní jde především o omezení nepříznivého vlivu moči, stolice, potu a infekce - řešením je častá výměna ložního i osobního prádla a plen, koupele, sprchování a omývání. S kůží pacienta, u něhož je dekubitus diagnostikován, musíme zacházet velice šetrně. Jedná-li se o první stupeň dekubitu, tedy o zarudnutí, je důležité, aby se kůže v tomto místě nemasírovala, jen jemně vetřeme. Kůži je nutné ošetřovat speciální kosmetikou. Musíme používat masti a krémy bez dráždivých účinků. Na

postižená místa nesmíme aplikovat látky, které by podráždily kůži, např. kafr, mentol.

**Úprava celkového stavu** - tedy vnitřního prostředí, výživy, krevního oběhu, zdolání celkové infekce. Z laboratorních výsledků získá lékař představu o celkovém stavu pacienta, a tak naordinuje vhodnou léčbu. Obvykle je nutná úprava diabetu, rovnováhy vnitřního prostředí a hypoproteinémie, ale někdy stačí pouze obohatit stravu o bílkoviny a vitamíny, protože nezlepší-li se výživa, nezlepší se ani stav nemocného, takže nemůžeme počítat s tím, že další preventivní opatření budou účinná a dekubitus se bude hojit lépe.

**Komplexní léčba základního onemocnění a přidružených diagnóz** – kompenzace diabetu, anémie. Velkou pozornost musíme věnovat pacientům po CMP, pacientům s apalickým syndromem aj., u kterých je riziko vzniku velice vysoké.

**Edukace pacienta a jeho rodiny** - je rozumné alespoň základní poučení pacienta a rodiny o vhodné stravě, správné péči o dekubitus, jeho prevenci a použití vhodného materiálu na daný stupeň dekubitu.

**Nutričně vyvážená strava s dostatkem tekutin, spolupráce s rodinou a nutričním terapeutem** – zajištění dostatečného příjmu bílkovin ve stravě a vitamínů, které napomáhají hojení rány – zinek, vitamin A, C, E aj. Výživa hraje nezastupitelnou roli v prevenci a léčbě dekubitů. Udržuje pokožku vláčnou. Zajišťuje vyváženost živin, vitamínů, minerálů a stopových prvků, zvyšuje imunitu, zkracuje dobu hojení ran.

**Analgetizace pacienta, sledování a vyhodnocování bolesti** - pacient může pociťovat v ráně nebo jejím okolí bolesti, aplikace vhodného krytí a změna polohy na lůžku může pacientovi od bolesti ulevit, je vhodné dostatečnou dobu před převazem (alespoň 30 minut) podat vhodná analgetika. Při výměně krytí i při výplachu rány sledujeme bolest, je nutná eliminace příčiny, která bolest způsobuje.

### **Shrnutí kapitoly**

Proleženina je poškození kůže v důsledku lokálního působení tlaku. Je-li intenzita tlaku, působící na tkáň vyšší než normální krevní tlak v kapilárách, tj. 4,27 kPa, dojde k zástavě krevního oběhu, a to buď formou totální ischemie nebo kapilární stázy či kombinací obou. Velice důležitá je v prevenci dekubitů dobře organizovaná a kvalitní ošetrovatelská péče. Součástí péče jsou zavedená účelná preventivní opatření



### **Otázky úkoly:**

Kterým směrem vznikají dekubity?

Popište klasifikaci pro hodnocení rizika vzniku dekubitů dle Shanona.

Vyjmenujte preventivní opatření vzniku dekubitů, které uplatňujete na vašem pracovišti



## 4 HODNOCENÍ RIZIKA DEKUBITU

**V této kapitole se dozvíte:**

- Stupnice a škály hodnocení rizika vzniku dekubitů.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Stupnice, riziko, vznik, dekubitus.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:  
0,5 + 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

K posouzení rizika dekubitů slouží specifické škály, které hodnotí míru schopnosti vnímání a vědomí, aktivitu a mobilitu nemocného, stupeň vlivu vlhkosti, stav výživy, míru třecích a střihových mechanismů. Hodnocení rizika vzniku dekubitů je součástí ošetřovatelské anamnézy, která se sepisuje u každého hospitalizovaného pacienta nejpozději do 24 hodin po přijetí.

### **Stupnice a škály pro hodnocení rizika dekubitů**

V této podkapitole bych upozornila na nejčastěji používané škály k hodnocení rizika vzniku dekubitů.

#### **Riziko vzniku dekubitů podle Knolla**

Vše je hodnoceno v rozmezí bodů 0-3. Nejvyšší možný počet dosažených bodů je 24, což představuje nízkou pravděpodobnost.

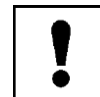
#### **Waterllowa tabulka pro hodnocení rizika dekubitů**

Tato tabulka je z roku 1985, je hodnocena v rozsahu 0 až 7 bodů, kdy 0 je nejnižší počet bodů a od 10 bodů a více vzniká riziko dekubitů.

## Hodnocení rizika vzniku dekubitů dle Bradena

Tato škála je nejnovější ze všech ostatních, pochází z roku 1992. V této škále je hodnoceno 6 položek a riziko vzniká při méně jak 16 bodech.

Zhodnoťte riziko vzniku u konkrétního pacienta podle 2 vámi zvolených škál, srovnejte obě škály.



## Škála dle Nortonové

Tato škála je nejstarší, z roku 1962 a je i nejznámější a nejpoužívanější škálou. Hodnotí se v ní 9 položek a riziko vzniku je při 25 bodech a méně. Škála podle Nortonové hodnotí celkové zdraví pacienta, duševní stav, aktivitu, mobilitu a inkontinenci. Na základě těchto hledisek je pacient ohodnocen určitým počtem bodů, a čím má bodů méně, tím je jeho riziko ke vzniku dekubitů vyšší. V roce 1987 byla Christel Biensteinovou škála rozšířena na skóre 25 bodů. Pacienti se skóre 13 a méně jsou v nejvyšším riziku vzniku dekubitu. Pacienti se skórem 14 - 18 mají vysoké riziko, pacienti se skóre 19 - 23 mají střední riziko a skóre 24 - 25 je riziko minimální. Nortonová vyvinula hodnotící škálu pro pacienty, kteří jsou v dlouhodobé péči, pro širší okruh použití byla modifikována v roce 1989.

S touto škálou jsem se setkala během mé praxe na všech pracovištích. Ostatní škály, které jsem uvedla, jsou méně známé a u nás se téměř nepoužívají.

### Shrnutí kapitoly

K posouzení rizika dekubitů slouží specifické škály, které hodnotí míru schopnosti vnímání a vědomí, aktivitu a mobilitu nemocného, stupeň vlivu vlhkosti, stav výživy, míru třecích a stříhových mechanismů



### Otázky úkoly:

Proč hodnotíme riziko vzniku dekubitů u pacientů?



## 5 FÁZE HOJENÍ RAN

**V této kapitole se dozvíte:**

- Princip hojení ran;
- Rozdělení hojení podle fází;
- Tvorba jizvy;
- Faktory ovlivňující hojení.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Hojení ran, fáze exsudativní, fáze proliferační, fáze epitelizační, tvorba jizvy, faktory hojení.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:  
1+ 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

### **Hojení ran**

Hojení ran je opravný proces, který navazuje na poškození kůže a měkkých tkání. Je to interakce komplexní kaskády buněčných reakcí, které vedou k obnovení povrchu, rekonstrukci a obnovení napětí poškozené tkáně. Hojení je systémový proces, tradičně popisovaný třemi fázemi: zánět, proliferace, remodelace.

#### **1. Exsudativní – zánětlivá fáze**

Tato fáze trvá asi tři dny. V důsledku dilatace cév dochází k exsudaci krevní plazmy do intersticia, a tím se podpoří migrace leukocytů a pomocí fagocytózy dochází k čištění rány. Uvolňují se substance, které stimulují buňky pro další fáze. Prvním cílem je zastavit krvácení, které vytvoří uzávěr cév. Po vazokonstrikci dochází působením vazoaktivních látek k silnému prokrvení a k eliminaci škodlivin. Fagocytóza začíná 2- 4 dny po poranění, jde o první fázi čištění. Migrace leukocytů se zastavuje po třech dnech.

#### **2. Proliferační – granulační fáze**

V této době převažuje proliferace buněk a dochází k vytváření nových cév, a tím k výživě tkání kyslíkem a živinami. Tato fáze začíná čtvrtý den. Nové kapiláry jsou málo odolné, proto se musí chránit, před traumatizací. Do rány



se dostávají fibroblasty, které pochází z tkaniva poraněného místa. Jako výživný substrát slouží aminokyseliny, které vznikají při rozkladu krevní sraženiny. Fibroblasty vyživují fibrinovou síť, a nakonec vznikne lososově červený, lesklý povrch, který svědčí o správném hojení. Mezi šestým a desátým dnem od poranění dozrávají kolagenové vlákna a rána kontrahuje a dochází k epitelizaci.

### **3. Epitelizační fáze**

Z granulačního tkaniva vychází chemické signály pro proces epitelizace z okrajů rány. Tyto buňky potřebují vlhkou skluznou plochu. Epitelizace z okrajů neprobíhá rovnoměrně. Na tvorbu výběžků z okraje navazuje fáze hrubnutí jednovrstevného epitelu posouváním buněk přes sebe. Zvyšuje se také odolnost epitelových ploch. Vytváří se nový kolagen, který zvyšuje tenzní napětí v jizvě. Jizevnatá tkáň je přesto nanejvýš z 80% stejně silná jako tkáň původní.

#### **Tvorba jizvy**

Proces hojení je velmi podobný ve všech tkáních a je relativně nezávislý na typu poškození, malá variabilita je v relativním podílu různých elementů, které se na výsledku hojení podílejí. Konečným produktem hojení je jizva. Jedná se relativně avaskulární a acelulární masu kolagenu, která slouží k obnovení tkáňové integrity, síly a funkce.

**Zpoždění v procesu hojení vede k dlouhodobému nezhojenému defektu, zatímco abnormální proces hojení vede k tvorbě abnormálních jizev.**



#### Zánětlivá fáze

Tělo rychle odpovídá na jakékoliv narušení kožního povrchu. Na začátku procesu hojení se rozvíjí vaskulární a celulární odpověď na poškození.

Hlubší poranění kůže vede k poškození mikrocirkulace a následnému krvácení. Během sekund dochází k vazokonstrikci v místě poškození, která má za cíl omezit místně krvácení. V průběhu minut se krvácení zastavuje

pomocí aktivace primární hemostázy (aktivace a agregace destiček) a koagulace (tvorba trombu).

Vazokonstrikce rozvíjející se v důsledku incize kůže se rozvíjí pod vlivem adrenalinu, noradrenalinu, prostaglandinů, serotoninu a tromboxanů. Vazokonstrikce způsobí dočasné vyblednutí rány a slouží k redukci krvácení po tkáňovém poškození.

Endoteliální buňky se retrahují, a tím odkrývají subendoteliální kolagen, na němž jsou schopny se uchytit krevní destičky. Adheze destiček na exponovaný kolagen a adhezivita destiček vůči ostatním destičkám se uskutečňuje prostřednictvím adhezivních glykoproteinů: fibrinogenu, fibronektinu, trombospondinu a von Willebrandova factoru.

Destičky také uvolňují chemoatrakční faktory pro:

- Neutrofilů - omezují infekci
- povolávají makrofágy

*Makrofágy*

- štěpí a odstraňují tkáňovou debris
- aktivují odpověď fibroblastů

Adheze, aktivace a agregace destiček vede k tvorbě bílého trombu (destičky+fibrin). Adheze destiček na exponovaný kolagen vede k jejich aktivaci, jejímž důsledkem je *degranulace*.

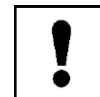
V průběhu degranulace se uvolňují chemotaktické a růstové faktory:

- platelet-derived growth factor (PDGF) proteázy
- vazoaktivní látky (ADP, serotonin, histamin).

Následuje aktivace koagulační kaskády. Vnější i vnitřní cesta koagulační kaskády vedou k aktivaci trombinu, který aktivuje fibrinogen na fibrin. Trombin podporuje také migraci zánětlivých buněk do místa poškození prostřednictvím zvýšené cévní permeability. Produkce fibrinu je pro proces hojení ran zcela zásadní a je primární složkou ranné matrix, do které migrují

zánětlivé buňky, destičky a plasmatické proteiny. Odstranění fibrinu komplikuje. Výsledkem aktivace primární (destičky) a sekundární hemostázy (aktivace koagulačních kaskád) v průběhu procesu hojení ran je tvorba sraženiny v místě poškození. Tvorba sraženiny se omezuje na trvání a místo tkáňového poškození, jakmile ustává aktivace hemostázy. Následně je plasminogen aktivován na plasmin, který stimuluje fibrinolýzu a dále pomáhá v lýze buněk v místě poškození. Tvorba sraženiny je místně omezována prostřednictvím endoteliálních buněk, které produkují prostacyklin PGI<sub>2</sub> (antiagregační a vazodilatační účinky). V místě poškození se uplatňují také faktory přirozené antikoagulace (antitrombin III vyvazuje aktivované vitamin-K dependentní koagulační faktory, protein C a protein S vážou aktivované faktory V a VIII).

Popište vnitřní a vnější koagulační kaskádu, jednotlivé koagulační faktory.



#### Proliferační fáze

- Na povrchu rány se během 24-72 hodin epidermální buňky dostávají do mitotické aktivity. Tyto buňky pak migrují přes povrch rány.
- Fibroblasty prolifерují v hlubších vrstvách rány. Tyto fibroblasty začínají syntetizovat malé množství kolagenu, který představuje jakési “lešení“ usnadňující migraci a další proliferaci fibroblastů.
- Granulační tkáň se skládá z kapilárních klíčků nově vznikajících ve vyvíjející se kolagenní matrix.
- Objevuje se v hlubších vrstvách rány.
- Proliferační fáze trvá od 24 do 72 hodin a přechází do remodelační fáze procesu hojení.
- Za 4 až 5 dní od poškození začínají fibroblasty produkovat velké množství kolagenu a proteoglykanů.
- Kolagenní vlákna leží původně náhodně, později jsou organizována do pevných svazků.

- Proteoglykany podporují tvorbu kolagenních vláken, ale přesně není jejich role dosud známa. Za 2-3 týdny zhojená rána odolává normální zátěži, ale odolnost rány se buduje ještě několik dalších měsíců. Fibroblastická fáze trvá 15-20 dní a potom se rána dostává do remodelační fáze hojení.



#### *Tvorba cév*

- Začíná jako pupeny endoteliálních buněk
- Proces progreduje směrem k ráně podél kyslíkového gradientu
- Nezralé cévy se diferencují do kapilár, arteriol a venul
- Makrofágy a keratinocyty poskytují angiogenetické stimuly

#### Epitelizace

- Epidermis se rekonstruuje z okrajů ran a zbytků vlasových folikulů (z keratinocytů)
- Keratinocyty putují přes místo rány
- Během migrace a po ní se neodermis diferencuje a stratifikuje
- Epitelizaci pomáhá vlhké prostředí
- Fibroblasty migrují do místa rány a replikují se, jsou dominantním typem buněk v okrajích rány
- Syntetizují a ukládají kolagen a proteoglykany

Depozice matrix závisí na dostupnosti kyslíku, substrátů, růstových faktorů.

#### Remodelační fáze

Během remodelační fáze fibroblasty

- opustí místo rány a kolagen je
- remodelován do organizovanější
- matrix.

**Tenzní napětí zhojené rány se zvyšuje až do jednoho roku po poškození.  
Kožní defekty mají výsledně 70-80% původní „síly“.**



### **Faktory, které zpozdí hojení**

Ischemie

Suché okolí rány

Infekce

Cizí tělesa

Protizánětlivá terapie

Nutriční deficity (vitamin A, C, E, Zn, bílkoviny)

#### **1. Místní faktory**

- Mechanické poškození
- Infekce
- Edém
- Místní podmínky (vlhkost, pH ...)
- Ischemie/nekróza
- Ionizující záření
- Nízká pO<sub>2</sub>
- Cizí tělesa

#### **2. Regionální faktory**

- Arteriální insuficience
- Venózní insuficience
- Neuropatie

#### **3. Systémové faktory**

- Neadekvátní hemodynamické poměry vedoucí k hypoperfuzi tkáni
- Zánět
- Výživa
- Metabolické nemoci
- Imunosuprese
- Nemoci pojivové tkáně
- Kouření
- Léky



#### **Shrnutí kapitoly**

Hojení ran je opravný proces, který navazuje na poškození kůže a měkkých tkání. K tomuto procesu patří fáze exsudace, proliferace a epitelizace. Fyziologické podklady jednotlivých fází jsou nezbytné k pochopení procesu hojení. Proces hojení má také faktory, které brzdí proces hojení.



#### **Otázky úkoly:**

Vyjměte fáze hojení ran a popište je.

## 6 VÝŽIVA

### V této kapitole se dozvíte:

- Typy hladovění, druhy malnutrice;
- Základní složky výživy;
- Makronutrienty, mikronutrienty;
- Nutriční screening.

### Klíčová slova této kapitoly:

výživa, hladovění, malnutrice, bílkoviny, hojení ran, nutriční screening.

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:  
1 + 1 hodina (teorie + řešení úloh)



### Výživa

Výživa patří mezi základní potřeby člověka. Ošetrovatelský personál se zabývá potřebami pacientů. Pacient je člověk. Výživa sama osobě moc nezmůže, ale významně přispívá k léčbě různých nemocí a umožňuje nám provádět léčebné postupy, které by jinak pacient nezvládl.

### Malnutrice

Je stav výživy, kdy deficit/přebytek (nebo nerovnováha) energie, proteinů a ostatních nutrientů způsobuje měřitelné vedlejší účinky na tkáně těla, funkce a výsledný klinický stav

- Znamená to „špatnou výživu“ buď podvýživu, nebo obezitu
- 40% pacientů je postiženo malnutricí
- Až 4% malnutričních pacientů na tuto dg. umírá
- Největší riziko- starší lidé
- Dlouhodobě nemocní – vyšší riziko

## Hydratace

- Podíl vody v organismu je 60% (i u malých dětí a starých lidí)
- Přívod tekutin je nezbytný – pitný režim, infuzní léčba, umělá výživa
- Při horkém počasí – nutný zvýšený příjem tekutin
- Při horečce, hyperventilaci, ztráty tekutin jinak – zvracení, odpad z NGS, ztráta píštělí
- Tekutiny ztrácí i velký dekubitus, popálenina, rozpadlá rána
- Hydratace se týká všech pacientů
- Zapisování vypitého množství tekutin, podaných infúzí, výdej moči nebo sekretů
- Hydratace a výživa spolu úzce souvisí
- Hydratace má v mnohých případech přednost
- Správná hydratace slouží k udržení krevního oběhu až do mikrocirkulace, k řádnému prokrvení orgánů a tkání
- Prevence a léčba šokového stavu spočívá v zachování náplně krevního řečiště
- Poruchy vodní bilance jsou doprovázeny poruchami bilance elektrolytů (Na) a často i ABR
- Stav hydratace – kožní turgor



Proved'te vyšetření stavu hydratace u Vámi zvoleného pacienta, proved'te záznam

## Hladovění

Představuje nedostatečný příjem energie a substrátů, makronutrientů. Vede ke ztrátě hmotnosti, od určité hranice způsobuje zhoršení funkcí organismů. Současně vede k podvýživě, která může být proteinová, energetická nebo smíšená, proteino - energetická.



### **Prosté krátkodobé hladovění**

- Nemusí působit žádné vedlejší poruchy
- Doba 5-7 dní

### **Prosté hladovění dlouhodobé**

- Nese s sebou adaptační mechanismy, které mají hladovění zmírnit
- I přes adaptaci dochází k poškození organismu, zejména imunitního systému
- Špatně se hojí rány, opožděná regenerace
- Vzniká amenorea, poruchy krvetvorby, termoregulace, plicní komplikace z hypoventilace, poruchy srdeční funkce, zažívacího systému, přesuny iontů se ztrátou intracelulárních.
- Po určité době dojde k poklesu katabolismu bílkovin
- Ztrácí se zejména tuková tkáň, svalstvo také – kost a kůže
- Ztráta 40% bílkovin neslučitelná se životem

### **Proteinová podvýživa**

Vzniká při dostatečném příjmu energie, ale malé dávce bílkovin. Vzniká nejčastěji u alkoholiků, depresivních pacientů, starých lidí, makrobiotiků, veganů a u četných chorob (hepatopatie, renální nedostatečnost, nádory). Typickým obrazem jsou otoky, ascites, úbytek svalů.

### **Hladovění stresové (ARO, JIP)**

Nedochází k adaptaci, postupně se prohlubuje katabolismus. Vzniká především při podvýživě a současném těžkém onemocnění – trauma, infekce, sepse, popáleniny, velká operace, agresivní onkologická léčba. U těchto pacientů dochází k autokatabolismu – odbourávání 300g svalové hmoty/24hod. Pozor, ale nedochází ke ztrátě tuků, pacient váží pořád stejně! S touto skutečností je spojeno oslabení dechového svalstva a poškození imunity. Správná výživa zpravidla nedokáže zvrátit katabolismus v

anabolismus, ale pomůže omezit dopady těžkého stavu, stává se životně důležitou.

### **Dopady malnutrice I**

- Pokles aktivní svalové hmoty srdce
- Pokles aktivní svalové hmoty dýchacího svalstva – dechové selhání - ventilátor

### **Dopady malnutrice II**

- Suprese imunitního systému
- Postižení střevní bariéry
- Koncentrace sérových proteinů, postižení transportní funkce

### **Dopady malnutrice III**

- Zhoršení reparačních procesů
- Hojení per secundam
- Rozpady anastomóz, operačních ran, vznik píštělí, nehojení ran
- Vznik dekubitů

### **Dopady malnutrice IV**

- Snížení neovaskulizace
- Snížení proliferace
- Snížení kolagenu



Proveďte vyšetření stavu výživy u Vámi zvoleného pacienta, proveďte záznam.

### **Základní složky výživy**

- makronutrienty, vláknina

- živá hmota – 4 základní prvky C, O, N, H
- jsou to také základní stavební součásti lidského těla
- získáváme je potravou

Složky výživy dělíme na 2 velké skupiny – makronutrienty a mikronutrienty.

### **Makronutrienty**

Patří zde sacharidy, lipidy a proteiny. Zařadíme zde i vlákninu, která není makronutrientem, pro svou chemickou strukturu (polysacharid), pro své příznivé účinky a stále větší význam ve výživě.

### **Výživa a hojení ran**

Hojení ran je komplexní proces vyžadující dostatečnou dodávku energie a substrátů, z nichž je možno stavět novou tkáň. Nejen makroelementy, ale i mikroelementy jsou nezbytné. Hladovění funguje jako imunosuprese a bez energie a stavebního materiálu se rána nehojí. U chronické rány počítáme s prolongovaným zánětem, zvýšenou produkcí volných kyslíkových radikálů, zvýšenými ztrátami bílkovin a mikronutrientů a zvýšenými nároky na energii a ztracené živiny.



#### **Energetické nároky nemocného s dekubitem**

- Denně minim. 30-35 ml tekutin na 1kg své aktuální hmotnosti pokud lékař neurčí jinak
- Nároky na tekutiny jsou vyšší, pokud má nemocný teplotu nebo dekubit
- Energetické a výživové nároky nemocných vyšší než nároky nemocných s rizikem vzniku dekubitu
- Potřeby se liší v závislosti na jeho celkovém zdravotním stavu, tak vzhledem k závažnosti dekubitu
- Obecně lze doporučit pro nemocného s dekubitem energii 30-35kcal na 1kg

tělesné hmotnosti a 1-1,5g bílkoviny na 1kg těl.hmotnosti denně

- Nemocný s hmotností 60kg- 1800-2100kcal a 60-90g bílkovin denně
- Strava bohatá na vitamíny, minerální látky s antioxidačním účinkem- ovlivnění hojení rány
- Energie nezbytná pro zajištění fungování obranných mechanismů i pro tvorbu nové tkáně
- Pokud má nemocný málo energie ve stravě, dojde k vyčerpání vlastních zásob (tukové tkáně)
- Organismus začne využívat jako zdroj energie bílkoviny (svalovou hmotu)
- Zvyšuje se riziko vzniku dekubitů
- Z mikronutrientů jsou významné vitamíny hydrofilní i lipofilní (vit. C pro syntézu kolagenu, vitamíny A a E antioxidační efekt)
- Podobně užitečný je zinek
- U dekubitů za specifické nutrienty potřebné k hojení považujeme bílkoviny, arginin, zinek, vitamín C a vitamín E

### **Bílkoviny**

- Základní stavební kameny pro tvorbu nové tkáně
- S tekutinou, kterou nemocný ztrácí z dekubitu, ztrácí nejen vodu, ale také bílkoviny, které je nutno doplnit
- Nemocný by měl dostat tolik gramů bílkovin za den, kolik sám váží, 1g bílkovin na 1kg tělesné váhy

### *Arginin*

- Syntetizuje se v ledvinách, játrech a mozku
- Slouží k přenosu aminodusíku mezi orgány

- Silný stimulátor vylučování somatotropního hormonu a inzulínu, a tím vede k zesílení anabolických procesů
- Zlepšuje hojení
- Stimuluje buňky imunitního systému

### **Mikronutrienty**

- Minerály, vitamíny a stopové prvky
- Nepřinášejí energii pro organismus
- Nezbytné pro fungování ostatních systémů

#### *Natrium*

- Významný elektrolyt, hlavní kationt v těle
- Ovlivňuje děje na membránách, kde dochází ke změně sodíku za draslík pomocí sodíko-draslíkové pumpy, tím dochází k udržování draslíku intracelulárně a sodíku extracelulárně

#### *Chlór*

- Doprovází sodík
- Tvoří důležitou část ve sloupci aniontů společně s bikarbonátem
- Změny hladiny ovlivňují acidobazickou rovnováhu

#### *Kalium*

- Hlavní kationt intracelulárního prostoru, kde je volný nebo vázán na buněčné struktury
- Při katabolismu dochází k uvolňování a ztrátám
- Při anabolismu stoupá obsah K<sup>+</sup> v buňkách
- Hladina je ovlivňována pH

- Udržování kalemie v normálním rozmezí je extrémně důležité, změněné koncentrace vedou ke změnám dráždivosti
- Při hypokalemii i při hyperkalemii může dojít k arytmiím až zástavě srdce

### *Kalcium*

- Má katalytické funkce při srážení krve, účinek na svalovou kontrakci, excitaci nervů, aktivaci enzymů atd.
- Hlavně je obsažen v kostech a zubech
- Hospodaření s vápníkem řídí parathormon, kalcitonin a vitamín D

### *Magnezium*

- Obsažen v kostech, část je ve svalech
- Pro funkci svalů je nezbytný, nedostatek vede ke křečím
- Dále je důležitý pro kardiovaskulární systém, imunitu, omezení alergických reakcí

### *Fosfor*

- Velmi důležitý z hlediska přeměny a hospodaření s energií, je vázán ve sloučeninách, jako je ATP, glukózo-6-fosfát atd.
- Strava s dostatkem proteinů a energie poskytuje dostatek fosforu
- Deficit fosforu přesto existuje a je velmi závažný
- Nastává v okamžiku, kdy po dlouhodobějším hladovění se ztrátou minerálů nastává realimentace. Metabolismus, který se znovu rozbíhá, spotřebuje značné množství fosforu – vznikne těžký hypofosfatemický syndrom – psychické změny, pak křeče, může nastat zástava dechu

## **Vitamíny**

- V metabolismu fungují jako katalyzátory chemických reakcí
- Cenným účinkem je antioxidační působení

### *Vitamíny hydrofilní*

- Skupina vitamínů B, B1 thiamin, B2 riboflavin, B6 pyridoxin, B12 cyanokobalamin
- Vitamin C, H biotin, kyselina listová, kyselina nikotinová, kyselina pantothenová
- Zásoby jsou relativně malé, je nutný plynulý přívod
- Zdroje jsou rostlinné i živočišné, v mase, játrech, obilninách, luštěninách, ořechách, kukuřici, mléčných výrobcích, vejcích, ovoci, čerstvé zelenině a ovoci

### *Vitamíny lipofilní*

- Mohou být ukládány, je možné jejich předávkování
- Vit. A retinol, vitamin D kalciferol, vitamin E tokoferol, vitamin K fylochinon
- Zdroje v potravě jsou mléčné výrobky, vaječný žloutek, játra, zelená, žlutá a oranžová zelenina, žluté, oranžové a červené ovoce, rostlinné oleje, obilné klíčky, celozrnné výrobky, rybí tuk a na aktivaci se podílí i UV záření

## **Stopové prvky**

- Organismu stačí dodávat stopová množství těchto prvků
- Jsou však pro správné fungování nezbytné

- Železo, zinek, selen, měď, mangan, jód, molybden, fluór, chróm, kobalt, vanad, nikl, cín, kadmium, arzen, hliník, bór, křemík

### *Zinek*

- Obsah v těle je asi 2-2,5g, hlavně ve svalech, v kostech
- Deficit zinku se projeví sníženým příjmem potravy a snížení schopnosti rozeznat chutě, vede k lézím na kůži nebo k jejich špatnému hojení a k narušení odezvy imunitního systému
- Je potřebný pro buněčnou imunitu a proliferaci buněk, podílí se na syntéze DNA, zvýšené množství zinku je všude tam, kde se tvoří nové buňky
- Doplnovat zinek je třeba u popálených, po odeznění akutní fáze, při chronických deficitech např. u chronických nehojících se ran
- Podáváme ne dýňová semínka, ale průmyslově vyrobené tablety, sipping se zvýšeným obsahem zinku
- Zn je obsažen v potravinách živočišného původu-maso, sýry (čedar, ústřice), rostlinné zdroje - celozrnné výrobky, burské oříšky

### *Měď*

- Nadměrný přívod mědi blokuje vstřebávání zinku v tenkém střevě, stejně tak nadměrný příjem zinku vyvolává deficit mědi, oba prvky soutěží o stejný přenašeč
- Je součástí řady enzymů uplatňujících se při stabilizaci kolagenu a elastinu a v energetickém metabolismu buňky
- Patří též mezi antioxidanty, účastní se vytváření nových cév
- Deficit má vliv na ztrátu barvy kůže, vlasů, pigmentaci očí
- Má podíl na zhoršeném hojení ran, ovlivňuje imunitu, kardiovaskulární a dýchací systém, krevetvorbu, CNS, kosti, chrupavky
- Zvýšeně se nachází v zelené zelenině, rybách, ústřicích, vnitřnostech, ořechách, sušeném ovoci



## *Selen*

- V organismu nevytváří zásoby, proto deficit při přerušení příjmu vzniká relativně rychle
- Jeho obsah závisí na obsahu selenu v půdě
- Zdroje jsou maso, vejce, ryby, cereálie
- Řadí se k antioxidantům, účastní se metabolismu prostaglandinů
- Při deficitu se objevují záněty kloubů, ateroskleróza, infarkt myokardu, snížená odolnost proti infekcím, kardiomyopatie, nádory, depigmentace vlasů, změny na nehtech a na kůži.

## **Laboratorní nálezy**

- Albumin- často používaným nutričním markrem
- Normální hladina je 35-40g/l
- Biologický poločas albuminu je 21 dní
- Lze ho hodnotit jako marker nutrice pouze z dlouhodobějšího hlediska, velmi užitečným proteinem akutní fáze je prealbumin
- Poločas je pouze 1 den, velmi rychle nás informuje o hladovění, nejvyšší CRP odpovídá nejnižší hladině prealbuminu
- Transferin, při zánětu klesá

## **Nutriční screening**

Jednoduchý nástroj pro zhodnocení nutričního stavu pacienta. Patří zde sledování hmotnosti, BMI, neúmyslné zhubnutí za časový interval, omezení příjmu potravy. Je to jeden z indikátorů kvality péče. Ke sledování lze využít některý s dotazníků- Nottinghamský dotazník, NRS 2002 a jiné.



### Body Mass Index, index tělesné hmotnosti

Podle BMI můžeme velmi snadno určit, je-li člověk v pásmu podvýživy, normy, nadváhy, obezity nebo těžké obezity

- Pod 20 (resp. pod 18,5) podváha
- 20-24,9 norma
- 25-29,9 nadváha
- 30-34,9 obezita
- 35-40 a více těžká obezita

### Zjišťování příjmu pacienta

Pro další rozhodování o způsobu nutriční podpory nezbytné. V běžném kontaktu není nutné počítat podle tabulek, vážit jídlo před a po, přepočítávat na kilokalorie. Stačí semikvantitativní přepočítání, stačí zaznamenat do sesterské dokumentace

- S 0 ¼ ½ ¾ 1
- O
- V

Nutná průběžná úprava výživy s využitím enterální výživy a parenterální výživy. Je potřeba myslet na starší pacienty, starší člověk nechce více jíst. Úprava – dostatečný přívod omega 3 mastných kyselin – olivový, řepkový, olej, mořské ryby, dieta s dostatečným zastoupením bílkovin – maso, luštěniny, mořské ryby. Vždy nás zajímá příjem celkového jídla za den. Pokud nechceme, aby pacient hubnul a mířil k podvýživě, měli bychom tu chybějící část denní porce dodat. ¼ denní porce můžeme celkem dobře doplnit použitím modulových dietetik nebo popíjením perorálních nutričních doplňků, jsou-li hyperkalorické, je třeba vypít asi 300-350ml takového přípravku. Doplnování větších objemů může být někdy problematické, pak bývá lepší využít sondu nazogastrickou nebo jejunální, popřípadě PEG, jde-li dlouhodobou záležitostí. Sledování příjmu stravy je

nutné i pro správné provádění nutričního screeningu, jinak nelze odpovědět na otázku, zda pacient snížil v posledním týdnu příjem stravy nebo ne.



Zhodnoťte stav výživy u pacienta v intenzivní péči.

### Nutriční terapeut

- Dietetik, dietní sestra, metodik výživy, poradce výživy
- Provádění odborné činnosti na úseku dietního stravování v rámci realizace ošetrovatelského procesu
- Provádění vyšetření ke zjištění stavu výživy pacienta
- Zpracování nutriční anamnézy, u pacientů v závažném stavu provádění bilance stravy per os
- Navrhování změny v ordinované dietě, včetně propočtů biologické a energetické hodnoty diet
- Spolupráce s jinými zdravotnickými pracovníky při zabezpečování nutriční podpory pacientů
- Provádění edukace jedinců, rodin a skupin v oblasti léčebné a zdravé výživy
- Kontrola úrovně stravování ve zdravotnických, sociálních a školních zařízeních. Vedení příslušné dokumentace



### Shrnutí kapitoly

Je stav výživy, kdy deficit/přebytek (nebo nerovnováha) energie, proteinů a ostatních nutrietů. Hladovění představuje nedostatečný příjem energie a substrátů, makronutrientů. Malnutrice je krátkodobá a dlouhodobá. Adekvátní složení výživy má velký význam pro hojení ran. Pro stanovení výživy provádíme laboratorní a nutriční screening. Je důležitá spolupráce s nutričním asistentem.

### Otázky úkoly:



Který prvek má velký význam pro hojení ran?  
Které výživové markry odebíráme u pacientů v kritickém stavu?  
Objasněte význam argininu pro proces hojení.

## 7 PREVENCE DEKUBITŮ

### V této kapitole se dozvíte:

- Faktory vzniku dekubitů;
- Možnosti prevence;
- Predilekční místa.

### Klíčová slova této kapitoly:

Dekubity, rizikové faktory, predilekční místa, polohování, hygiena, výživa, rehabilitace.



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

1 + 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

Dekubitus je důsledek lokální ischemie kůže, podkožních tkání a svalů s následnou ulcerací až nekrózou, která vzniká v důsledku spolupůsobení vnitřních a zevních faktorů na predilekční místa. Statistika ukazuje, že 60% proleženin vzniká během prvních 2 týdnů hospitalizace a že 70% všech dekubitů vzniká u lidí nad 70 roků. Primárním etiologickým faktorem vzniku dekubitu je periferní cirkulační selhání. Vznik dekubitů podporují vnitřní a zevní faktory. Je důležité si uvědomit, že kvalitní ošetrovatelská péče, dobrá výživa, okysličení periferní tkáně, a s tím spojená kvalitní perfuze, minimalizuje jejich výskyt.

### Zevní příčiny



- Tlak- tkáňová ischemie
- Časový faktor
- Predilekční místa
- Tření- nůžkový efekt
- Macerace

### Vnitřní příčiny

- Věk
- Bolest
- Léky

- Inkontinence
- Výživa
- Akutní choroba
- Chronické onemocnění, periferní cévní onemocnění
- Porucha vědomí
- Neurologické choroby

### **Klasifikace dekubitů**

*1.stadium-* zarudnutí, reverzibilní

*2.stadium-* kůže je křehká, puchýře, mělké vředy, eroze

*3.stadium-* poškození všech vrstev kůže a podkoží, až černá nekróza, případně sekrece

*4.stadium-* ztráta všech vrstev kůže s extenzívní destrukcí, tkáňovou nekrózou nebo poškození svalů, podpůrných struktur

### **Hodnocení rizika vzniku dekubitů**

- U akutní péče se základní hodnocení provádí při příjmu pacienta, opakuje se každých 48 hodin nebo při změně stavu
- Hodnocení se archivuje a hlavně aplikuje do praxe
- U dlouhodobé péče (LDN)-při příjmu pacienta, po té 1x týdně nebo při změně stavu, dále měsíčně, čtvrtletně
- U domácí péče-při zahájení péče, kontrola při každé návštěvě sestry domácí péče
- Hodnocení dle Nortonové, dle Bradenové a jiné

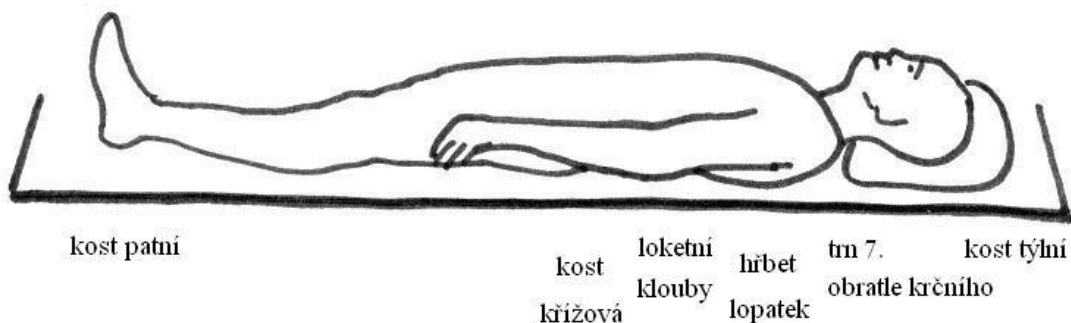
### **Predilekční místa**

Predilekční místa pro vznik dekubitů jsou oblasti na lidském těle, které jsou nejnáchylnější ke vzniku dekubitů. Tyto oblasti by měly být zvýšeně ošetřovány a kontrolovány, nejlépe při každém polohování. Zároveň je

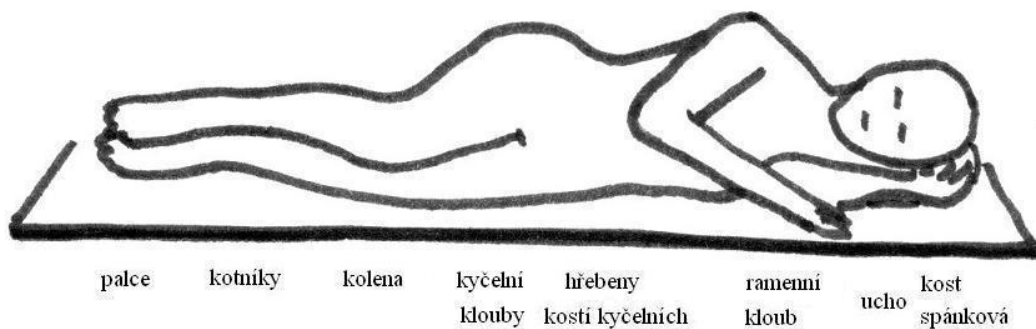
vhodné používání ochranných krémů na tyto oblasti a masáže, které zvyšují prokrvení tkání.

Predilekčních míst je na těle více a je lepší je rozdělit podle poloh, ve kterých se nemocný nachází.

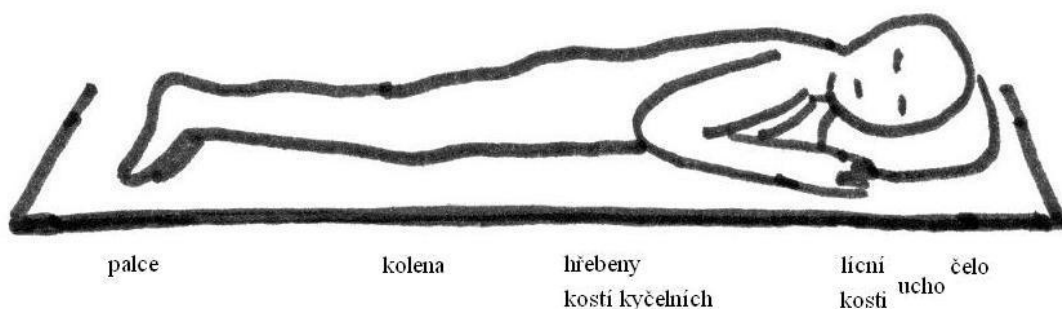
### *Poloha na zádech*



### *Poloha na boku*



### Poloha na břiše



Znázorněte predilekční místa u pacienta ve Fowlerově poloze



### Prevence

- Odstranit a minimalizovat faktory, které se podílejí na vzniku dekubitů
- Vhodný antidekubitální systém, hlavním úkolem pasivní antidekubitální matrace je co nejdokonalější rozložení váhy pacienta
- Aktivní antidekubitální systémy jsou vhodné jak pro prevenci všech rizikových skupin pacientů, tak pro podporu léčby dekubitů i nejvyšších stupňů

### Mobilizace

Na základě rizika vzniku dekubitu a zdravotního stavu vypracovat plán mobility a polohování.

- Časná mobilizace, vertikalizace, krátce trvající chůze- prevence kontraktur, zlepšení krevní cirkulace, udržení kloubní integrity, mobility a svalové síly
- Mobilizace významně zlepšuje psychiku nemocných, důvěru v sama sebe a optimismus pacienta

### Polohování

- Systematická, přesnými pravidly se řídící, změna polohy pacienta na lůžku, v křesle nebo na vozíku, která se provádí v přesných časových intervalech, je nedílnou součástí prevence vzniku dekubitů, i jejich samotné léčby

- Pravidelnými změnami polohy pacienta se zabraňuje nadměrnému působení tlaku na tlakové body a zajišťuje se tak potřebné okysličování a prokrvování podkožních tkání
- Boční a šikmé boční polohy, břicho výjimečně
- Pravidelné polohování, někdy stačí měnit polohy co 2 hod., někdy je nutné častěji polohovat
- Na každém oddělení by měl být dostatek pomůcek potřebných k nastavení určité polohy nemocného (molitany, polštáře, klíny, podložky, kolečka, botičky apod.)
- Riziková místa je třeba kontrolovat při každé změně polohy
- Jakmile se při zvoleném intervalu polohování objeví příznaky vznikajícího dekubitu nebo dalších dekubitů, je nutné interval mezi změnami polohy ihned zkrátit nebo zvolit jiné polohovací pomůcky
- Problematické mohou být drobné podložky a různé gumové kruhy sloužící k podkládání (např. paty). Mohou vést ke kompresi a snížit prokrvení dané oblasti
- Zabránění poranění pokožky, tření nebo napínání kůže
- Při polohování pacienta je často potřebné pacienta posunout po podložce směrem nahoru k podhlavníku – v praxi většinou popotažením za ruce v podpaží v poloze na zádech – dochází ke značnému tření o podložku – narůstá nebezpečí vzniku dekubitů, mikrotraumat – vstup infekce atd.
- Polohy se nemění pouze ze zad na boky a naopak, ale za pomoci podkládání se používají také polohy šikmé, které mají tu výhodu, že působení tlaku více rozkládají
- Nutno pečlivě vypodložit predilekční místa
- Polohu na břicho většinou nesnášejí starší pacienti, u nich se tato poloha nepoužívá
- Pokud je pacient schopen samostatné změny polohy, je nutné jej informovat, jakým způsobem a v jakých intervalech má měnit polohu

## Hygiena

- Kůže umývána vlažnou vodou



- Ne odmašťována mýdlem
- Je vhodné predilekční místa možného dekubitu natírat jemným olejem, ochranné bariérové krémy, filmy ve spreji apod.
- Masáž těchto míst je nevhodná-nůžkový efekt
- Provádět hygienu 2x denně
- Při inkontinenci používat jednorázové kalhotky nebo pleny, které zpětně nepropustí vlhkost
- Znečištění nemocného nutně odstranit co nejdříve
- Močový katetr
- Záchytný systém pro odvod tekuté stolice

### **Hydratace a výživa**

- Zajistit správnou výživu
- Edukovat pacienta i jeho rodinu o zásadách správné výživy
- Nutnost dodržování pitného režimu
- Dle ordinací nabízet sipping, různé potravinové doplňky (vit.C, zinek, bílkovinné preparáty)
- Zvláště starším a nesoběstačným pacientům nabízet tekutiny a přizpůsobit stravu jejich chuti a možnostem



Zpracujte návrh výživy pro pacienta v bezvědomí s DM, 70 kg, atletické konstituce

### **Rehabilitace**

- Nedílná součást prevence dekubitů
- Způsob a intenzitu nutně volit individuálně, aby nedošlo k poškození zdraví
- Plán rehabilitace konzultovat s rehabilitačním pracovníkem

### Normalizace stavu

- Laboratorní výsledky
- Bohatá vyvážená strava
- Upravit vnitřní podmínky pro hojení ran
- Dechová cvičení
- Dostatečný přísun tekutin
- Pravidelně kontrolovat a
- udržovat zdravou a intaktní pokožku
- Podporovat udržení kontinence
- Preventivní režim je nutné vždy přizpůsobovat konkrétnímu typu onemocnění a specifickým potřebám jednotlivých pacientů



#### **Shrnutí kapitoly**

Vznik dekubitů podporují vnitřní a zevní faktory. Kvalitní ošetrovatelská péče zajišťující adekvátní prevenci vzniku dekubitů může vznik těchto defektů minimalizovat.

Do prevence dekubitů řadíme polohování pacienta, péči o pokožku, hygienickou péči, mobilizaci, hydrataci i výživu.



Jak často se má polohovat pacient?

Jaký prostředek enterální výživy je vhodný pro pacienta s dekubity?

Jaké druhy polohovacích pomůcek používáte ve vaší praxi?

## 8 O T O K

**V této kapitole se dozvíte:**

- Co je otok;
- Mechanismus a příčiny vzniku;
- Kompresivní terapie;
- Kompresivní třídy.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Otok, hydrostatický tlak, onkotický tlak, komprese, bandáž.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

1 + 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

Otok je difúzní zmnožení tekutiny v intersticiu. Jde o místní poruchu krevního oběhu, která však může mít příčinu i mimo kardiovaskulární systém.

### **Makroskopie**

- otoky postihují orgány s množstvím řídkého pojiva, málo parenchymatózní orgány
- edematózní orgán je prosáklý, zduřelý, těstovitý, po zatlačení se v něm vytvoří vkleslina
- kůže nad oteklým místem je lesklá, napjatá a bledá (s výjimkou zánětlivého otoku), po ústupu otoku se zřasí

### **Mikroskopie**

- buňky jsou oddálené a zvětšené (otok buněk i intersticia), mezi snopečky vaziva jsou štěrbinou vyplněné edémovou tekutinou

## **Funkční dopad otoku**

= vážne výměna vody a živin mezi krví a buňkami, v důsledku toho se mění podmínky metabolismu

## **Příčiny otoků**

Patologické stavy, při kterých převažuje únik tekutiny do extravaskulárního prostoru nad jejím zpětným vstřebáváním do krve:

1. změna hydrostatického gradientu
2. změna osmotického gradientu (vč. blokády lymfatické drenáže)
3. změna permeability kapilární stěny

## **Přesuny tekutiny mezi kapilárami a tkáněmi:**

Mechanismus vzniku otoků si nejlépe vysvětlíme na nejdrobnějších krevních cévách (kapilárách). Kapiláry se nacházejí ve všech tkáních a probíhá v nich výměna živin a odpadních látek mezi krví a tkání.

Na přesunech krevní tekutiny mezi krevními cévami a tkáněmi se podílí tyto faktory:

- 1. Tlak krve** – Krev jako každá tekutina má svůj tlak, který umožňuje vytlačování tekutiny (a živin) ven z krve do tkání.
- 2. Tlak krevních bílkovin** – Bílkoviny v krevním řečišti vytvářejí svůj vlastní tlak, který se jmenuje onkotický. Nebudu to fyzikálně rozvádět, ale tento tlak působí proti tlaku krve a pomáhá udržovat tekutinu v krevních cévách, případně pomáhá při nasávání tekutiny z tkání do krve.
- 3. Propustnost stěny kapilár** – Stěny drobných kapilár jsou dost propustné, takže při správné souhře výše uvedených tlaků umožní průchod tekutin mezi cévou a tkání. Jak to vše správně funguje, uvidíte na obrázku níže.

## **Mechanismus vzniku otoků**

**1. Zvýšení krevního tlaku v kapiláře** – Pokud bude krevní tlak na konci kapiláry vyšší než onkotický tlak, tak to zabrání návratu tekutiny do krevní cévy. Tekutina se proto bude hromadit v tkáních.

**2. Snížení onkotického tlaku** – Tento tlak je závislý na množství bílkovin v krvi. Je-li v krvi málo bílkovin, poklesne onkotický tlak. Stejně jako v předchozím případě pak onkotický tlak na konci kapiláry bude nižší než tlak krevní tekutiny, a to zabrání návratu tekutiny

**3. Zvýšená propustnost kapilár** – Dojde-li z jakéhokoliv důvodu ke zvýšení propustnosti stěny kapilár, může do okolní tkáně procházet z krve více tekutiny. Vznikne otok.

**4. Porucha odtoku tekutiny lymfatickými cévami** – Vzhledem k tomu, že asi 10% objemu tekutiny se z tkání odvádí lymfatickým systémem, se při poruše odtoku lymfy začne hromadit tekutina ve tkáních.

## **Venostatický edém**

- příčinou je zvýšení hydrostatického tlaku na venózním konci kapiláry (vzroste filtrace vody z kapiláry a klesne zpětná resorpce)
- tekutina uniká do intersticia tak dlouho, dokud se hydrostatické tlaky nevyrovnají
- snížením objemu intravaskulárního řečiště je přes baroreceptory aktivována smyčka R-A-A, která způsobí zadržování vody

## **Příčiny**

- Pravostranné srdeční selhávání (kardiální edémy)

- základním projevem je vznik perimaleolárních (symetrických) otoků (u stojících či sedících pacientů, u ležících jsou oteklé zádové oblasti a genitál), které se šíří vzhůru
- Venostáza při blokadě žilního průtoku
  - trombóza, útlak žil nádorem nebo těhotnou dělohou – asymetrické, lokální
- Levostranné srdeční selhávání
  - edém plic (nejprve intersticiální, překročí-li hydrostatický tlak tekutiny tlak alveolárního vzduchu, vzniká edém alveolární)

Objasněte projevy pravostranného a levostranného selhání



### **Hypalbuminotický edém**

- příčinou je nedostatek plasmatických bílkovin (zejména albuminů), jehož důsledkem je pokles onkotického tlaku krve
- klesá zpětné vstřebávání vody z intersticia do kapilár, tekutina pronikající do intersticia zvětšuje jeho hydrostatický protitlak a po ustavení rovnováhy se tvorba otoku zastaví
- úbytek intravaskulární tekutiny aktivuje systém R-A-A, který ovlivněním renálních funkcí způsobí zadržování vody
- vzniká zejména tam, kde je málo elastického pojiva (oční víčka)

### **Příčiny**

- Nefrogenní, hepatogenní, dietní, enterální
- Ztráty krevních bílkovin
- Nefrotický syndrom – proteinurie, exsudativní enteropatie
- Nedostatečná tvorba krevních bílkovin (jaterní selhání)
- Podvýživa, nádory, malabsorpce (kachektický edém)

### **Lymfostatický edém**

- při poruše lymfatické drenáže intersticia se v něm hromadí bílkoviny a roste osmotický tlak intersticia

- lymfedém je lokalizovaný, tuhý, asymetrický otok (na končetině vede ke vzniku elefantiázy)
- příčinou je blokáda lymfatických uzlin a cév
  1. nádorem (nejčastěji metastázy karcinomu v lymfatických uzlinách)
  2. zánětem
  3. parazitem (vlasovci – Filaria)
  4. trombóza lymfatických cév – u erysipelu (růže – streptokoková infekce)

### **Kompresivní terapie jako základ léčby**

U všech onemocnění žilního systému, včetně bérkových vředů dle žilní etiologie je velmi důležitá, především však správný výběr materiálů a správné přiložení kompresivní bandáže. Při léčbě ulcus cruris venosum je zevní komprese základním léčebným opatřením, svým účinkem kauzálně zasahuje do celého průběhu nemoci.

### **Účinky zevní komprese**

- Zúžení suprafaciálních žil s alespoň částečným obnovením funkce chlopní
- Uzavření insuficientních perforátorů,
- Při správném naložení bandáže se zúží lumen transportních a svalových žil, zvýší se rychlost proudění krve a dojde k určité náhradě funkce chlopní
- Zvýšení tkáňového tlaku, a tím zvýšení reabsorpce v kapilárním lůžku a v lymfatických cévách
- Zpevnění fascie jako opory svalstva, a tím zlepšení funkce svalové pumpy a masáž tkáně při pohybu
- Protizánětlivý účinek

### **Indikace kompresivní terapie**

- CHŽI a její projevy
- Bérkový vřed venózní a smíšené etiologie

- Flebedém
- Lymfedém
- Flebotrombóza včetně její prevence a stavů po zhojené flebotrombóze
- Tromboflebitida a stavy po zhojené tromboflebitidě

#### **Absolutní kontraindikace kompresivní terapie**

- Dekompenzovaná srdeční insuficience
- Septická flebitida
- Phlegmasia coerulea dolens

#### **Relativní kontraindikace kompresivní terapie**

- Ischemická choroba dolních končetin s periferními tlaky pod 80 mm Hg
- Periferní neuropatie
- Nesnášenlivost materiálů



#### **Pravidla pro aplikaci**

Krátkotažné obinadlo přikládáme ráno, na lůžku, před svěšením končetiny do svislé polohy

Na řádně ošetřenou končetinu

V místě výrazného otoku a v místě vředů, po stranách Achillovy šlachy, za kotníky aplikujeme polstrovací komprese (inlaye)

Noha a bérce v hlezenním kloubu svírají pravý úhel, v oblasti hlezenního kloubu je tlak největší, směrem nahoru se tlak obinadla snižuje

Obinadlo od prstů, včetně paty, končí o jednu úroveň výše nad místem patrného poškození žilního systému

Směr z vnitřní strany směrem ven

Otáčky se překrývají ze 2/3, cirkulární nebo klasové otáčky

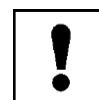
Nesmí škrtit, pacient s bandáží má chodit



## Nejčastější chyby

- Přiložení komprese jen na postižený úsek končetiny
- Nezabandážovaná pata
- Nedostatečný tah při přikládání obinadla
- Nízký tlak v oblasti kotníků
- Použití úzkého obinadla
- Konec obinadla zasunutý za poslední otáčku

Nacvičte správnou techniku nanesení kompresivní bandáže pomocí obinadla



## Druhy kompresivní léčby

*Kompresní obinadla* - existují dva základní druhy obinadel - krátko nebo dlouhotažné. Jejich aplikace je důležitá při léčbě bércových vředů ap. Další uplatnění je u starších osob, které nejsou schopny používat kompresní punčochy. Aplikace obinadla je poměrně složitá a vyžaduje zaškolení odborníkem.

*Kompresní punčochy* - jsou pro běžné použití vhodnější. Vyrábí se v několika stupních komprese a provedení:

**Podpurné** – komprese do 18 mm Hg, volně prodejné, vhodné k prevenci a při výskytu primárních varixů I. typu a na delší cesty.

**I. kompresní třída** – lehká komprese – 20 mm Hg – volně prodejné v lékárnách a prodejnách zdravotnické techniky, vhodná pro prevenci a konzervativní léčbu varixů I. typu.

**II. kompresní třída** – střední komprese – 30 mm Hg – pouze na lékařský předpis, vhodné pro léčbu varixů II. a III. typu jak konzervativní, tak po zákrocích radikálních, případně v kombinaci s elastickou bandáží elastickým obinadlem

**III. kompresní třída** – silná komprese – 40 mm Hg – pro těžká stadia CVI se značnými otoky a léčbu posttrombotického syndromu.

**IV. kompresní třída** – velmi silná komprese – nad 50 mm Hg – využívána při léčbě lymfedemů.

U III. a IV kompresní třídy je nutné si uvědomit, že tah punčochy je tak velký, že pacient ji bez cizí pomoci většinou nedokáže aplikovat!





### Typy punčoch

Lýtkové punčochy

Polostehenní punčochy

Stehenní punčochy

Punčochové kalhoty

S otevřenou nebo uzavřenou špičkou



### Shrnutí kapitoly

Otok je difúzní zmnožení tekutiny v intersticiu. Vázne výměna vody živin mezi krví a buňkami, v důsledku toho se mění podmínky metabolismu. Edémy mají své příčiny a postupy léčby. Základem léčby je kompresivní terapie. Edémy dělíme na venostatický, hypalbumínový a hydrostatický



### Otázky úkoly:

Pro jakou léčbu je vhodná II. kompresní třída punčoch?

Jak dělíme edémy a jaká je jejich příčina vzniku?

Vyjmenujte nejčastější chyby při kompresivní terapii edému.

## 9 E X S U D Á T

### V této kapitole se dozvíte:

- Tvorba exsudátu;
- Složení exsudátu;
- Druhy exsudátu;
- Význam exsudátu pro ránu.

### Klíčová slova této kapitoly:

*Exsudát, složení, charakter.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

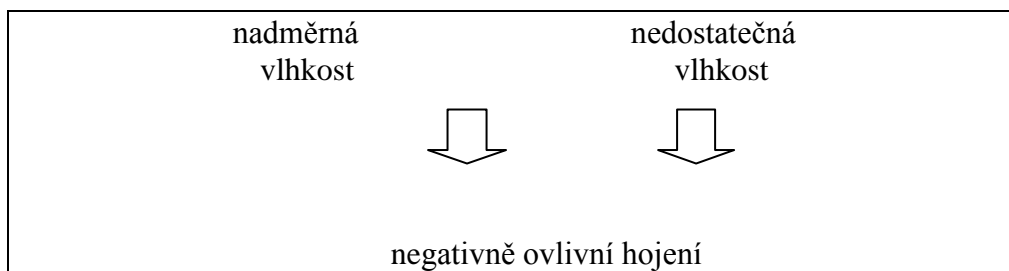
1 + 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

Exsudát je tvořen tekutinou, která uniká z cév a připomíná krevní plasmu. Je filtrován přes stěny kapilár do tělních tkání, rychlost filtrace je závislá na propustnosti kapilár a tlacích (hydrostatický, osmotický).

Díky onkotickému tlaku se 90% uniklé tekutiny absorbují do kapilár a 10% se vrací zpět do centrálního oběhového systému přes lymfatický systém. V klidovém stavu je únik z kapilár vyvážen zpětnou absorpcí a drenáží tekutiny.

### Tvorba exsudátu

- Hojení ran v několika fázích-prolínají se
- První reakce organismu na poranění-zánět
- Mediátory zúčastněné na zánětu zvyšují propustnost kapilár
- Bílé krvinky snáze pronikají cévní stěnou a kapiláry propouštějí více tekutiny
- Nadměrná tekutina v ráně - základ exsudátu
- Během hojení rány-snížená tvorba exsudátu
- U nehojící se rány-zvýšená produkce exsudátu přetrvává (zánět, jiné procesy)
- Vlhké prostředí důležité pro hojení rány



### Složení exsudátu

- Voda, elektrolyty, živiny, zánětlivé mediátory, bílé krvinky, enzymy pro trávení, rozklad bílkovin(MMPs), růstové faktory, odpadní látky
- Rány s tendencí k hojení exsudát podporuje hojení různými způsoby-stimulace rozmnožování buněk– MMPs - rozkládají mezibuněčnou hmotu - neaktivní forma
- Nehojící se rána (chronická) - exsudát opačný účinek - zvýšené hladiny zánětlivých mediátorů a aktivovaných MMPs

### Barva exsudátu

- Čirý, jantarový-sérový exsudát., často považován za “ normální“, může být souvislost s infekcí
- Zakalený - přítomnost fibrinových vláken nebo infekci
- Růžový, červený - přítomnost červených krvinek
- Zelený - naznačuje bakteriální infekci
- Žlutý nebo hnědý - přítomnost odumřelé tkáně v ráně nebo materiálů ze střevních nebo močových píštělí
- Šedý nebo modrý - souvislost s použitím obvazových materiálů s obsahem stříbra

## **Konzistence exsudátu**

### **Vysoká viskozita**

-vysoký obsah bílkovin z důvodu infekce nebo zánětu, nekrotický materiál, střevní píštěl, sraženina z některých krycích materiálů nebo topických přípravků.

### **Nízká viskozita**

-nízký obsah bílkovin z důvodu žilního nebo kongestivního srdečního onemocnění nebo z důvodu podvýživy, močová, lymfatická píštěl.

## **Zápach exsudátu**

Nepříjemný růst počtů bakterií nebo rozvoj infekce závisí na nekrotické tkáni, dutinové či močové píštěli.

## **Význam zvýšené tvorby exsudátu**

Zvýšená produkce exsudát ovlivňuje velikost rány, základní onemocnění a komodita pacienta (infekce).

## **Význam nízké tvorby exsudátu**

- Ischemické vředy
- Systémové onemocnění (dehydratace)



**Jakýkoliv faktor, který zvyšuje kapilární permeabilitu nebo predisponuje k vývoji otoku tkáně, může způsobit nadměrnou tvorbu exsudátu.**

## **Zhodnocení pacienta**

- Etiologie rány a exsudátu
- Léky
- Spolupráce na léčbě
- Psychosociální problémy



- Stav výživy

Proveďte zhodnocení Vámi zvoleného pacienta, proveďte záznam

#### **Posouzení oblasti rány**

- Lokální nemoci
- Lokalizace rány

#### **Posouzení aktuálně používaného obvazového materiálu**

- Na místě a po sejmutí
- Použití jako indikace množství

#### **Posouzení exsudátu**

- Barva
- Konzistence
- Zápach

#### **Posouzení spodiny rány a jejího okraje**

- Historie rány
- Velikost
- Fáze léčby
- Infekce, zanícení
- Píštěl, dutina

#### **Zhodnocení okolí rány**

Macerace, oděrky kůže - zčervenání, ztráta barvy, houbovitá textura, poškození povrchu pokožky



#### **Shrnutí kapitoly**

Exsudát je tvořen tekutinou, která uniká z cév a připomíná krevní plasmu. Je filtrován přes stěny kapilár do tělních tkání, rychlost filtrace je závislá na propustnosti kapilár a tlacích (hydrostatický, osmotický). Má svou barvu, složení a charakter. Během ošetřování je potřeba správně zhodnotit exsudát.



Jaký vliv má exsudát na ránu?

## 10 RANNÁ INFEKCE U CHRONICKÉ AKUTNÍ RÁNY

**V této kapitole se dozvíte:**

- Ranná infekce;
- Infekční komplikace;
- Rozdíly v přítomnosti bakterií v ráně;
- Stádia infekce v ráně.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Ranná infekce, klinické projevy, mikrobiální flóra.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

1 + 2 hodiny (teorie + řešení úloh)

Akutní rána vzniká porušením ochranných krycích tkání působením vnějších sil. Akutní rána se většinou zhojí bez vzniku infekční komplikace. Chronická rána je kontaminovaná bakteriemi z okolního prostředí. Rány jsou infikovány, buď primárně, nebo sekundárně v průběhu ošetřování.

### **Ranná infekce**

- Výsledkem interakce mezi mikroorganismem, hostitelem, prostředím rány a léčby
- Ne každá interakce mezi hostitelem a mikroorganismem vede ke vzniku infekce, ani průkaz patogenu v ráně neznamena přítomnost infekce
- Důsledkem ranné infekce – prodloužení nebo stagnace hojení v zánětlivé fázi, flegmóna měkkých tkání v okolí, zvýšená koncentrace bakteriálních proteáz (má za následek rozpad nové granulační tkáně, kolagenu, růstových faktorů), zvýšená hladina prozánětlivých cytokinů na spodině rány

### **Infekční ranné komplikace**

- Prodloužené hojení rány

- Vznik abscesů, píštělí a vznik sepse

### **Přítomnost bakterií v ráně**

- Kontaminace rány-přechodný výskyt mikroorganismů v ráně, nemnoží se, neinvadují, neperzistují, hojení není narušeno
- Kolonizace rány-množení bakterií, nepronikají do hlubších vrstev, nezpůsobují klinickou infekci v ráně, hojení není narušeno
- Kritická kolonizace v ráně-mezistupeň mezi kolonizací a infekcí v ráně, v ráně je přítomno více než  $10^8$  bakterií na  $\text{cm}^2$ , rána stagnuje nebo se i horší, zhoršuje se bolest v ráně, na spodině rány často nekvalitní, křehké, snadno krvácející granulace, zvyšuje se množství sekretu z rány
- Infekce v ráně - mikrobiální růst, při kterém množení a invaze do tkáně vede k buněčnému poškození a vyvolá zánětlivou reakci hostitele, hojení je narušeno



Zjistěte, které bakterie jsou nejčastějším zdrojem ranných infekcí na vašem pracovišti

### **Klinické projevy infekce v ráně**

- Místní klinické projevy akutní infekce-Celsovy známky zánětu-rubor, calor, dolor, functio laesa
- Celkové známky infekce-obraz sepse, zvracení, nechutenství, u diabetiků hyperglykémie
- U akutní rány mají infekční komplikace řadu symptomů, u chronické rány může být jedinou známkou stagnující vřed

### **Mikrobiální flóra v ráně**

- Různorodá
- Pro jasný obraz mikrobiologie rány - kvalitní odběr kultivačního vzorku
- Různé způsoby odběrů
- Kultivace mají význam u klinicky infikovaných ran nebo u ran se stagnací hojení



- Nejčastější aerobní bakterie-Staphylococcus aureus, Staph. koaguláza negativní, Streptococcus epidermis, Strept. pyogenes, Pseudomonas aeruginosa, Enterococcus, E.coli
- Nejčastější anaerobní flóra - Peptostreptococcus, Bacteroides, Prevotella species
- Kombinace

### **Léčba infikované rány**

Dělení infekce rány na stadia dle Vowden, et al.



*Stadium 0* -bez známek infekce

*Stadium 1* -mírné známky infekce (mírný zápach, bolest nebo exsudát), normální hojení

*Stadium 2* -narůstající známky infekce (narůstající zápach,...) nepostupující hojení rány

*Stadium 3* -zjevné známky lokální infekce (otok a sekrece purulentního exsudátu, bolest erytém a vyšší TT okolí rány) a zjevné postižení okolí rány (flegmóna, lymfagoitis nebo gangréna)

*Stadium 4* -zjevné známky lokální i systémové infekce (febrilie, leukocytóza), potenciální zdroj sepse

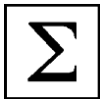
### **Strategie ošetřování infikované rány**

- Eliminace zánětlivého ložiska
- Provedení débridementu, evakuace hnisavé kolekce, správné lokální ošetření rány – aplikace lokálních antiseptických prostředků a v indikovaných případech o cíleném nasazení antibiotické léčby
- Revaskularizace, nutriční podpora, léčba metabolických odchylek

### **Komplikace chronické rány**

- Superinfekce, zvláště beta-hemolytickými streptokoky skupiny A, se vznikem erysipelu, chronická rána slouží jako vstupní brána infekce.

- Erysipel je akutní onemocnění, projevující se celkovými a lokálními příznaky. Celkové příznaky jsou projevem bakteriémie, objevuje se zimnice, horečka, bolest hlavy, nevolnost.
- Z místních příznaků, provázejících zánět kůže a podkoží, jsou nejdůležitější: zčervenání, pálení, svědění, citlivost až bolestivost, otok, šíření léze po kůži.
- Na postižené kůži může dojít ke vzniku puchýřků (bulózní erysipel) a k nekróze (gangrenózní erysipel). Nicméně často může erysipel probíhat i mitigovaně, bez průvodních bouřlivých příznaků.
- Kontaktní ekzém a iritativní dermatitida
- Maligní zvrát (spinocelulární karcinom)
- Krvácení z rány, lymfedém, gangréna



#### Shrnutí kapitoly

Rány jsou infikovány buď primárně, nebo sekundárně během ošetřování. Kolonizace bakterií má své klinické projevy, komplikuje průběh hojení. Nutno nastavit adekvátní léčebnou strategii.



Jaké jsou lokální známky zánětu?

Popište strategii ošetřování infikované rány.

# 11 ODBĚR BIOLOGICKÉHO MATERIÁLU

**V této kapitole se dozvíte:**

- Druhy odběrů biologického materiálu;
- Technika provedení.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Biologický materiál, odběr, technika odběru.*

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:



0,5 + 1 hodiny (teorie + řešení úloh)

Odběr biologického materiálu je součástí převazu. Pro lepší strategii zvolenou pro hojení rány je vhodné použít mikrobiologické metody, mezi které patří kvalitativní kultivační mikrobiologické vyšetření. Patří mezi ně hluboký, povrchní stěr z vředu, otisk, biopsie spodiny rány. Tato vyšetření kvalitativně a kvantitativně sledují přítomnost mikroorganismů v odebraném biologickém materiálu, případně citlivost na ATB.



- Indikace
- Proč? – ne rutinně
- Jak často?
- Které vyšetření bude pro pacienta nejpřínosnější?
- Jak výsledky interpretovat?

## Technika provedení

- Materiál odebíráme po opláchnutí rány a débridementu
- Štětíčkou rotujeme po povrchu rány v rozsahu cca 360 stupňů a pohybujeme se cik-cak
- Při vyšetření granulační tkáně na spodinu lehce přitlačíme a otočíme o 360 stupňů

- Je-li rána suchá, je nutné nejprve zvlhčit štětičku transportním médiem
- Materiál odebíráme bez hnisu a tkáňové drtě



Nacvičte provedení otisku z rány pro laboratorní vyšetření



Vypracujte edukační materiál ke správné technice odběru



#### **Shrnutí kapitoly**

K převazu patří také odběr materiálu z rány. Dělíme je na hluboký, povrchní stěr z vředu, otisk, biopsie spodiny rány. Tato vyšetření kvalitativně a kvantitativně sledují přítomnost mikroorganismů v odebraném biologickém materiálu.



Čemu slouží stěr z rány a kdo ho indikuje?

## 12 OPLACHY A LAVÁŽE RÁNY

**V této kapitole se dozvíte:**

- Indikace použití oplachů;
- Roztoky vhodné, méně vhodné, nevhodné.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Oplachy, roztoky vhodné, méně vhodné, nevhodné.*

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:



0,5 + 1 hodiny (teorie + řešení úloh)

Oplachy a laváže jsou indikovány zejména při převazech nekrotických, infikovaných a povleklých ran. Výplach rány je důležitý pro odplavení zbytků ranného sekretu, povlaků, nekrotické tkáně, hnisu a krevních sraženin, krevních sraženin, toxinů... Některé oplachové roztoky jsou schopny zmenšovat přítomnost biofilmu. Výplachy rány podporují prokrvení rány, granulaci a epitelizaci.

**Roztoky vhodné k aplikaci do rány**

- Betain + polyhexanid (Prontosan, Prontoderm) - dekontaminuje ránu, účinný i proti MRSA, široké antimikrobiální spektrum, vůči granulační tkáni šetrný, nebrání epitelizaci, nepoškozuje kůži v okolí
- Octenisept- antiseptický prostředek k oplachům kůže, ran, sliznic
  - -široké spektrum účinku, G+ a G- včetně MRSA, chlamydie, mykoplasmata, houby, kvasinky, protozoa, viry

**Roztoky méně vhodné k aplikaci do rány (ale stále používané)**

- Jod-povidon-Betadine-baktericidní, virucidní, sporicidní i fungicidní účinek, dlouhodobě toxický, alergizuje, lokálně inhibice enzymů
- Aplikace do rány ředěný s fyziologickým roztokem 1:10
- Dlouhodobě vysušování spodiny rány
- Lokální aplikace do 21 dnů

### **Roztoky nevhodné k aplikaci do rány**

- Chloramin sol.1%-cytotoxický, možnost vzniku alergie, bolestivost při převazech i mezi převazy
- Kyselina peroctová (Persteril 0,01%) - agresivní, silně toxická, narušuje granulační tkáň i epitelizaci, po naředění roztok nestabilní, baktericidní, možnost vzniku alergie

### **Roztoky nevhodné k aplikaci do rány**

- Rivanol 0,1%
- Peroxid vodíku 1-2%
- Jodisol
- Genciánová violet'
- Solutio Novikov
- Cytotoxické, alergizující, kancerogenní.



Nacvičte oplach rány



#### **Shrnutí kapitoly**

Oplachy a laváže jsou indikovány zejména při převazech nekrotických, infikovaných, povleklých ran. Je důležitý pro vyplavení sekretu, povlaků, nekrotické tkáně, hnisu a dalších exkretů. Je potřeba zvolit správný roztok.



Který prostředek použijete u MRSA pozitivní rány?  
Je vhodné použít k oplachu rány roztok Persterilu, zdůvodněte.

## 13 ATRAUMATICKÝ PŘEVAZ RÁNY

**V této kapitole se dozvíte:**

- Příčiny poranění při převazu;
- Jak zmenšit riziko poranění při převazu.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Převaz, traumatický, postup, komplikace.*

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:



0,5 + 1 hodiny (teorie + řešení úloh)

Převaz rány může výrazně ovlivnit průběh hojení rány. Jedná se o praktickou stránku výběru a výměny obvazového materiálu na ráně.

### Podmínky

- Podstatou úspěšné terapie chronických ran - navození lokálních a systémových podmínek ideálních pro hojení.
- Optimální prostředí na povrchu rány - přiměřená vlhkost, teplota, pH, nepřítomnost patogenních mikroorganismů, zbytků tkání, které blokují hojení.

### Příčina nehojení

- Opakované traumatizace při převazech
- S tím spojená bolest
- Stresová reakce organismu

### Moderní postupy

- Zmenšení rizika iatrogenního poškození při převazech
- Tlumení bolesti jinak než farmakologicky
- Nové formy débridementu

- Podtlaková terapie

### **Poranění při převazu**

- K poranění spodiny rány a jejího okolí dochází nejčastěji - při výměně terapeutického krytí
- Nešetrné odstranění adherentního krytí – poranění granulující spodiny a krvácení
- Krevní koagula – živná půda pro bakterie
- Může dojít k poranění okraje rány a zastavení spontánní epitelizace
- Adhezivní okraj krytí - poranění kůže v okolí rány - vznik nového ulcusu
- V průběhu débridementu – iatrogenní poškození
- Drobné poranění po kompresivní terapii, nefunkční odlehčení diab.vředu chodidla

### **Zmenšení rizika**

- Nižší frekvence převazů
- Atraumatické materiály
- Atraumatický způsob převazu

### **Provedení převazu v praxi**

- Hlavní rysy převazu akutní nebo chronické rány stejné
- Převazy za aseptických podmínek - non-touch technika
- Bariérové prostředky
- Materiály, které přijdou do styku s ránou - sterilní
- Klinicky infikované rány - také sterilní převaz - nebezpečí vzniku sekundárních ranných infekcí
- Převazy na převazovně
- Všechny pomůcky, které přijdou do styku s ránou, musí být sterilní, na převazovém vozíku
- Sekundární krytí-nejsou v přímém kontaktu s ránou, mohou být nesterilní



## Postup při převazu



- Příprava klienta
- Analgetizace
- Hygienická desinfekce rukou
- Jednorázové rukavice a další ochranné pomůcky – dle typu a rozsahu rány
- Sterilní materiál a nástroje
- Zjistit možné alergie (jód apod.)
- Atraumatické sejmutí původního krytí
- Zhodnocení a dokumentace rány – WHC, fotodokumentace, dokumentace rány jinými metodami, podrobný popis rány v dokumentaci
- Ošetření okolí rány – očištění a případná desinfekce okolí rány, odstranění krust, povlaků, zbytků mastí a past v okolí
- Provedení oplachu rány a débridementu - odstranění zbytků nekróz, povlaků, fibrinu ze spodiny rány. Oba ponechání oplach. prostředku na ráně dle výrobce, oplachové prostředky - tělesnou teplotu 37°C, po vypláchnutí rány okolí osušit sterilním tampónem
- U diabetické nohy a kožních vředů na chodidlech – odstranění hyperkeratóz, tvrdé kůže, otlaků
- Zvážení léčebných možností a další strategie, zvolit vhodné primární krytí
- Zhodnocení stavu okolí vředu a ošetření okolí vhodným materiálem s ohledem na rannou sekreci a maceraci
- Překrytí primárního krytí sekundárním, fixace krytí, zabezpečit funkčnost
- Podle základního onemocnění (lymfedém, CHŽI) krátkotažné obinadlo
- Uložit pacienta do původní polohy
- Kontaminované nástroje na více použití do kontejneru s desinf. prostředkem, použité obvazové materiály do infekčního odpadu

- Hygienická desinfekce rukou
- Naplánování termínu dalšího převazu
- Při provádění více převazů na oddělení nutno postupovat od převazů aseptických k septickým

### Komplikace převazu

- Alergická reakce
- Nežádoucí reakce na chybnou volbu krytí – rozšíření plochy rány, rozpad granulací, šíření infekce do okolí



Nacvičte převaz traumatické rány



#### **Shrnutí kapitoly**

Optimální prostředí na povrchu rány - přiměřená vlhkost, teplota, pH, nepřítomnost patogenních mikroorganismů, zbytků tkání. Technika převazu může značně ovlivnit proces hojení.



Liší se provedení převazu akutní a chronické rány?

## 14 VLHKÉ KRYTÍ

**V této kapitole se dozvíte:**

- Použití vlhkého krytí dle fáze hojení rány;
- Druhy krytí;
- Kritéria splňující krytí vlhké terapie.
- 

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Vlhká terapie, hydrokoloidy, hydropolymery, silikony, hydrogely, algináty, polyuretany.*

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

2+3 hodiny (teorie + řešení úloh)



### **Přehled vlhkého krytí z hlediska zhodnocení rány**

**Ránu hodnotíme podle fáze**, ve které se nachází, to je prioritní. Musíme zhodnotit spodinu rány, jestli je čistá, granulující nebo zánětlivá, infikovaná nebo nekrotizující, rozpadlá. Záleží i na tom, jak secernuje, jestli málo, středně nebo silně, jakou barvu má exsudát, jestli si pacient stěžuje na bolest v ráně, všímáme si i okolí rány. Pacient si může také stěžovat na celkové potíže.

Rána může být nekrotická, kdy je cílem odstranit nekrózu, která se provádí několika způsoby: chirurgickým debridementem, enzymatickým debridementem např. (Fibrolan, Iruzol mast), mokrou terapií (TenderWet), aplikací hydrogelů např. (Flamigel, Suprasorb G, Hydrosorb, Nu-gel, Askina gel).

Nekróza může být povrchová suchá, kdy je třeba zvlhčit, aby změkla, nebo může být nekróza na ráně, která je hluboká, zapáchající. Je třeba, co nejdříve odstranit nekrózu a aplikovat obvazy s aktivním uhlím a stříbrem např. (Actisorb Plus, Askina Calgitrol Ag, Carboflex).

**Hydrokoloidní krytí** vytváří vlhké prostředí, potřebné k hojení ran. Jsou dvouvrstevné, kde horní vrstva je pěnová, polyuretanová pro vodu

nepropustná. Vnitřní vrstva obsahuje pektin, želatinu a karboxymethylcelulózu. Účinek spočívá v tom, že vnitřní vrstva reaguje se sekretem v ráně a vytváří gelovou hmotu, a ta zajišťuje mikroklima příznivé pro fázové hojení. Krytí je téměř nepropustné pro kyslík a vodní páry, proto dochází k hypoxickému prostředí s nízkou hodnotou pH, a tím se povzbuzuje angiogeneze a granulace. Jsou to např. Granuflex, Hydrocoll aj.

**Hydroaktivní krytí** je polopropustné z pěnové polyuretanové hmoty překryté polyuretanovým filmem. V gelové hmotě je superabsorpční systém, který umožňuje absorpci exsudátu, současně také chrání před vysycháním v ráně. Také tady dochází ke snížení pH, které snižuje množeni mikrobu. Používají se na rány s velkou sekrecí.

**Alginátové krytí** je vyrobeno z mořských řas, ty jsou bohaté na alginátová vlákna, které dobře absorbují sekret, ve kterém jsou obsaženy zbytky odumřelých buněk, hnis, bakterie. To znamená, že mají čistící efekt, proto se používají výhradně na rány s velkou sekrecí. Neadorují k ráně, ale mění se v gel.

**Hydropolymerové krytí** je jinou formou, která podporuje hojení ran. Je to polopropustný syntetický hydropolyuretanový obvaz. Zevní vrstva je polyuretan, střední je z netkané textilie, která absorbuje sekret a spodní vrstva nasává sekret ze spodiny rány. Vyčerpaná kapacita se projeví puchýřem jako u hydrokoloidů.

**Absorpční krytí s aktivním uhlím** je nedráždivá pletenina nebo netkaná textilie nasátá aktivním uhlím. Má velkou absorpční schopnost, proto se přikládá na rány silně secernující a zapáchající.

**Pěnová polyuretanová krytí** jsou indikována u ran, kde je třeba, aby byla zachována fyziologická výměna plynů, a par. Příznivě ovlivňuje granulaci a epitelizaci. Má dvě vrstvy, spodní nasává sekret, horní je zhuštěná a chrání ránu.

**Pěnová silikonová krytí** jsou adhezivní, měkká a mají spodní vrstvu silikonovou. Nelepí se k ráně a nasávají sekret. Silikon potencuje schopnost drenáže v obvazu.

**Sít'ové krytí** bývají z gázy s velkými oky nebo z bavlny nebo z viskózy. Používají se hlavně u povrchových ran, protože jsou permeabilní pro vodu a plyny. Jsou impregnovány masťovými základy. Některé jsou doplněny jódem nebo silikonem, ty jim dodávají příslušné účinky.

**Transparentní polyuretanové filmy** jsou vyrobeny z polyuretanu, který je transparentní. Mají schopnost propouštět kyslík a vodní páry a současně držet vlhko v ráně. Chrání povrch před kontaminací. Používají se také jako sekundární krytí, protože mají samolepící schopnost.

**Hydrogelová krytí** mají vysoký obsah vody a výraznou absorpční kapacitu. Po aplikaci vytvoří hned požadované klima, podporují granulaci, ale i epitelizaci. Umožňují monitorizaci, protože jsou transparentní. Při výměně jsou šetrná k nově tvořící se tkáni.

Mnohé z těchto uvedených prostředků můžeme zařadit do několika skupin vzhledem k mechanismu účinku. Správně zvolené krytí podle fáze hojení významně snižuje náklady na léčbu tím, že zkracuje dobu hojení a snižuje frekvenci převazů, ale hlavně snižuje bolest v ráně a zvyšuje kvalitu života nemocných.

**Kritéria, která by měl splňovat obvazový materiál:**



- pohlcení přebytečné sekrece z rány
- udržovat ránu ve vlhkém prostředí
- sterilní použití materiálu
- v ráně nesmí zanechávat svoje části
- má ulevit od bolesti
- nesmí způsobit alergickou reakci
- má být polopropustný

- snadná výměna krytí
- zabránit vniknutí infekce z okolního prostředí
- má zajistit tepelnou izolaci
- nemá způsobit bolestivost při převazu
- netraumatizovat ránu při výměně krytí
- finanční nenáročnost
- nemá způsobit problémy jeho uchování
- má plnit pomocnou funkci v dohledu nad infekcí v ráně
- podporovat proces hojení
- pevnost krycího materiálu



#### **Shrnutí kapitoly**

Pro správnou volbu vlhkého krytí je nutné zhodnocení rány. Záleží i na tom, jak secernuje, jestli málo, středně nebo silně, jakou barvu má exsudát, jestli si pacient stěžuje na bolest v ráně, všimáme si i okolí rány. Podle toho zvolíme jednotlivé druhy vlhkého krytí.



Který terapeutický přípravek je téměř k univerzálnímu použití?

## 15 HYPERBARICKÁ OXYGENOTERAPIE

**V této kapitole se dozvíte:**

- Princip hyperbarické oxygenoterapie;
- Hlavní využití hyperbaroxie.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Hyperbaroxie, oxygenoterapie, chronická rána, anaerobní infekce.*

Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:



0,5+2 hodiny (teorie + řešení úloh)

Hyperbarická oxygenoterapie je medicínským oborem. Je to léčebná metoda, spočívající v inhalačním podávání kyslíku za podmínek zvýšeného atmosférického tlaku. Vzduch obsahuje téměř 21% kyslíku 78 % dusíku. Při hyperbaroxii se vdechovaná koncentrace kyslíku blíží 100 %, která je tedy 5 x vyšší než ve vzduchu. Pracovní tlak v hyperbarické komoře je přitom 2,5 – 3 x vyšší než tlak atmosférický. Dochází k plnému dosycení hemoglobinu kyslíkem, mnohonásobnému zvýšení parciálního tlaku kyslíku a jeho fyzikálního rozpuštění v krevní plazmě. Tyto děje vedou ke zvýšené dodávce kyslíku ke tkáním, což může být prospěšné u celé řady chorob. Takto obohacená krev může zásobovat hypoxické tkáně.

Dnes je hyperbaroxie obor multidisciplinární, má vztah k mnoha medicínským oborům. Spolupráce je s oddělením neurologie, chirurgie, interním, dermatovenerologii, ortopedii, traumatologii, neurochirurgii, hematonekologii. Hlavní využití hyperbaroxie je při léčbě vzduchové embolie, dekompresní nemoci, otravy oxidem uhelnatým, tkáňové hypoxii a podpora hojení ran. U závažných onemocnění jako je anaerobní klostridiální infekce působí kyslík bakteriostaticky či baktericidně. Je zde důležitá mezioborová týmová spolupráce.

**Racionálním podkladem hyperbarické oxygenoterapie v léčbě nehojících se defektů je:**



- korekce tkáňové hypoxie zvýšením obsahu kyslíku v krvi
- redistribuce toku do hypoxické oblasti
- zlepšení mikrocirkulace zvýšením deformability erytrocytů
- redukce otoku rány
- posílení zabíječské funkce bakterií leukocyty
- letální efekt pro některé anaerobní mikroorganismy zabráněním tvorby bakteriotoxinů
- zesílení angiogeneze, aktivace fibroblastů, produkce kolagenu a epitelizace
- snížení zánětlivé reakce, zklidnění a vyčištění rány
- snížení bolestivosti



**Shrnutí kapitoly**

Hyperbarická oxygenoterapie je léčebná metoda, spočívající v inhalačním podávání kyslíku za podmínek zvýšeného atmosférického tlaku. Může značně ovlivnit vývoj hojení, na základě dokonalé oxygenace tkání.



Jaký plyn je podáván v hyperbaroxii?

Které diagnózy se nejčastěji léčí v hyperbaroxii?

Objasněte fyzikální principy oxygenace při hyperbaroxii:



## 16 PODTLAKOVÁ TERAPIE

**V této kapitole se dozvíte:**

- Princip fungování podtlakové terapie;
- Jaký je efekt hojení podtlakovou terapií.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Podtlaková terapie, indikace, kontraindikace.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

0,5+1 hodiny (teorie + řešení úloh)

### **Charakteristika**

Jedná se o neinvazivní moderní metodu hojení ran, která při své terapii využívá kontrolovaný podtlak - tzv. aktivní uzávěr rány. Skládá se z pumpy způsobující podtlak, který se drenážní soustavou přenáší na spodinu rány, ta je ve styku se sacím aparátem zprostředkovaným speciálním krytím (houbou nebo gázou). Sekret vytvořený v ráně se hromadí ve sběrném kanystru umístěném mimo ránu. Díky svým výborným účinkům je tato metoda v mnoha zemích používána za standard terapie komplikovaných ran v chirurgii.

**Efekt podtlakové terapie:**

- stupňující se prokrvení spodiny rány, a tím i oxygenaci a přísun živin
- udržuje ránu ve vlhkém prostředí
- eliminuje bakteriální a toxickou přítěž na spodině rány
- zabraňuje znečištění rány z okolí
- spolu s odváděným sekretem z rány je odsáván i tkaninový mok, který by mohl způsobovat otok rány
- negativní tlak v ráně stimuluje buněčné dělení, a tím urychluje růst céva granulační tkáně
- aktivní stahování okrajů defektu, a tím redukci postižené plochy
- zpevnění celé plochy defektu (především stěny hrudní a břišní) a tudíž brzkou rehabilitaci

- exsudát nestagnuje v ráně, ale je aktivně odváděna do kanystru mimo ránu
- dochází ke snížení počtu převazů
- minimální traumatizace rány
- komfort pro pacienta i ošetřující personál

Metody, využívající k léčbě ran podtlak používá označení TNP (topical negative pressure), NPWT (negative pressure wound therapy) a lze je rozčlenit do dvou kategorií. Jsou to systémy používající na spodině pěnu nebo systémy využívající gázu. V rámci ČR jsou v současnosti používány dvě technologie, VISTA – s gázovým materiálem, která je v ČR k dispozici od roku 2008 (Smith &Nephew, Inc.) a V.A.C. – s pěnou, který je v ČR k použití od roku 2005 (KCI).

#### **Indikace:**



- popáleniny nezasahující do hloubky
- defekty u diabetické nohy
- dekubity
- po plastických výkonech a u lalokových plastik
- infikované rány, u kterých jsou nutné opakované revize a je zapotřebí volba
- sternální a abdominální dehiscence
- syndrom diabetické nohy
- bérkové vředy

#### **Kontraindikace:**



- přítomnost nekrotické tkáně, suchá gangréna
- použití V.A.C. systému na odhalené struktury rány
- osteomyelitida bez zavedené terapie
- neprozkoumané píštěle, píštěle, které nejsou střevního původu

- zhoubné tumorové rány
- nespolupracující klient

### **Shrnutí kapitoly**

Podtlaková terapie je neinvazivní moderní metodu hojení ran, která při své terapii využívá kontrolovaný podtlak-tzv. aktivní uzávěr rány. Metody, využívající k léčbě ran podtlak používá označení TNP (topical negative pressure), NPWT (negative pressure wound therapy). Tato terapie má své indikace i kontraindikace.



Jak působí podtlaková terapie na ránu?

Zjistěte, jaký časový faktor změny podtlaková terapie ve srovnání s klasickou technikou převazování v atmosférickém tlaku.

## 17. TRANSKUTÁNNÍ OXIMETRIE

**V této kapitole se dozvíte:**

- Princip transkutánní oxymetrie;
- Technické provedení;
- Klinické uplatnění metody.

**Klíčová slova této kapitoly:**

*Transkutánní oxymetrie, neinvazivní metoda, teplota, perfuze, difuze.*



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly:

0,5+1 hodiny (teorie + řešení úloh)

Transkutánní oxymetrie je neinvazivní metoda založená na měření parciálního tlaku kyslíku difundujícího z tkáně přes pokožku ven z těla -  $T_{cpO_2}$ . Oddělíme-li hermeticky pokožku od okolního prostředí, po určité době dojde k vyrovnání parciálních tlaků kyslíku na povrchu pokožky a ve tkáni bezprostředně pod ní, čehož se při transkutánní oxymetrii využívá.

Hloubku, objem tkáně ovlivňující měření nelze přesně definovat, neboť je ovlivňována aktivní plochou a konstrukcí sondy, teplotou tkáně i okolí a strukturou tkáně. Měřená hodnota  $T_{cpO_2}$  je hodnota úměrná "střednímu"  $pO_2$  v jistém objemu tkáně pod sondou.

Základem transkutánního oxymetru je tzv. Clarkova sonda, která se hermeticky připevní na povrch kůže. Clarkova sonda v uspořádání pro měření  $T_{cpO_2}$  je tvarově uzpůsobena pro tento účel a je navíc vyhřívána na teplotu, kterou lze regulovat v rozmezí 37-45°C. Zvýšení teploty standardizuje perfuzi měřenou oblastí a usnadní difuzi kyslíku přes pokožku (dojde dříve k ekvilibraci parciálního tlaku kyslíku v alkalickém roztoku a tkání pod sondou). Nastavení optimální teploty měření bylo zkoumáno několika autory na souborech pacientů s různými diagnózami a je diskutabilní. Teplota 37°C odráží teoreticky lokální poměry tkáně. Měření však mají menší výpovědní hodnotu ve srovnání s měřením při vyšších

teplotách, výsledky se signifikantně neliší od měření kontrolních skupin. Ohřátí tkáně způsobí hyperemii a “arterializaci” měřené oblasti, výsledky potom neodrážejí ryze lokální kožní poměry, mají však větší diskriminační hodnotu ve srovnání s měřením kontrolních skupin. Měření při teplotách 43 - 45°C dává statisticky srovnatelné výsledky, a to i u elektrod různých výrobců. Dnes panuje konsenzus – nám známá centra užívají teplotu 44°C, která umožňuje sledovat rychlé změny, na druhou stranu tato teplota neohrožuje tkáň teplem postižením i při delší době sledování.

Není jednoduché doporučit jednoznačné zásady interpretace měřených hodnot TcpO<sub>2</sub>. Provedené studie se ve výsledcích mírně liší a doporučujeme proto při interpretaci značnou míru obezřetnosti.

#### TcpO<sub>2</sub> jako prediktor výše amputace

Zdárné zhojení amputačního pahýlu vyžaduje splnění jedné z následujících podmínek:

- TcpO<sub>2</sub> v místě amputace vyšší než 40 mm Hg
- RPI vyšší než 0,6

Dobrá prognóza hojení může být potvrzena testem NBO – stoupne-li TcpO<sub>2</sub> po 10 min NBO o více než 10 mmHg, amputace se pravděpodobně zhojí.

#### TcpO<sub>2</sub> jako prediktor zhojení defektu

Většina studií byla prováděna centry nevybavenými hyperbarickou komorou. Uvádíme stručný výčet závěrů často citovaných studií:

- U pacientů s ICHDK – defekt se zhojí, jeli TcpO<sub>2</sub> vyšší než 40 mmHg a nezhojí se při nižších hodnotách
- Defekt u ICHDK se spontánně nezhojí, pokud je TcpO<sub>2</sub> nižší než 20 mmHg
- Defekt u diabetiků se nezhojí, jeli index rána/hrudník nižší než 0,2 a zároveň kotníkový tlak nižší než 75 mmHg.
- Defekt u diabetiků se nezhojí při TcpO<sub>2</sub> nižším než 30 mmHg.
- Defekt u diabetiků se zhojí s 8 x větší pravděpodobností, jeli TcpO<sub>2</sub> větší než 30 mmHg.

- U diabetiků se současnou ICHDK lze stanovit pravděpodobnost zhojení podle RPI: jeli RPI vyšší 0,8 , zhojí se. Je-li RPI v mezích 0,61-0,8 – zhojí se 94 % pacientů. Při hodnotách RPI 0,4-0,6 se zhojí 58 %. V rozmezí 0,2 – 0,4 se zhojí 7 % a je-li RPI nižší než 0,2, tak pouze 3 %.

#### Měření TcpO2 za hyperbatických podmínek

- Diabetičtí pacienti, kteří mají TcpO2 měřeno pod kolenem nižší než 20 mmHg, se zhojí, pokud v hyperbaroxii dosáhnou hodnot přes 900 mmHg. Pokud této hodnoty nedosáhnou, nezhojí se.
- Za hyperbaroxie se zhojí ti diabetici, kteří dosáhnou TcpO2 v okolí rány hodnot vyšších než 780 mmHg, vs. hodnoty nižší než 300 mmHg svědčí pro nezhojení.
- U pacientů s ICHDK musí hodnoty v okolí rány dosáhnout hodnot vyšších než 600 mmHg pro dobrý výsledek léčby.
- U diabetiků musí TcpO2 dosáhnout hodnot vyšších než 400 mmHg pro dobrý výsledek léčby.
- Pacienti s problémovými defekty se zhojí při dosažení TcpO2 v hyperbaroxii vyšší než 200 mmHg.



#### **Shrnutí kapitoly**

Transkutánní symetrie je neinvazivní metoda založená na měření parciálního tlaku kyslíku difundujícího z tkáně přes pokožku. Základem transkutánního oxymetru je tzv. Clarkova sonda, která se hermeticky připevní na povrch kůže. Umožňuje sledovat rychlé změny, na druhou stranu tato teplota neohrožuje tkáň teplem postižením i při delší době sledování.



Jak se liší měření transkutánní symetrie za standardních podmínek a podmínek v hyperbaroxii?

Lze využít tuto techniku u popálených jedinců?

## L I T E R A T U R A



1. GROFOVÁ, Zuzana. *Nutriční podpora*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing,a.s., 2007, 240 + 8 stran barevné přílohy. ISBN 978-80-247-1868-2.
2. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing,a.s., 2007, 352+16stran barevné přílohy. ISBN 978-80-247-1830-9.
3. MAĎAR, Rastislav, Renata PODSTATOVÁ a Jarmila ŘEHOŘOVÁ. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. první Praha: Grada Publishing,a.s., 2006, 184 s. ISBN 80-247-1673-9.
4. MIKULA, Jan a Nina MÜLLEROVÁ. *Prevence dekubitů*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing,a.s., 2008, 96 s. ISBN 978-80-247-2043-2.
5. STRYJA, Jan. *Repetitorium hojení ran*. 1.vyd. Semily: GEUM, 2008, 199 s. ISBN 978-80-86256-60-3.
6. ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing,a.s., 2002, 496 s. ISBN 80-247-0320-3.

## **POZNÁMKY**