



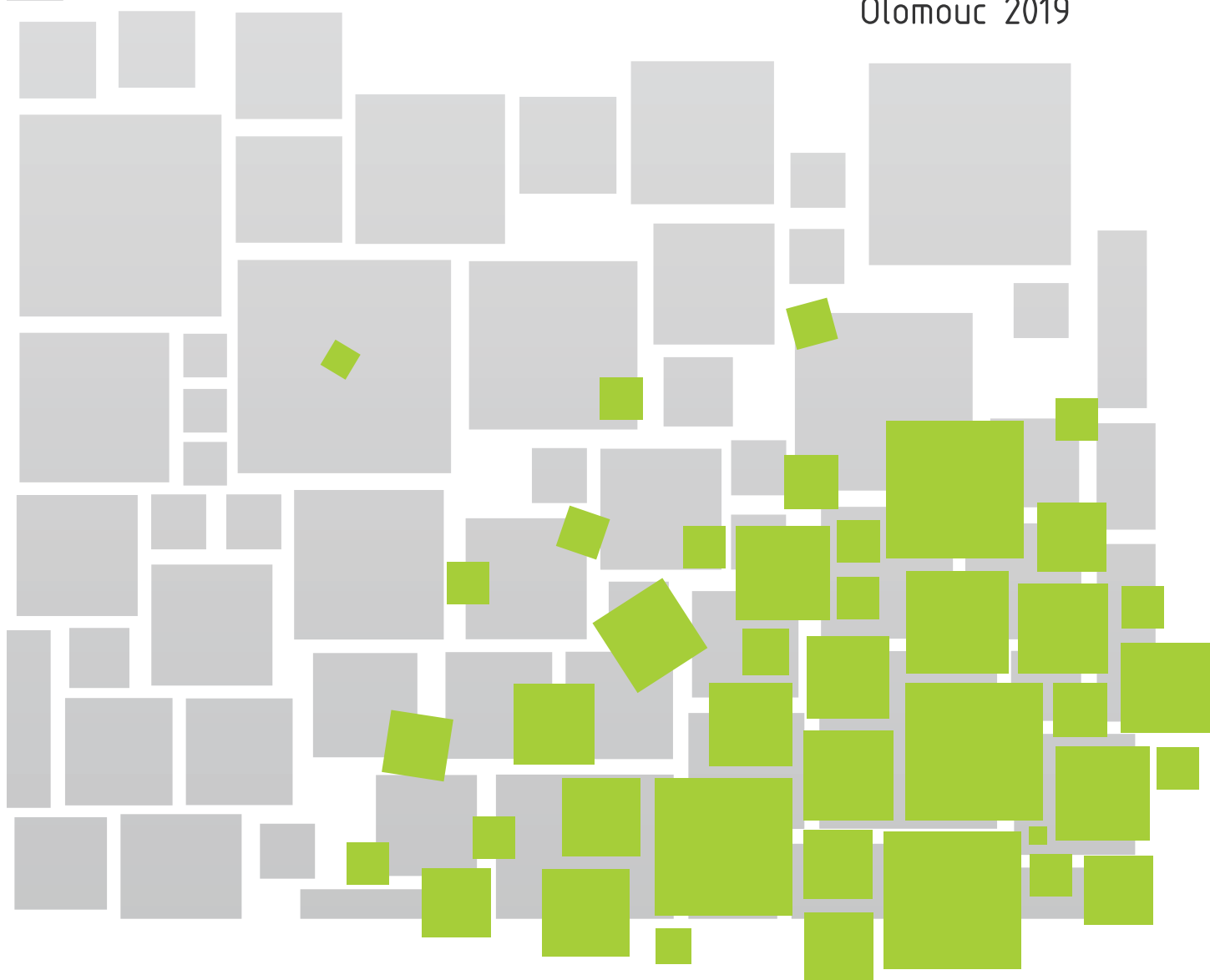
Fakulta  
zdravotnických věd

Univerzita Palackého  
v Olomouci

# VYBRANÉ KAPITOLY Z CÉVNÍ CHIRURGIE A TRAUMATOLOGIE PRO NELÉKAŘSKÉ OBORY

Petr Dráč, Pavel Dráč

Olomouc 2019



**Fakulta zdravotnických věd  
Univerzita Palackého v Olomouci**

**Vybrané kapitoly z cévní  
chirurgie a traumatologie  
pro nelékařské obory**

**Petr Dráč, Pavel Dráč**

**Olomouc 2019**

Oponenti

doc. MUDr. Petr Utíkal, Ph.D.

doc. MUDr. Jaroslav Pilný, Ph.D.

Text neprošel jazykovou korekturou. Za obsahovou, jazykovou a stylistickou správnost odpovídá autor.

Neoprávněné užití tohoto díla je porušením autorských práv a může zakládat občanskoprávní, správněprávní, popř. trestněprávní odpovědnost.

© Petr Dráč, Pavel Dráč, 2019

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2019

**ISBN 978-80-244-5626-3 (online : PDF)**

**DOI: 10.5507/fzv.19.24456263**

1. vydání

# Obsah

Obsah .....	3
Úvod.....	5
<b>VYBRANÉ KAPITOLY Z CÉVNÍ CHIRURGIE .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Obecná část .....</b>	<b>7</b>
1.1 Základní pojmy .....	7
1.2 Vyšetřovací metody v cévní chirurgii .....	14
1.3 Obecné zásady v cévní chirurgii.....	18
1.4 Typy cévních náhrad .....	23
1.5 Materiály používané v intervenční radiologii.....	25
1.6 Komplikace v cévní chirurgii a v intervenční radiologii.....	25
<b>2 Speciální část.....</b>	<b>32</b>
<b>2.1 Onemocnění tepen .....</b>	<b>32</b>
2.1.1 Stenózy a uzávěry tepen .....	32
2.1.1.1 Stenózy a uzávěry tepen dolních končetin .....	32
2.1.1.1.1 Chronické postižení – Ischemická choroba dolních končetin.....	32
2.1.1.1.2 Akutní tepenné uzávěry .....	40
2.1.1.2 Stenóza vnitřní karotické tepny.....	47
2.1.2 Výdutě .....	52
2.1.2.1. Výduť břišní aorty .....	52
2.1.2.2. Výduť podkolenní tepny .....	61
<b>2.2 Onemocnění žil .....</b>	<b>66</b>
2.2.1 Varixy dolních končetin .....	66
2.2.2 Hluboká žilní trombóza, plicní embolie, povrchová tromboflebitída.....	71
<b>2.3 Přístupy pro dialýzu .....</b>	<b>77</b>
2.3.1 Arteriovenozní zkraty .....	77
2.3.1.1 Autologní arteriovenozní zkrat (arteriovenozní fistula – AVF) .....	78
2.3.1.2 Arteriovenozní zkrat s využitím umělé cévní protézy (arteriovenozní graft – AVG).....	80
2.3.2 Dialyzační katetry.....	81
<b>2.4 Transplantace ledviny a orgánový odběr .....</b>	<b>85</b>

<b>VYBRANÉ KAPITOLY Z ÚRAZOVÉ CHIRURGIE .....</b>	<b>91</b>
<b>1 Obecná část .....</b>	<b>92</b>
1.1 Přednemocniční péče a péče o těžce poraněné pacienty .....	92
1.2 Rána a její ošetření .....	95
1.3 Zavřené a otevřené zlomeniny, kostní hojení a principy léčby zlomenin .....	98
<b>2 Speciální část.....</b>	<b>104</b>
2.1 Kraniocerebrální poranění .....	104
2.2 Poranění hrudníku – pneumotorax a hemotorax .....	109
2.3 Poranění břicha – principy léčby.....	113
2.4 Poranění páteře a pánve .....	115
2.4.1 Poranění páteře .....	115
2.4.2 Poranění pánve .....	119
2.5 Nejčastější poranění skeletu končetin – principy první pomoci a léčby .....	121
2.5.1 Poranění horní končetiny .....	121
2.5.2 Poranění dolní končetiny .....	129
<b>Referenční seznam .....</b>	<b>135</b>
Vybrané kapitoly z cévní chirurgie .....	135
Vybrané kapitoly z úrazové chirurgie .....	136
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>138</b>
Vybrané kapitoly z cévní chirurgie .....	138
Vybrané kapitoly z úrazové chirurgie .....	140

Význam použitých ikon

Studijní cíle kapitoly



Klíčová slova kapitoly



Výklad – prezentace učiva



Kontrolní otázky a úkoly



Referenční seznam ke kapitole



# Úvod

Cévní chirurgie a traumatologie jsou chirurgické specializace, jejichž cílem je mimo zlepšení kvality života nemocného často i záchrana končetiny nebo života pacienta.

Naším záměrem je přiblížit poznatky z těchto specializací studentům nelékařských oborů (zdravotním sestřám, radiologickým asistentům, záchranářům apod.), kteří dosud mohli čerpat informace pouze z učebnic pro studenty medicíny a z jiných odborných zdrojů určených pro lékaře, které jsou však pro potřeby nelékařských oborů příliš podrobné a popisují i onemocnění a chirurgické výkony, se kterými se nelékařský pracovník ve své praxi setká pouze výjimečně.

Snahou autorů bylo napsat skriptum srozumitelně a jednoduchou formou. Byly vybrány kapitoly týkající se nejčastějších cévních onemocnění a úrazů a jejich chirurgických řešení. Pro názornost je publikace vybavena velkým množstvím fotografií, rentgenových snímků a angiografických nálezů.

V cévně chirurgické části jsou okrajově zmíněny i základní techniky intervenční radiologie, protože jsou často využívány jako méně invazivní alternativa léčby nemocných s cévním postižením a také se uplatňují v kombinaci s cévními operacemi.

Technika cévních anastomóz je využívána také v transplantační chirurgii, proto je součástí skriptu také kapitola týkající se transplantace ledviny a orgánového odběru.

Naopak skriptum není zaměřeno na onemocnění hrudní aorty, které je předmětem zájmu především kardiochirurgie.

Na závěr kapitoly jsou uvedeny kontrolní otázky, jejichž zodpovězení utvrdí čtenáře v tom, že danou problematiku pochopil. Doufáme, že toto skriptum bude pro čtenáře zajímavé a přínosné.

Autoři

# **VYBRANÉ KAPITOLY Z CÉVNÍ CHIRURGIE**

# 1 Obecná část

## Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- uvést a vysvětlit základní cévně chirurgické patologie a výkony užívané v cévní chirurgii a intervenční radiologii
- uvést základní vyšetřovací metody v cévní chirurgii
- uvést obecné zásady cévní chirurgie, základní typy cévních náhrad a materiálů používaných v intervenční radiologii a nejčastější komplikace v cévní chirurgii

## Klíčová slova kapitoly

ateroskleróza, stenóza, okluze, (restenóza, reokluze), trombóza, embolie, aneurysma, arteriotomie, endarterektomie, přímá sutura, plastika pomocí záplaty, resekce, interpozice, bypass, exkluze, implantace, anastomóza, trombektomie, trombemboliktomie, autologní a umělá cévní náhrada, perkutánní transluminální angioplastika, subintimální rekanalizace, trombolýza, stent, stent-graft, duplexní ultrasonografie, MR angiografie, CT angiografie, digitální substrakční angiografie

## 1.1 Základní pojmy

### Cévně chirurgické patologie

**Ateroskleróza** je chronické onemocnění tepen, při kterém jsou do jejich stěny ukládány tukové částice, vazivo a vápník. Dříve byla považována za degenerativní chorobu, dnes je považována za chronický zánět nejasné příčiny. K tvorbě aterosklerózy přispívá vysoký krevní tlak, kouření cigaret, vysoká hladina cholesterolu v krvi, cukrovka, nedostatečný pohyb, genetické dispozice aj.

Ateroskleróza může vést k vytvoření **stenózy** (zúžení) tepen nebo až k jejich úplné chronické **okluzi** (uzávěru). Ateroskleróza ale také může vést k dilataci tepny a tak k vytvoření aneurysmatu (výdutě), viz dále. Stenózy a okluze postihují nejčastěji odstupy tepen a jejich větvení. Stenózy v místě anastomóz cév nebo nebo cévy s cévní náhradou vznikají na podkladě tzv. intimomediální hyperplázie (ne zcela jasný proces na kterém se podílí především zmnožení buněk hladké svaloviny tepny a kolagenu).

Po cévní operaci nebo radiologické intervenci se stenóza nebo chronická okluze může vytvořit znovu, tzv. **restenóza** či **reokluze**. Příčinou může být opět tvorba intimomediální hyperplázie, nebo progresse aterosklerózy.



Ateroskleróza

Stenóza (zúžení)

Okluze (uzávěr)

Restenóza

Reokluze



Naopak akutní tepenné uzávěry vznikají na podkladě trombózy nebo embolie. **Trombóza** je uzávěr tepny krevní sraženinou, která se vytvoří přímo v tepně. V typickém případě nasedne trombus na stenózu a tepnu kompletně uzavře. Trombóza tepny ale může vzniknout i bez mechanické příčiny (stenózy) z příčin celkových (dehydratace, hypotenze, zvýšená tendence ke srážení krve (hyperkoagulační stav). Naopak při **embolii** se krevní sraženina vytvořila mimo místo uzávěru tepny, například v srdci a krevním proudem je do tepny zanesena. Zastaví se obvykle v místě větvení, kde se tepny zužují.

**Aneurysma** (výduť) je ohraničené rozšíření tepny alespoň o polovinu jejího průměru. **Pravá výduť** vzniká vlivem oslabení tepny stěny aterosklerózou v kombinaci s vysokým krevním tlakem, má zachovány všechny tři vrstvy stěny tepny (intima, medie, adventicie) a její typický tvar je vřetenovitý. **Nepravá výduť** často vzniká traumaticky i iatrogeně, opouzdřením unikající krve z poraněné tepny vrstvou vaziva a okolními tkáněmi. Její typický tvar je vakovitý.

Trombóza

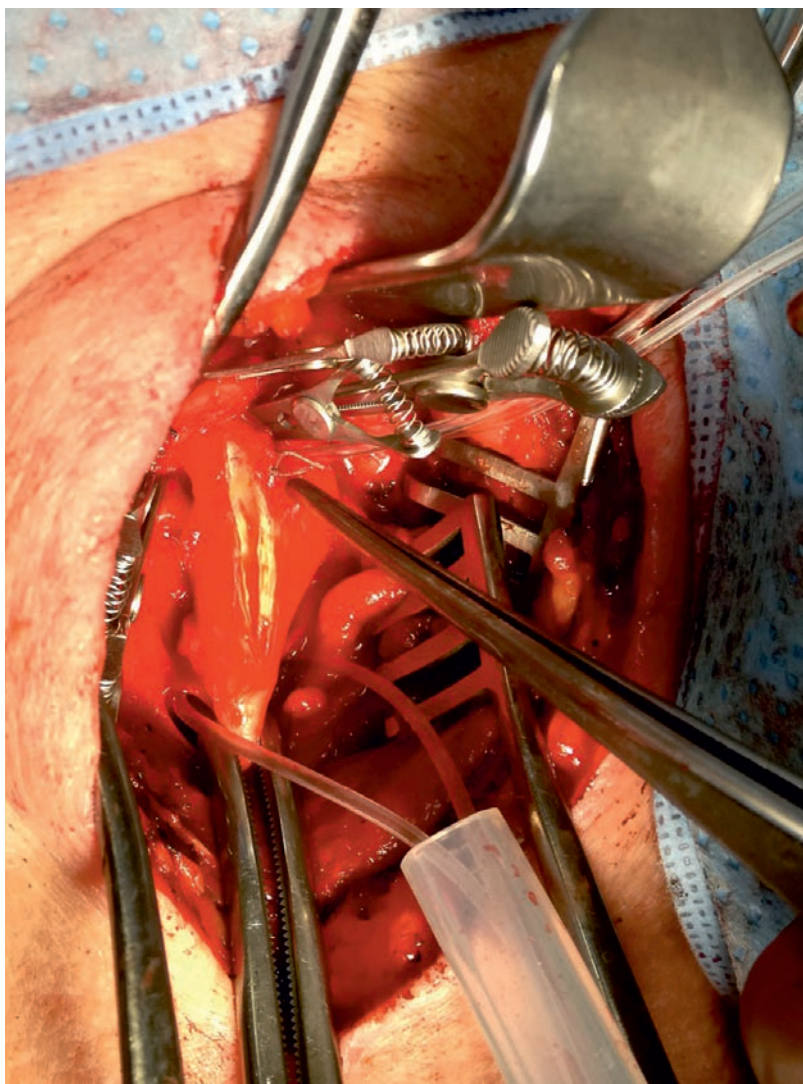
Embolie

Aneurysma  
(výduť)

## Cévně-chirurgické výkony

**Arteriotomie** je otevření tepny řezem.

**Obrázek 1**  
Arteriotomie karotické tepny



**Endarterektomie** je odstranění aterosklerotického plátu, stenózy. Termín je složen z latinských slov *endo* = vnitřní, *arterie* = tepna, *ektomie* = odstranění, protože při tomto výkonu je odstraněna vnitřní vrstva tepny. Synonymem endarterektomie je desobliterace (*des* = od, *obliterace* = uzávěr).

Tepnu dostatečné šíře s dobrou kvalitou její stěny po endarterektomii je možné uzavřít jednoduše tzv. **přímou suturou**.

U tepen menšího průměru, nebo pokud je stěna tepny po endarterektomii slabší a vyžádá si zabírat stehy dále od okraje, se jako prevence stenózy tepny přímou suturou využívá **uzávěr pomocí záplaty** (žilní nebo z umělé cévní protězy), tzv. **plastika**.

**Resekce** je vytnutí části tepny postižené např. výdutí. Konce tepny se spojí **interpozicí** (náhradou) (*inter* = mezi) z umělé cévní protězy nebo žíly. Resekcí a interpozicí se také řeší stenotické nebo aterosklerózu uzavřené tepny, u kterých endarterektomií není možné dosáhnout hladkého, netrombogenního povrchu tepny.

Endarterektomie

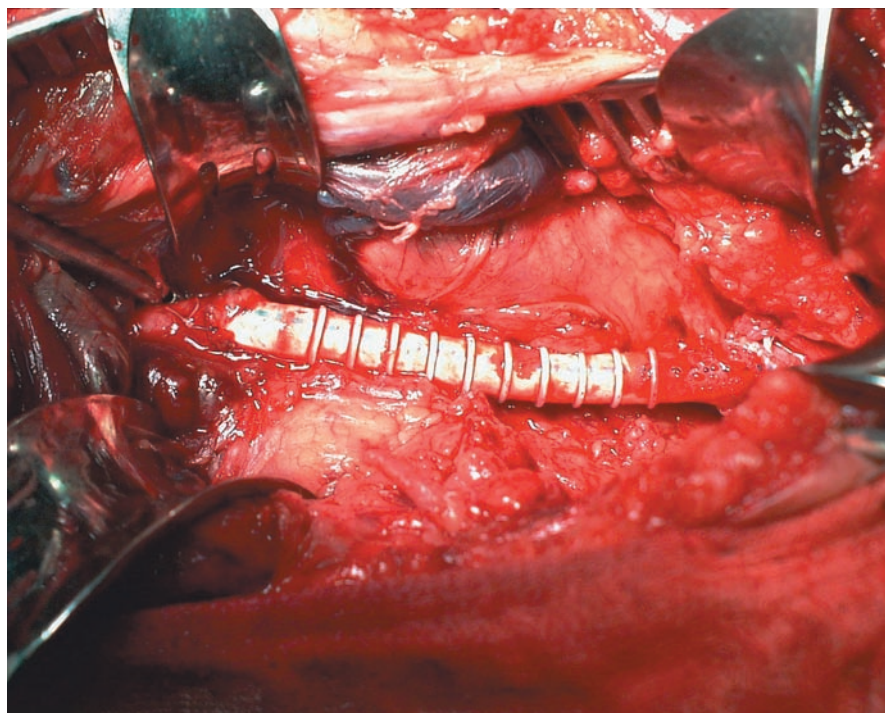
Přímá sutura

Uzávěr pomocí záplaty = plastika

Resekce  
Interpozice

### Obrázek 2

Resekce a interpozice podkolenní tepny ePTFE protézou s prstenci



**Bypass** obchází uzávěr tepny nebo výduť po její **exkluzi** (vyřazení výdutě z krevního oběhu nejčastěji podvazem tepny nad a pod výdutí). Jako materiál bypassu se nejčastěji používá umělá cévní protéza nebo žíla.

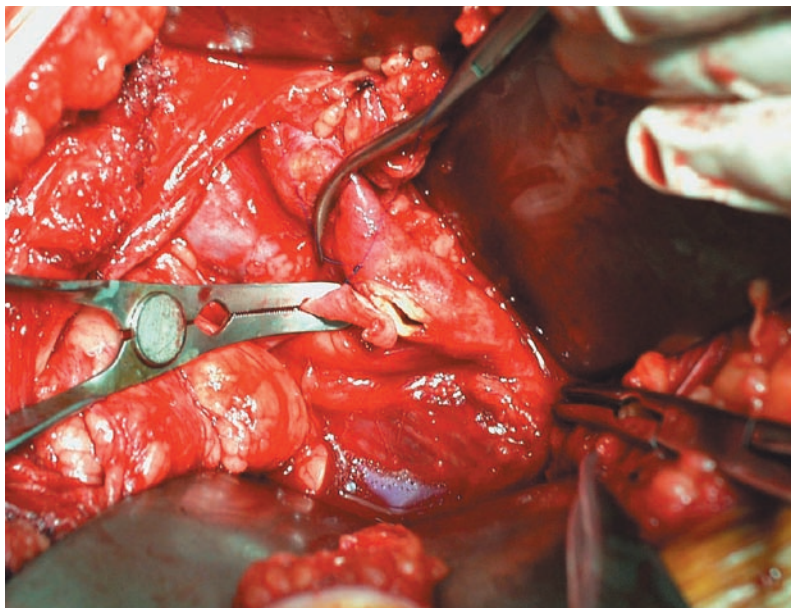
Bypass

Exkluze

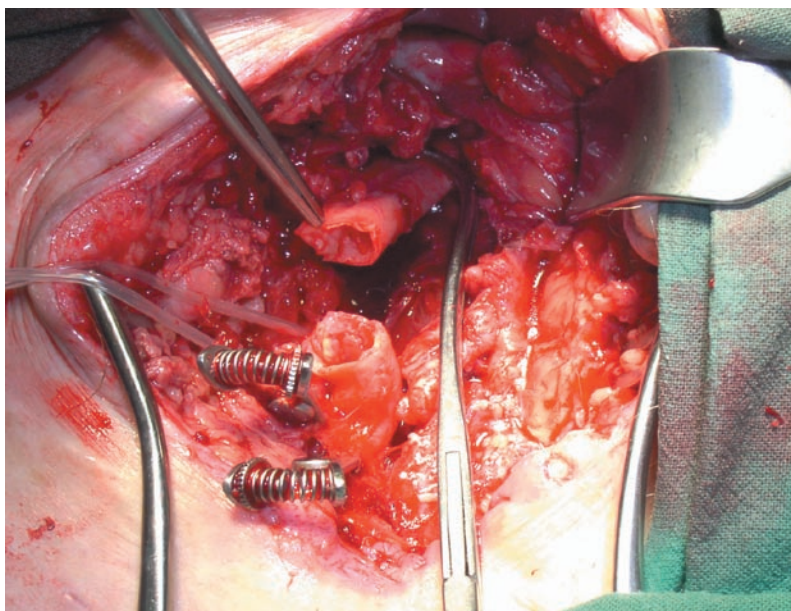
**Implantace** je našití tepny do tepny jiné nebo do tepny původní (po resekci jejího postiženého odstupu).

**Anastomóza** je spojení cév, cévy a cévní náhrady, nebo dvou cévních náhrad.

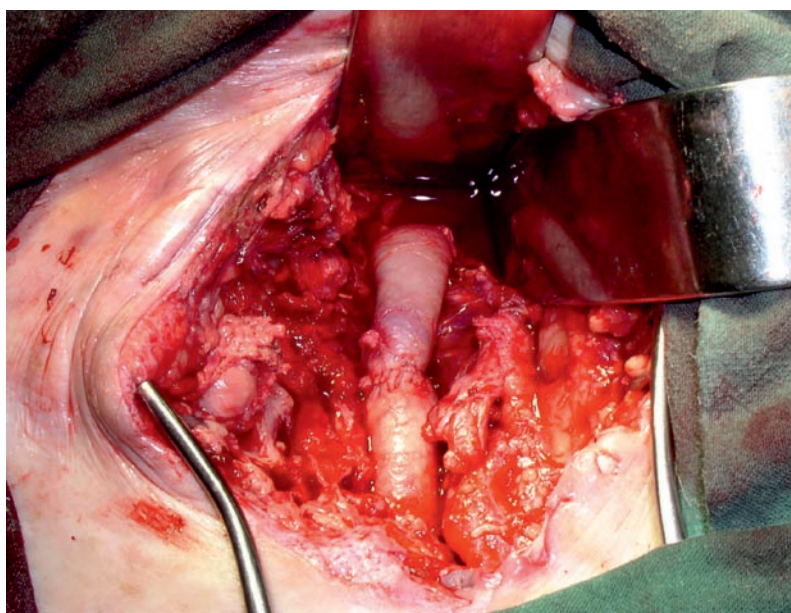
**Obrázek 3**  
Implantace tepny do sousední tepny – anastomóza typu end to side



**Obrázek 4**  
Resekce tepny



**Obrázek 5**  
Anastomóza tepny typu end to end



**Trombektomie** je odstranění trombu z tepny nebo bypassu (*trombus = krevní sraženina, ektomie = odstranění*).

**Trombembolektomie** je odstranění embolu s trombem, který na embolus vždy nasedá.

### Výkony intervenční radiologie

**Perkutánní transluminální angioplastika – PTA** je mechanické rozšíření průměru tepny v místě stenózy nebo krátkého chronického uzávěru pomocí balónkového katetru. Na PTA může navazovat implantace stentu, nejčastěji pokud po PTA přetrvává významná reziduální stenóza nebo okluzivní disekce (natržení stěny tepny v její podélné ose). Výkon se provádí v lokální anestezii vpichem nejčastěji do femorální tepny v třísele.

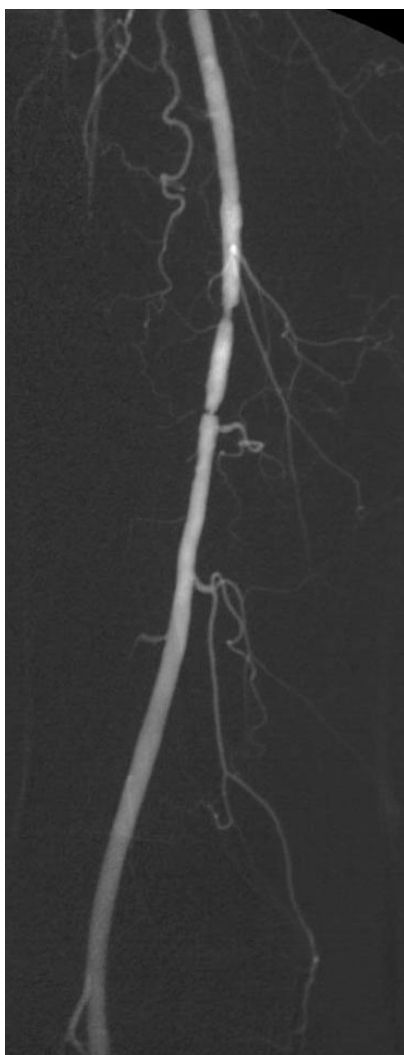
Trombektomie

Trombembolektomie

Perkutánní transluminální angioplastika – PTA

#### Obrázek 6

DSA – dvě hemodynamicky významné stenózy povrchní stehenní tepny



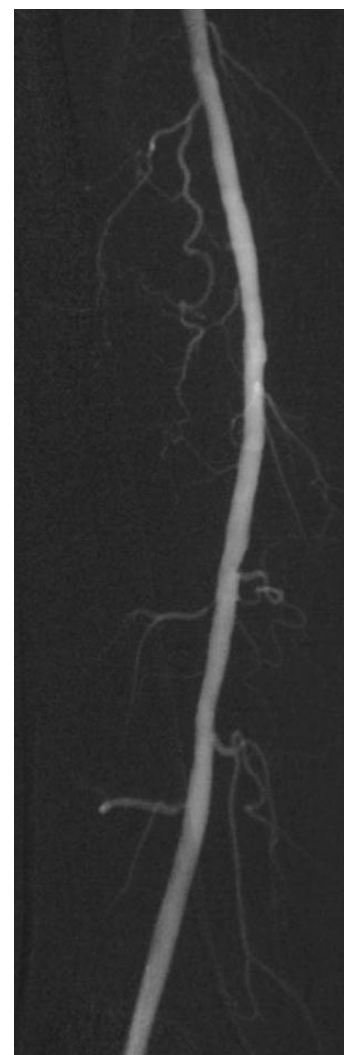
#### Obrázek 7

DSA – PTA povrchní stehenní tepny



#### Obrázek 8

DSA – stav po PTA povrchní stehenní tepny



**Subintimální rekanalizace – SIR** je vytvoření nového lumen ve stěně uzavřené tepny, nejčastěji povrchní stehenní tepny, pomocí kličky na konci vodiče a následné dilatace nového lumen balónkovým katetrem. Výkon se provádí v lokální anestezii vpichem do femorální tepny v třísele.

Subintimální  
rekanalizace – SIR

Obrázek 9

DSA – chronický uzávěr povrchní stehenní tepny

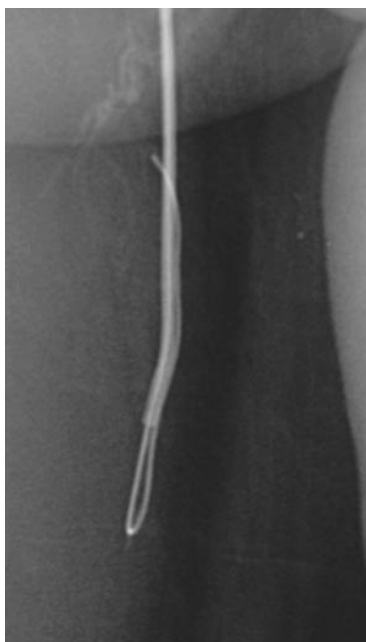


Obrázek 10

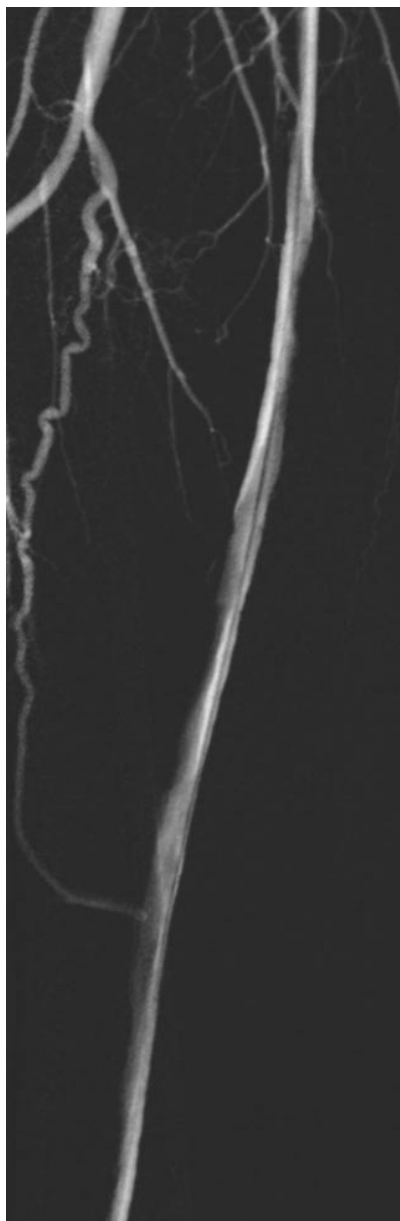
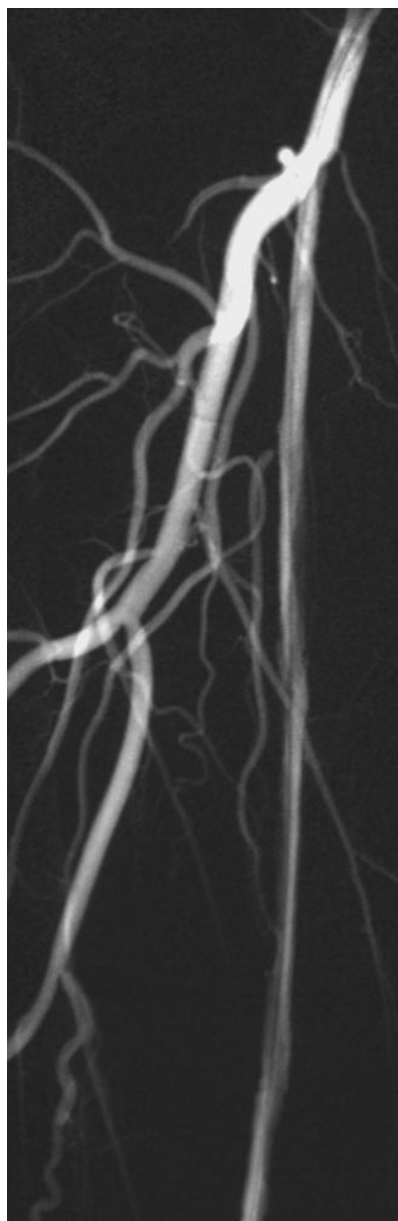
DSA – chronický uzávěr povrchní stehenní tepny – pokračování nálezu



**Obrázek 11**  
DSA – vytváření nového lumen ve stěně povrchní stehenní tepny při SIR



**Obrázek 13**  
DSA – stav po SIR povrchní stehenní tepny



**Obrázek 12**  
DSA – dilatace nového lumen povrchní stehenní tepny balónkovým katetrem při SIR



**Obrázek 14**  
DSA – stav po SIR povrchní stehenní tepny – pokračování nálezu

**Aspirační trombektomie nebo aspirační trombembolektomie** je extrakce trombů či embolů katetrem do kterého se tyto tromby či emboly nasají podtlakem vytvořeným v injekční stříkačce na konci katetru. Metoda se používá k řešení kratších uzávěrů na podkladě trombózy či embolie, většinou v oblasti podkolenní tepny či bér-cových tepen, někdy jako řešení embolizace vzniklé při PTA či SIR.

**Mechanická trombektomie** se provádí například rotačním katetrem **Rotarex**, který tromby rotací rozruší a jejich fragmenty odsaje. Metoda se používá k řešení delších uzávěrů na podkladě trombózy, většinou v oblasti povrchní stehenní tepny a podkolenní tepny. Není vhodná k řešení uzávěrů na podkladě embolie.

**Trombolýza (fibrinolýza)** je rozpouštění krevní sraženiny (trombu) v žíle, tepně nebo umělé cévní náhradě aktivací trombolytického enzymu plasminogenu na plasmin pomocí léku tzv. trombolytika.

## 1.2 Vyšetřovací metody v cévní chirurgii

Předpokladem úspěšné léčby je stanovení správné diagnózy. Cévní chirurg musí rozhodnout zda

- 1) se jedná o cévní onemocnění (tepenného, žilního nebo lymfatického systému), nebo o onemocnění jiné etiologie (onemocnění pohybového aparátu, neurologické apod.),
- 2) jaký typ léčby onemocnění vyžaduje (cévně chirurgický výkon, intervenčně radiologický výkon, konzervativní léčbu). Výběr typu a rozsahu výkonu s ohledem ke komorbiditám a rizikosti nemocného (interní předoperační a anesteziologické vyšetření),
- 3) stanovení naléhavosti výkonu (urgentní, akutní, plánovaný).

Jinými slovy cévní chirurg stanovuje indikaci k léčbě, typ a timing léčby. Vyšetřovací metody dělíme na **klinické a paraklinické**.

### Základy klinické diagnostiky

Klinickou diagnostiku v cévní chirurgii tvoří **anamnéza, pohled, pohmat a poslech**.

V **anamnéze** cévních onemocnění dominuje bolest či jiný nespecifický dyskomfort, u tepenných onemocnění i pocit chladu, u žilních onemocnění také otok končetiny. Náhle vzniklá bolest a zchládnutí končetiny svědčí pro akutní tepenný uzávěr, postupně vzniklé výkonnostní obtíže až klidové bolesti se svěšováním končetiny pro chronický tepenný uzávěr. Náhle vzniklá bolest a otok končetiny často odpovídá hluboké žilní trombóze, chronický otok končetiny a různé typy dyskomfortu bývají časté u chronické žilní insuficience.

Aspirační trombektomie nebo aspirační trombembolektomie

Mechanická trombektomie

Rotarex

Trombolýza (fibrinolýza)

Stanovení diagnózy

Vyšetřovací metody:

- klinické
- paraklinické

Klinická diagnostika

Anamnéza

**Pohledem** zjistíme bledost, mramorování nebo cyanózu končetiny především u akutních tepenných uzávěrů, u chronických tepenných uzávěrů atrofii kůže a trofické defekty typicky na akrech končetiny, některé výdutě, zejména objemné výdutě na přístupných místech u hubených nemocných, varikozní žíly a otok končetiny u chronické žilní insuficience.

**Pohmatem** zjišťujeme především pulzace (přítomnost, oslabení, nepřítomnost) na všech palpaci přístupných tepnách. Nepřítomnost pulzace svědčí většinou pro uzávěr tepny proximálně od místa palpace, oslabení pro významnou stenózu nebo uzávěr s dobře vyvinutým kolaterálním oběhem. Pohmatem zjistíme chlad končetiny (typicky u akutních tepenných uzávěrů), větší výdutě (např. výduť podkolenní tepny nebo výduť břišní aorty u hubeného nemocného). Pohmatem prokážeme vír krevního proudu (typicky u arteriovenozních spojek). Pohmatem prokážeme také bolestivost (např. lýtka u hluboké žilní trombózy).

**Poslechem** zjistíme šelest (u arteriovenozních spojek nebo také u významnějších stenóz větších tepen).

### Paraklinická diagnostika

Paraklinickou diagnostiku představují v cévní chirurgii především **zobrazovací techniky (duplexní ultrasonografie a různé typy angiografických metod)**.

**Duplexní ultrasonografie** je metoda neinvazivní, dostupná a v porovnání s dalšími zobrazovacími metodami i levná. (Duplexní znamená dvojí, poskytuje totiž plošný obraz vyšetřované cévy i záznam rychlosti v ní protékající krve). Je nejpoužívanější zobrazovací metodou u onemocnění žil (prokáže hlubokou žilní trombózu, povrchovou tromboflebitidu i chronickou žilní insuficienci). Duplexní ultrasonografie je také často využívána ke zhodnocení průměru a kvality tepen i žil na horních končetinách za účelem detekce vhodných cév k založení arteriovenozní spojky, následně pak i k vyšetřování arteriovenozních spojek (změření průtoku, ověření průchodnosti v nejasných případech apod.) U onemocnění tepen je považována za dostatečně přesnou v případě onemocnění karotických tepen. Zde je rozsáhle využívána k detekci přítomnosti karotické stenózy, jejího stupně i charakteru plátu, který stenózu podmiňuje. Na základě jejích nálezů je indikována karotická endarterektomie. Využívá se ke sledování eventelní progresu stenózy v čase u nemocných léčených konzervativně i eventuálních pooperačních restenóz. Duplexní sonografie je rutinně využívána také k vyšetřování transplantovaných parenchymatozních orgánů, především v kyčelní jámě uložená transplantovaná ledvina je dobře k tomuto vyšetření přístupná. Naopak u ischemické choroby

Diagnostika  
pohledem

Diagnostika  
pohmatem

Diagnostika  
poslechem

Zobrazovací  
techniky

Duplexní  
ultrasonografie  
– DUS



dolních končetin je význam duplexní sonografie spíše jen orientační. Potvrzení tohoto onemocnění duplexní sonografií může mít význam u nemocných indikovaných ke konzervativní léčbě. Zde však často stanovíme diagnózu odběrem anamnézy a klinickým vyšetřením. Duplexní sonografie ale není dostatečně přesná ke stanovení rozsahu tepenného postižení (ke stanovení typu a rozsahu tepenné rekonstrukce je zapotřebí znát přesně lokalizaci postižení, stav přítokové tepny a celého výtokového traktu, což dostatečně přesně zobrazí až některá z angiografických metod).

**Angiografie** je zobrazovací metoda, která k zobrazení cév (nejčastěji tepen) využívá aplikaci kontrastní látky do cévního řečiště. Při diagnostice ischemické choroby dolních končetin se tepenné řečiště standardně vyšetřuje od úrovně bránice do periferie dolních končetin.

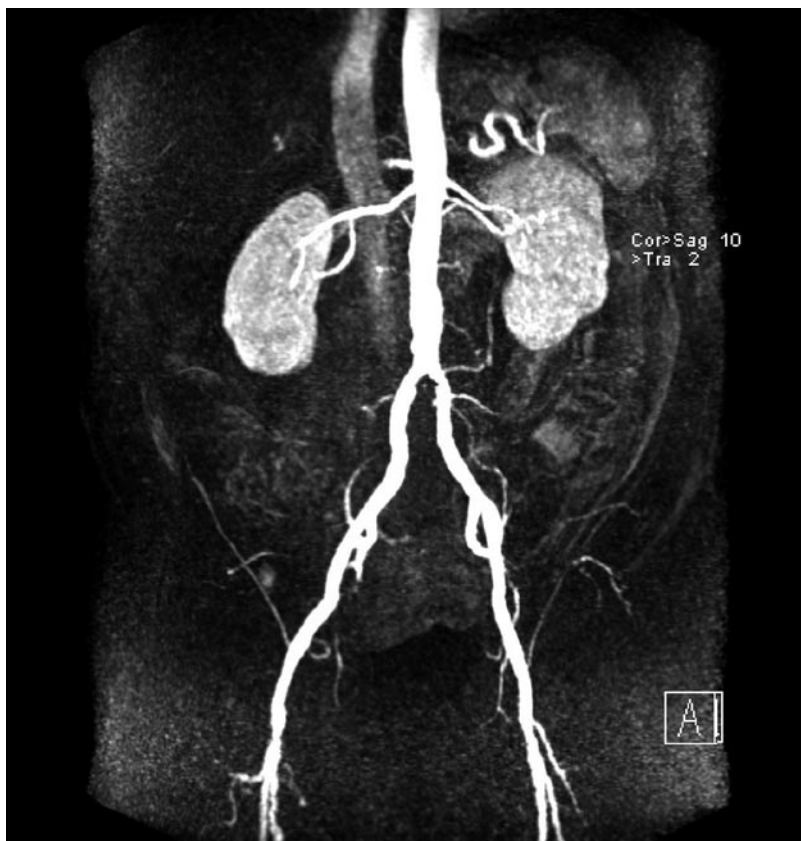
**MR angiografie – MRA** je v dnešní době preferovanou angiografickou metodou pro zobrazení tepen dolních končetin. Výhodou je, že nevyužívá rentgenového záření a že paramagnetická kontrastní látka je nemocnému aplikována do periferní žíly, takže vyšetření je prováděno ambulantně. Paramagnetická kontrastní látka i jodová kontrastní látka (využívaná při CTA a DSA) mají malé riziko nefrotoxicity a také malé riziko alergoidní, tedy alergii podobné reakce (i když u paramagnetické kontrastní látky je riziko alergoidní reakce menší než u jodové kontrastní látky). MRA nelze použít u nemocných s kardiostimulátorem nebo defibrilátorem, které nejsou MR kompatibilní pro riziko jejich poškození v magnetickém poli.

Angiografie

MR angiografie  
– MRA

### Obrázek 15

MRA – hemodynamicky nevýznamné stenózy obou společných ilických tepen a pravé společné femorální tepny



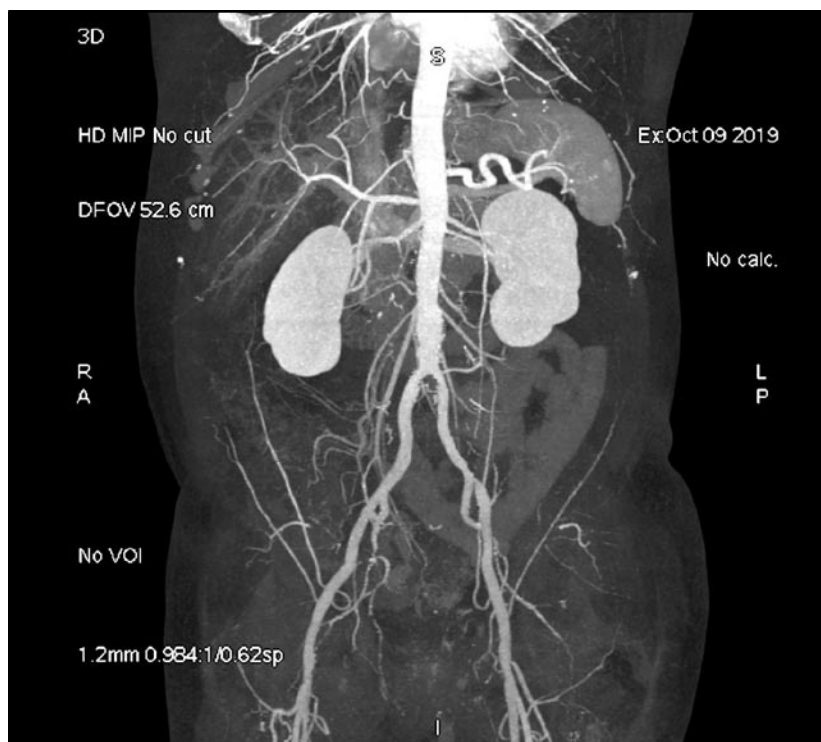
U nemocných s jiným kovovým materiálem (např. osteosyntéza, endoprotéza velkých kloubů) vzniká na MRA artefakt, který překryje tepnu v dané oblasti a znemožní její zhodnocení. Na MRA se také lépe hodnotí kalcifikované tepny menšího průměru (bér-cové tepny) než na CTA. Metoda je méně dostupná mimo cévně chirurgické pracoviště a proto v periferních nemocnicích je stále více využívána CTA.

**CT angiografie – CTA** Výhodou CTA je, podobně jako u MRA, to že se provádí ambulantně (jodová kontrastní látka je nemocnému aplikována do periferní žíly). Její výhodou je také její dostupnost. Využívá ale rentgenového záření a jodovou kontrastní látku. CTA je indikována především u nemocných s kontraindikací MRA nebo při její nedostupnosti. Pacienti kteří jsou rizikováni pro podání jodové kontrastní látky (předchozí reakce na jodovou kontrastní látku, léčené astma bronchiale a léčená polyvalentní alergie) vyžadují přípravu kortikoidy.

CT angiografie  
– CTA

#### Obrázek 16

CTA – hemodynamicky nevýznamné stenózy obou společných ilických tepen a pravé společné femorální tepny



Nemocné s renální insufiencí mírného stupně připravujeme k CTA dostatečnou hydratací před i po vyšetření a event. aplikací nefroprotektivní látky intravenózně (N-acetyl cystein). U nemocných s těžší renální insufiencí je třeba zvážit nutnost provedení CTA (riziko progresu renální insufiencie do závislosti na dialýze, nebo zvýšení frekvence dialýz).

**Digitální subtrakční angiografie – DSA** (subtrakce znamená „odečtení“ kostí a měkkých tkání od tepen) byla před rozvojem MRA a CTA jedinou formou angiografie. Z angiografických metod je nejvíce invazivní, protože se při ní provádí punkce a katetrizace

Digitální  
subtrakční  
angiografie – DSA

tepny, nejčastěji femorální tepny v třísle. Katetrem je aplikována kontrastní látka. DSA vyžaduje klid na lůžku 24 hodin s kompresí třísla zátěží 6 hodin (v případě perkutánního uzávěru vpichu do tepny speciálním šicím zařízením se uvedené časy zkracují), nemůže být tedy prováděna ambulantně. Některé okolnosti (obezní nemocný, hypertenze, punkce do tuhé kalcifikované tepny, přítomná heparinizace a antiagregační léčba, nedodržování klidového režimu aj.) mohou vést ke krvácení z punkčního otvoru s nutností operační revize (evakuace hematomu a sutura tepny). DSA, podobně jako CTA, využívá rentgenového záření a jodové kontrastní látky s jejími potencionálními nežádoucími účinky. U nemocných rizikových pro podání jodové kontrastní látky vzhledem k alergoidní reakci nebo s renální insuficiencí se postupuje stejně jako u CTA. Při existenci méně invazivních MRA a CTA se dnes DSA využívá velmi často už jen pouze v kombinaci s intervenčními radiologickými výkony (např. PTA, trombolýza, implantace stentgraftu). Samotná DSA se dnes používá při zobrazení žil (flebografie) horních končetin ke zhodnocení jejich využití k založení arteriovenozních spojek.

## 1.3 Obecné zásady v cévní chirurgii

Většinu cévně chirurgických výkonů představují operace tepen postižených aterosklerózou, nejčastěji tepen dolních končetin. Ateroskleróza postihuje převážně nemocné vyššího věku, kromě tepen končetinových i tepny orgánů (srdce, ledvin, střev apod.), nemocní jsou tedy často polymorbidní a pro operaci riziková. Typický cévně chirurgický nemocný je tedy vyššího věku s více komorbiditami, což omezuje možnosti léčby a její výsledky často nepříznivě ovlivňuje. V cévní chirurgii je zásadou provedení co nejméně rozsáhlého výkonu za cenu největšího benefitu pro nemocného. Tito nemocní podstupují kromě běžného interního předoperačního vyšetření také USD karotid a ECHOkardiografické vyšetření. V případě náhodného nálezu hemodynamicky významné stenózy vnitřní karotidy před závažnou cévní operací s předpokladem větších krevních ztrát je její operační řešení upřednostněno. Výsledek interního předoperačního vyšetření včetně závažnosti ECHOkardiografického nálezu a zhodnocení nemocného anesteziologem (klasifikuje rizikovost nemocného k operaci dle skórovacího systému ASA) umožní zhodnotit, zda zamýšlená cévní operace je pro nemocného únosná. Pokud ne a jeli to možné, je pro nemocného vybrána operace méně zatěžující, eventuálně řešení intervenčně radiologické nebo konzervativní.

Kromě celkového stavu a přidružených onemocnění ovlivňuje indikaci intervence, ať už cévně chirurgické nebo radiologické a její načasování několik faktorů – zda se jedná o ischemii končetiny akutní, subakutní nebo chronickou, zda je končetina ischemií ohrožená, nebo končetina nemocného omezuje pouze výkonnostně.

Předoperační  
vyšetření

Zhodnocení  
rizikovosti  
nemocného pro  
daný operační  
výkon

Indikace  
intervence

V případě žilní chirurgie se v převážné většině jedná o výkony pro varixy dolních končetin u mladších a méně rizikových nemocných.

Cévně chirurgické výkony vyžadují používání speciálního cévního instrumentária. Kromě speciálních nástrojů, např. různých typů cévních svorek, je cévní instrumentarium celkově jemnější než klasické instrumentarium pro všeobecnou chirurgii.

Cévní  
instrumentarium

**Obrázek 17** Instrumentarium pro cévně chirurgické výkony

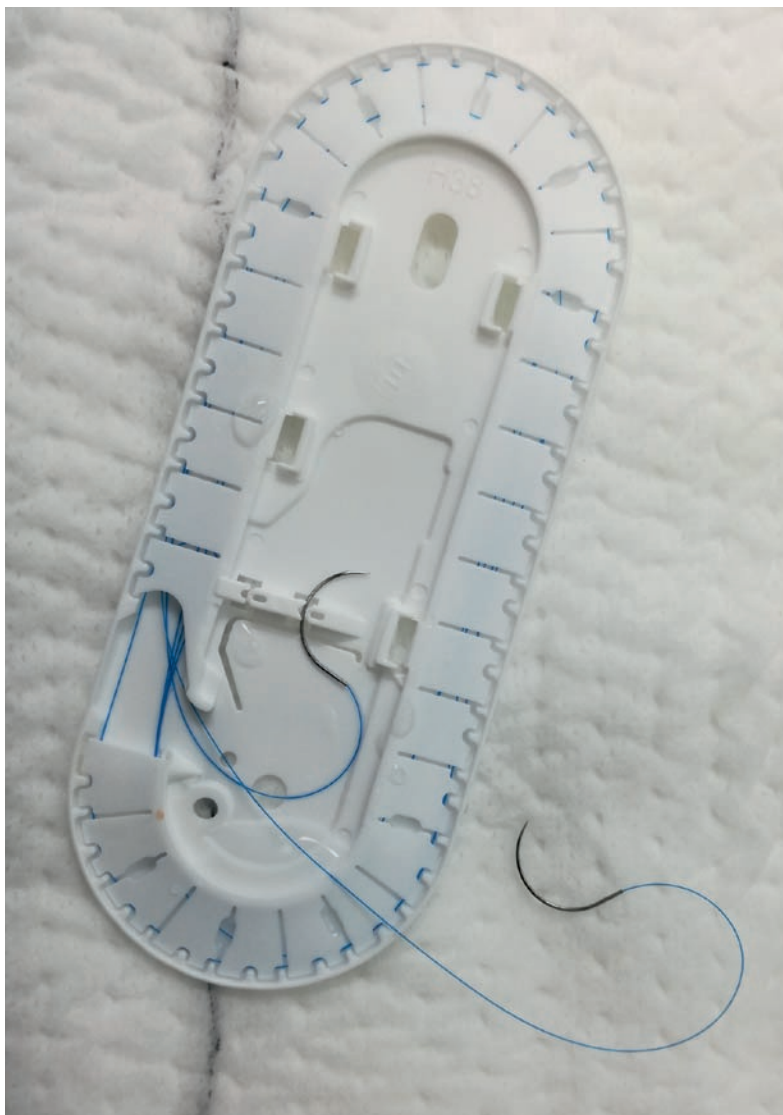


Obrázek 18

Špachtle na endarterektomii



**Šicí materiál** používaný v cévní chirurgii je nevstřebatelný a **atraumatický** – vlákno je pokračováním jehly. (Použití klasické jehly se širším uchem k protažení vlákna by vedlo k neřešitelnému krvácení kolem stehu). Šicí materiál je vyráběn v různé tloušťce, aby odpovídal různému průměru a kvalitě cév a průměru cévních náhrad.



Obrázek 19

Atraumatický steh

Předpokladem dobré funkce každé cévní rekonstrukce (bypassu, interpozice, tepny po endarterektomii apod.) je dobrý nález na přítokovém i výtokovém traktu, tzn. že přívodné tepny nad a odvodné tepny pod rekonstruovaným úsekem neobsahují uzávěr ani hemodynamicky významnou stenózu. Omezení v přítoku vede ke slabému toku v rekonstrukci, omezení ve výtoku ke zpomalení toku v ní. V obou případech je následkem trombóza cévní rekonstrukce.

Za hemodynamicky významnou stenózu je na cévách končetin považována stenóza větší než 50%. Menší stenózy se klinicky neprojevují a proto u nich není chirurgická ani radiologická intervence indikována. U stenóz karotických tepen je ale za hemodynamicky

Předpoklad dobré funkce cévní rekonstrukce

Hemodynamicky významná stenóza

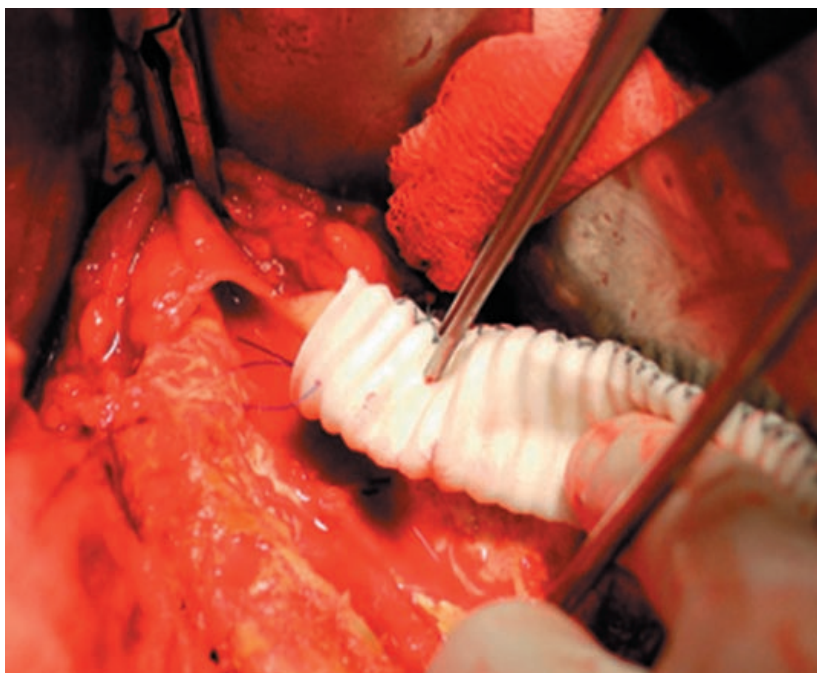
významnou stenózu považována stenóza větší než 70%, někdy až 80%. Tyto stenózy mají totiž vyšší riziko cévní mozkové příhody než stenózy 50–70% (80%).

Nejčastějším typem anastomózy v cévní chirurgii je anastomóza end-to-side (koncem ke straně) a end-to-end (konec ke konci). Ke spojení se nejčastěji používá pokračující steh. Jednotlivé stehy se nejčastěji používají k opravě netěsných míst pokračovacího stehu.

Nejčastější typy anastomózy

#### Obrázek 20

Cévní steh – sutura proximální anastomózy aortoaortální náhrady



Cévní operace, u kterých je předpoklad provedení angiografie nebo radiologické intervence (tzv. hybridní operační výkony), vyžadují operační sál s operačním stolem s pohyblivou, tzv. plovoucí deskou.

Před provedením tomie je nutné naložit na cévu cévní svorky. Zastavení krevního toku svorkami je rizikem vytvoření trombózy, proto je téměř u všech rekonstrukčních cévních výkonů nutné před naložením svorek podat intravenózně heparin. Ten se během výkonu postupně odbourává. Pokud krev po dokončení operace ze zašité tomie nebo anastomózy prosakuje, je možné heparin zcela nebo částečně vyblokovat podáním protaminsulfátu. Prosakování krve kolem stehů i difúzní „nechirurgické“ ronění z měkkých tkání operační rány je možné lokálně stavět aplikací teplých roušek a surgicelu (vstřebatelné hemostatikum ve formě tkaniny). Do operační rány se většinou zavádí Redonův drén k zabránění tvorby většího hematomu a k získání přehledu o eventuelních pooperačních krevních ztrátách. Za heparinizace se provádějí také výkony intervenčně radiologické.

Heparinizace

Drenáž operační rány

**Obrázek 21** Drenáž operačních ran v tříslech po našití zkříženého femorofemorálního bypassu



K zajištění dobré dlouhodobé průchodnosti tepenných rekonstrukcí nebo tepen po radiologické intervenci je nutná trvalá antiagregační medikace, nejčastěji kyselina acetylsalicylová (např. anopyrin). Po intervencích na žilním systému je zase často požadavek na dlouhodobou antikoagulační léčbu. V obou případech je také doporučován dostatečný příjem tekutin, protože dehydratace je spolu s hypotenzí rizikovým faktorem tepenné nebo žilní trombózy.

V cévní chirurgii se často používají umělé cévní protézy. Ty jsou náchylné k infekci. Proto je v cévní chirurgii požadavek na sterilitu a aseptické prostředí vysoký. Je nutné oddělovat nemocné s trofickými defekty končetin od nemocných bez trofických defektů a to jak na oddělení, tak nejlépe i na operačním sále (zařazení nemocného s trofickým defektem na konec operačního programu apod.). V úvodu anestezie jsou nemocným podávány intravenózně antibiotika (princip chráněného koagula).

Zajištění dlouhodobé průchodnosti cév po intervenci

Umělé cévní protézy

Náchylnost k infekci

## 1.4 Typy cévních náhrad

Nejčastěji používanými cévními náhradami v cévní chirurgii jsou umělé cévní protézy z ePTFE a polyesteru a autologní vena safena magna (velká saféna).

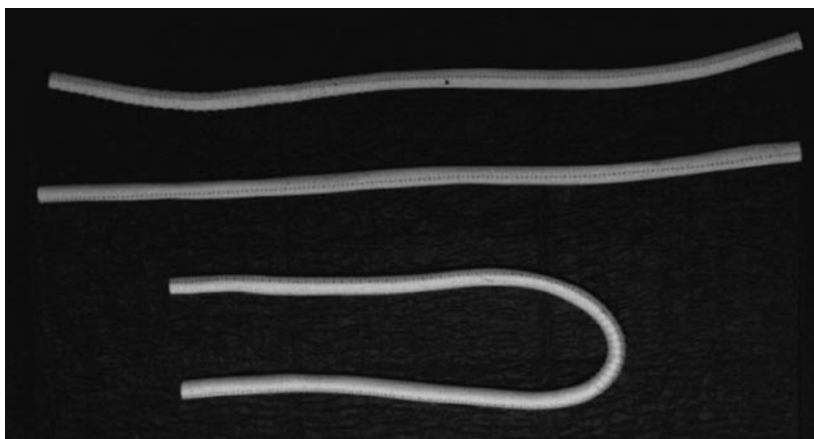
### Umělé cévní náhrady

Umělé cévní náhrady, tzv. cévní protézy, jsou nejpoužívanějšími cévními náhradami vůbec. Vyrábějí se jako protézy jednoduché (tubární), nebo bifurkační (protéza má společné tělo a dvě raménka).

**Protézy pletené** jsou z **polyesteru** (firemní označení Dacron) se využívají při rekonstrukcích tepen v oblasti aortoilické (např. aortobifemorální bypass, iliofemorální by pass). V této vysokoprůtočné oblasti dosahují stejně dobré dlouhodobé průchodnosti jako dražší protézy z ePTFE a proto zde dostávají přednost.

**Protézy lité, z ePTFE** (expandovaný polytetrafluoretylen) (firemní označení GORE-TEX) se využívají nejčastěji jako náhrada tepen od třísla ke kolenu (např. náhrada společné stehenní tepny, femoropopliteální nadkolenní bypass), protože jejich dlouhodobá průchodnost je zde lepší než u protéz pletených. Protézy z ePTFE se také vyrábějí ve variantě se zevními prstenci, které protézu vyztužují a brání jejímu zalomení v místech ohybu (např. náhrada podkolenní tepny).

**Obrázek 22**  
Tubární ePTFE protézy



**Obrázek 23**  
Bifurkační protéza z ePTFE a z polyesteru



Cévní náhrady

Umělé cévní náhrady

Protézy pletené, z polyesteru

Protézy lité, z ePTFE



Výhodou umělých cévních náhrad je jejich dostupnost v různé délce, průměru, tvaru (tubární a bifurkační) a množství. Při využití umělé cévní protézy také odpadá čas nutný k odběru autologní náhrady, což operaci zkracuje.

Nevýhodou umělých cévních náhrad je jejich menší odolnost k infekci a vyšší trombogenita v porovnání s náhradami autologními.

### Autologní cévní náhrady

**Autologní cévní náhrada** pochází ze stejného pacienta u kterého je současně použita. Nejčastěji se jedná o velkou safénu, která se vy-preparuje a použije jako náhrada (bypass, nebo interpozice) postižené tepny. S ohledem ke svému průměru je využitelná jako náhrada tepen od třísla do periferie (např. femoropopliteální nebo femorokrurální bypass). Protože velká saféna obsahuje chlopně směřující centrálně, ale směr toku tepenné krve je opačný, tedy periferně, žíla se po odběru uloží do končetiny obráceně, tzv. reverzní bypass.

Tepenné autologní náhrady se v cévní chirurgii prakticky nepoužívají (ale v kardiochirurgii se k aortokoronárnímu by passu někdy využije radiální tepna).

Výhodou velké safény jako tepenné náhrady je její odolnost vůči infekci a dobrá dlouhodobá průchodnost (lepší dlouhodobou průchodnost než ePTFE náhrada má u femoropopliteálního podkolenního bypassu a především u femorokrurálních bypassů, jejichž periferní anastomóza je šita na tepny malého průměru, jakými jsou bérkové tepny).

Nevýhodou je, že s ohledem ke svému průměru nelze použít k náhradě pánevních tepen nebo aorty. Další nevýhodou je její omezená dostupnost. Nemocný např. velkou safénu vůbec nemá (stp. operaci varixů), nebo je nepoužitelná (gracilní, varikozní, postižená po povrchové tromboflebitidě).

Výhody  
a nevýhody  
umělých cévních  
náhrad

Autologní cévní  
náhrada



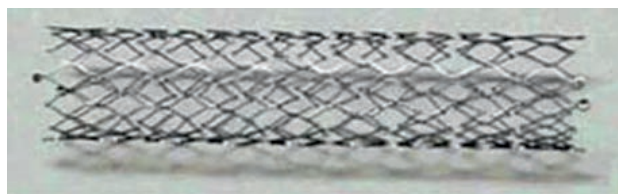
**Obrázek 24**  
Autologní cévní  
náhrada – interpo-  
nát z velké safény  
nahrazující rese-  
kovanou brachiální  
tepnu

## 1.5 Materiály používané v intervenční radiologii

**Stent** – kovová výztuž trubicového tvaru, která udržuje průměr tepny a zajišťuje její hladký, netrombogenní povrch.

Stent

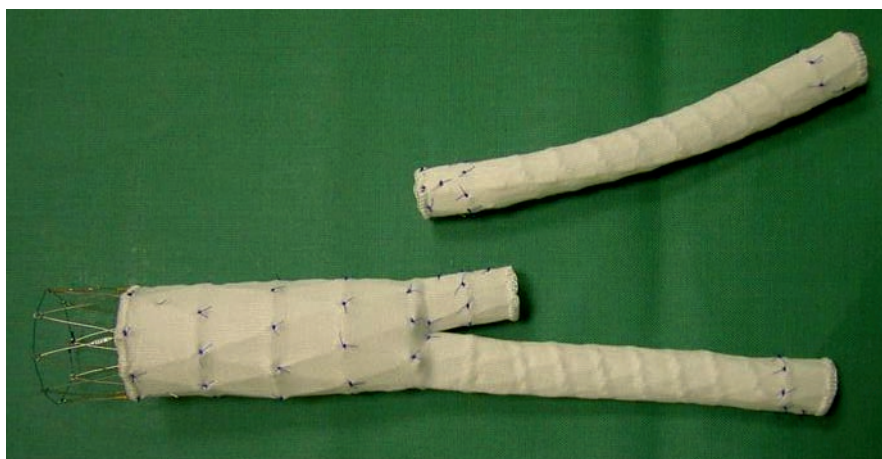
Obrázek 25 Stent



**Stentgraft** – stent potažený umělou cévní protézou. Umělá cévní protéza zabraňuje průniku krve přes otvory ve stentu a tím zabraňuje kontaktu krve se stěnou výdutě nebo stěnou perforované tepny.

Stentgraft

Obrázek 26 Stentgraft



## 1.6 Komplikace v cévní chirurgii a v intervenční radiologii

Výkony cévní chirurgie jsou kromě rizika běžných chirurgických komplikací zatíženy také rizikem vzniku komplikací specifických pro tento obor. Nejčastější z nich jsou *krvácení ze sutury tepny nebo z anastomózy rekonstrukce, uzávěr rekonstrukce, periferní embolizace, lymfatická sekrece z operační rány, infekce cévní náhrady a nepravá výduť*.

Ke **krvácení ze sutury tepny nebo z anastomózy cévní rekonstrukce** může dojít již během vlastního operačního výkonu po sejmutí cévních svorek a obnovení průtoku krve, nebo krátce pooperačně. Příčinou může být technická chyba – např. nedotažení stehu, příliš řídký steh nebo proříznutí stehu, který nebyl veden

Komplikace specifické pro cévní chirurgii

Krvácení ze sutury tepny, z anastomózy cév. rekonstrukce

dostatečně daleko od okraje stěny cévy horší kvality. Řešením je přídatný steh, v krajním případě nová sutura celé tomie nebo anastomózy. Během výkonu je tato komplikace zjevná, pooperačně nás na krvácení upozorní zvýšený odpad z drénu, nebo vytvoření resistance – hematomu v operační ráně, pokud se drén krevními koaguly ucpe. Pro výraznější krvácení svědčí pokles v krevním obrazu, u závažných krvácení jsou přítomny známky hemoragického šoku a operační revize je pak urgentní. Prosakování krve kolem stehů sutury nebo anastomózy rekonstrukce i difuzní „nechirurgické“ ronění z měkkých tkání operační rány již bylo zmíněno. V určité míře se objevuje téměř vždy. Pokud je nemocný během operačního výkonu hypotenzní (např. přechodně po uvolnění cévních svorek, vlivem větších krevních ztrát nebo z jiných příčin) je nutné hypotenzi upravit a v závěru operačního výkonu vyloučit krvácení u normotenzního nemocného. V opačném případě se krvácení, které mohlo být vyřešeno během operačního výkonu, objeví až pooperačně a vyžádá si zbytečnou operační revizi. Krvácení, které se objeví jako pozdní komplikace, bývá komplikací infekce cévní náhrady.

**Uzávěr**, tedy **trombóza cévní rekonstrukce** vede k *akutní či subakutní ischemii končetiny*. Může vzniknout již během operačního výkonu nebo krátce po něm. Příčinou je pak zpravidla technická chyba (např. vytvoření arteficiální stenózy stehem při vytváření anastomózy, utlačení náhrady okolními strukturami při jejím protahování „naslepo“, přetočení náhrady v podélné ose). Řešením je pak reoperace (vytvoření nové anastomózy, zrušení jedné anastomózy, protažení rekonstrukce ve správném prostoru nebo její derotace a vytvoření nové anastomózy).

Příčinou časného uzavěru rekonstrukce může být ale i chyba taktická, tedy indikační. Např. opomenutí hemodynamicky významné stenózy nad nebo pod provedenou cévní rekonstrukcí vede k omezení přítoku nebo výtoku do nebo z cévní náhrady, což vede k poklesu toku krve v cévní rekonstrukci a k její trombóze. Řešením je trombektomie rekonstrukce a intraoperační PTA stenózy. Dalším příkladem je „špatný výtokový trakt“ cévní rekonstrukce. Periferní řečiště je natolik aterosklerózou postiženo (hemodynamicky významnými stenózami nebo uzavěry), že nemá dostatečnou kapacitu aby pojalo krev z cévní náhrady ve které se krevní tok opět zpomalí a dojde k trombóze cévní náhrady. V tomto případě je stav chirurgicky neřešitelný.

**Obrázek 27** Akutní ischemie pravé dolní končetiny jako následek embolizace do tepen anatomické nohy – komplikace revaskularizačního výkonu na končetině

Uzávěr =  
trombóza cévní  
rekonstrukce

Příčiny:  
technická chyba,  
taktická  
(indikační) chyba



K uzávěru cévní rekonstrukce ale dochází také v pozdním období, po několika měsících nebo letech její funkce. Příčinou je nejčastěji stenóza, typicky v místě výtokové anastomózy rekonstrukce, vlivem intimomediální hyperplázie. Kromě trombektomie rekonstrukce je v tomto případě zásadní odstranění příčiny uzávěru, tedy stenózy (nejčastěji pomocí intraoperační PTA, nebo chirurgicky desobliterací). I asymptomatické nemocné s několikaletou anamnézou funkční rekonstrukce je vhodné vyšetřit angiografií, nebo alespoň duplexní ultrasonografií. Případná stenóza je většinou jednoduše ošetřitelná pomocí PTA a nemocný se vyhne více zatěžující trombektomii, ke které by později dospěl.

K uzávěru cévní rekonstrukce ale může také dojít z celkových příčin. Nemocní např. vysadí doporučenou antiagregační léčbu z důvodu jiného operačního výkonu, nebo lační před operací a nemají zajištěn dostatečný přísun tekutin intravenózně, což může vést i k hypotenzii apod. V některých případech nemocní nespolupracují, doporučenou medikací neužívají, nadále kouří cigarety, což přispívá k tvorbě aterosklerózy tím i trombózy. Uzávěry cévních rekonstrukcí z celkových příčin se řeší jejich trombektomií a úpravou celkové vyvolávající příčiny.

Indikace k trombektomii uzavřené cévní náhrady a její načasování se řídí stejnými pravidly jako výkony pro tepenný uzávěr. Výkon je indikován v případě ohrožení končetiny či výkonostní limitace. Pokud však při uzávěru cévní rekonstrukce nebude vlivem dostatečného kolaterálního oběhu nemocný ani výkonostně limitován, bude postupováno konzervativně. Toto platí zvláště u nemocných polymorbidních, u nemocných, u kterých cévní rekonstrukce byla již revidována opakovaně nebo u nemocných, u kterých cévní rekonstrukce již vedla ke zhojení trofického defektu.

**Periferní embolizace** je komplikace vzácnější než tepenný uzávěr. V místě tepenné rekonstrukce se vytvoří trombus, který je po obnovení průtoku krevním proudem zanesen periferněji. Při embolizaci do úrovně bérce tepen je indikována trombembolizace. Drobné embolizace do digitálních tepen se extrahovat nedají. Léčí se konzervativně (antiagregační, antikoagulační a vasodilatační medikace). Prevencí periferní embolizace je vypláchnutí možných embolů fyziologickým roztokem před dokončením cévní rekonstrukce a obnovením průtoku.

**Lymfatická sekrece z operační rány** vzniká poraněním lymfatických uzlin a lymfatických cév v operační ráně, nejčastěji v třísele. Projevuje se čirou sekrecí mezi stehy operační rány nebo z otvoru po extrakci drénu několik dnů po operaci. Bývá spojena i s lymfatickým otokem končetiny. Ke snížení tvorby lymfy se doporučuje klid na lůžku a vysoká elastická bandáž končetiny. Sekrece se nechá vytékat, ale kůži je třeba ošetřovat před podrážděním (aplikace mastného tylu nebo kalciové masti). K prevenci infekce cévní

Další příčiny:

vytvoření stenózy po delším období funkce cévní rekonstrukce

celkové příčiny

Indikace k trombektomii cévní náhrady a její načasování

Periferní embolizace

Lymfatická sekrece z operační rány

náhrady se rána proplachuje antiseptickými roztoky a podávají se antibiotika. Menší lymfatické sekrece při tomto konservativním postupu po několika dnech či několika málo týdnech ustanou.

V opačném případě je nutná revize s ošetřením ranných ploch poraněných lymfatických uzlin a cév elektrickou koagulací nebo prošíáním stehem nebo jejich exstirpace s pečlivým podvazem jejich stopky. Nalezení místa úniku lymfy může usnadnit aplikace speciálního barviva do podkoží mezi prsty postižené končetiny, které je odtud lymfatickými cévami do třísla zaneseno.

#### Obrázek 28

Lymfatická sekrece z otvoru po drénu (po rekonstrukci tepny v třísle)



**Infekce cévní náhrady** jsou bakteriální, nejčastějšími původci jsou *Stafylokokus* nebo *E. coli*. Infekce autologní cévní náhrady, nejčastěji žíly, je vzácná a ve většině případů je zvládnutelná antibiotiky. Naproti tomu infekce cévní protézy je jednou z nejobávanějších komplikací v cévní chirurgii. Vyžaduje vyjmutí (explantaci) cévní protézy a provedení revaskularizace. Nemocný, vstupně často s přidruženými onemocněními, při infekci umělé cévní protézy navíc zatížený často i sepsí, pak podstupuje další ještě náročnější operační výkon.

Náhrada se buď uloží do stejného místa jako původní, tzv. in situ re-rekonstrukce, nebo se nová náhrada vede jinudy, v infekci nekontaminované oblasti, tzv. extraanatomický bypass.

Problém je také v tom, čím vyjmutou cévní protézu nahradit. Existují umělé cévní protézy s příměsí stříbra nebo napuštěné antibiotikem (rifampicin) s větší odolností proti infekci, ale i ty mohou recidivě infekce podlehnout. Velká saféna může být použita k řešení infekce umělé cévní protézy lokalizované pod úrovní třísla do periferie, ne však v oblasti aortoilické. Tepenný alotransplantát (získaný z kadaverozního těla) má větší odolnost proti infekci, ale později podléhá degeneraci, vyžaduje určitou antigenní podobnost s příjemcem a medikaci imunosupresiv. Novou a slibnou alternativou se jeví autologní povrchní stehenní žíla. Problémem extraanatomických bypassů je jejich kratší dlouhodobá průchodnost (dlouhý bypass, nebo bypass uložený v těle horizontálně) a skutečnost, že ani v jejich případě není vždy možné uložení celého bypassu mimo místo infekce, což zvyšuje riziko recidivy infekce).

Infekce cévní náhrady

Řešení infekce cévní protézy

Infekce cévní protězy může vzniknout časně, i v pozdním období. Jako příčina se předpokládá v obou případech perioperační kontaminace při nedodržení zásad sterility (v případě pozdní infekce pozdější aktivace původně méně virulentní infekce, ikdyž někteří autoři věří na sekundární infekci při bakteriémii).

Také po implantaci nové cévní rekonstrukce jsou nemocní léčeni dlouhodobě antibiotiky, někdy i celoživotně, ke snížení rizika recidivy infekce.

Příčiny infekce  
cévní protězy

**Obrázek 29**

Extrahovaná část  
infikované ePTFE protězy  
femoropopliteálního  
nadkolenního bypassu



**Nepravá výduť** vzniká jako pozdní komplikace v místě anastomózy cévní protězy a tepny (tzv. paraanastomotická nepravá výduť), typicky v třísle v místě distální anastomózy aorto(bi)femorálního či iliofemorálního by passu, méně často i v anastomóze proximální.

Nepravá výduť

**Obrázek 30** Nepravá výduť v distální anastomóze  
aortobifemorálního bypassu



Předpokládá se, že příčina může být v technické chybě při vytváření anastomózy (nedostatečné dotažení stehu, proříznutí nedostatečně daleko od okraje stěny tepny zabraného stehu, nadměrné napnutí cévní protězy vytvářející nadměrný tah na anastomózu). Příčinou může být ale také i infekce. Paraaanastomotická nepravá výduť se většinou řeší resekcí celé anastomózy s nepravou výduť a interpozicí nové umělé cévní protězy. Chirurgické řešení nepravé výdutě v proximální anastomóze aorto(bi)-femorálního či iliofemorálního by passu je obtížnější, proto se tyto výduť řeší jednodušším způsobem, zavedením stentgraftu. Infikované nepravé výduť se řeší podle zásad pro řešení infekce umělých cévních protéz.

Nejčastějšími **komplikacemi výkonů intervenční radiologie** jsou: **Krvácení z vpichu v tepně**, nejčastěji v tříslu. Řeší se časně po výkonu chirurgicky stehem a evakuací hematomu. Unikající krev z vpichu se také může opouzdřit vazivem, vznikne **nepravá výduť** typicky vakovitého tvaru, která se resekuje a punkční otvor v tepně uzavře stehem. Komplikací PTA může být **disekce** stěny tepny. Neokluzivní disekce se zhojí spontánně, okluzivní disekce vyžadují často implantaci stentu. **Periferní embolizace** vzniklé při PTA či SIR se většinou řeší aspirační trombembolizací. Všechny výkony intervenční radiologie se provádějí za DSA, takže při použití jodové kontrastní látky mají nízká rizika alergoidní reakce na jodovou kontrastní látku a renální insuficience.

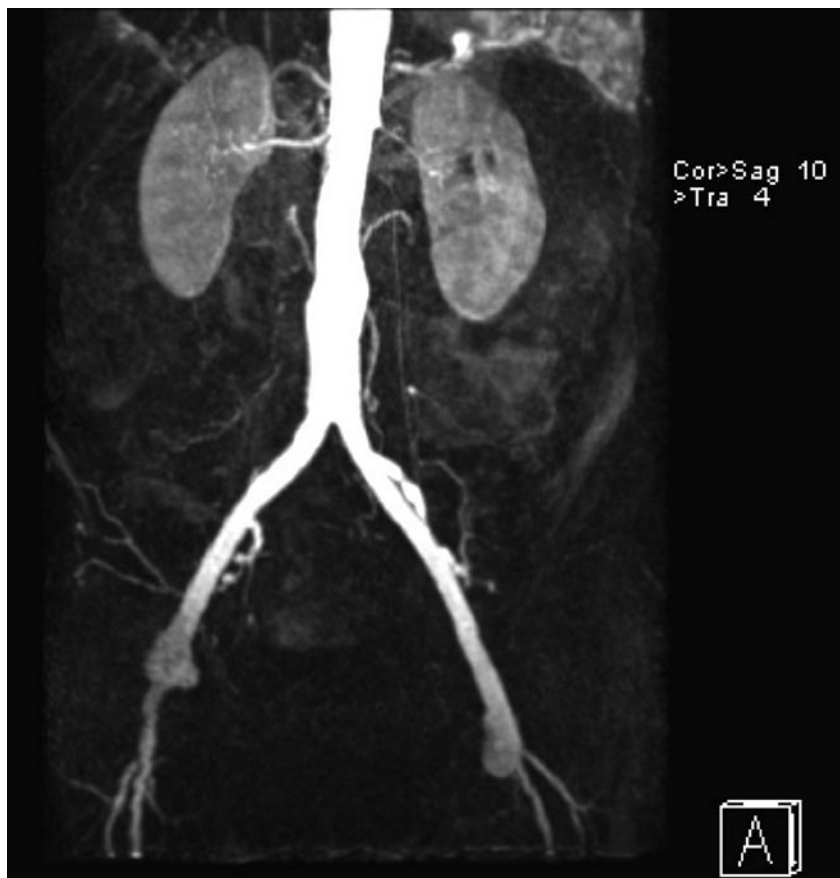
Příčiny vzniku nepravé výdutě

Nejčastější komplikace výkonů intervenční radiologie:

- krvácení z vpichu v tepně
- nepravá výduť
- disekce
- periferní embolizace

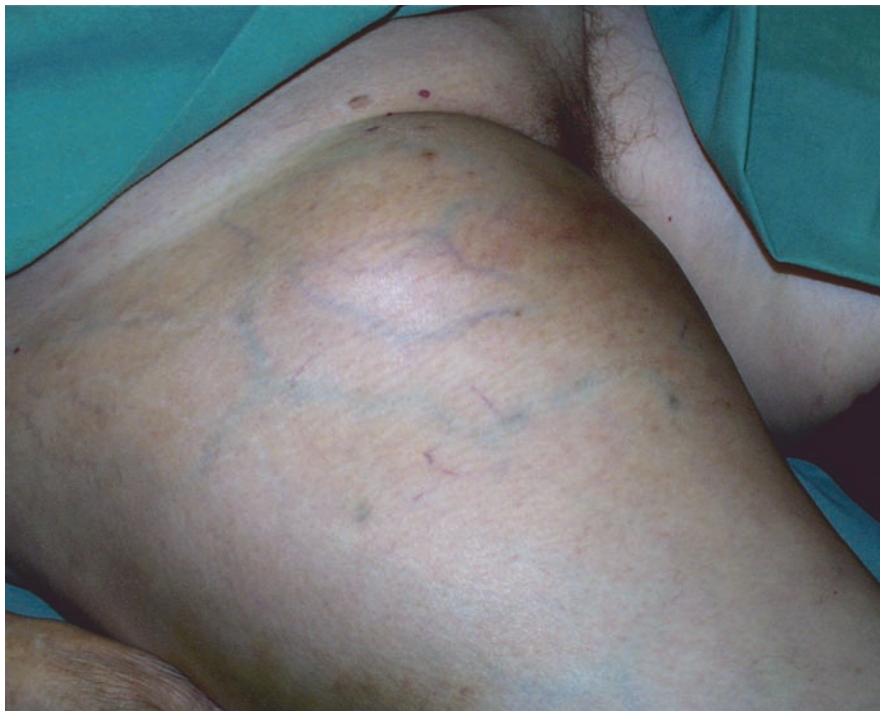
### Obrázek 31

MRA – nepravé výduť v obou distálních anastomózách aortobifemorálního bypassu



**Obrázek 32**

Hematom v třísle po katetrizaci femorální tepny za účelem PTA



**Kontrolní otázky a úkoly**

1. Vysvětlíte uvedené cévně chirurgické patologie a názvy jednotlivých cévně chirurgických a intervenčně radiologických výkonů.
2. Vyjmenujte hlavní obecné zásady v cévní chirurgii.
3. Uveďte typy cévních náhrad. Ve kterých oblastech se používají? Jaké jsou jejich výhody a nevýhody?
4. Vyjmenujte základní specifické komplikace pro cévní chirurgii a intervenční radiologii. Jakým způsobem se řeší? Které se vyskytují časně, které pozdně a které se vyskytují v obou časových obdobích?

**Referenční seznam ke kapitole**

- BACHLEDA, P. et al., 2011. Diagnostika arteriálních a žilních onemocnění In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Tepenný systém, Obecná část, Poznámky anatomicko-patologické. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.





## 2 Speciální část

### 2.1 Onemocnění tepen

#### 2.1.1 Stenózy a uzávěry tepen

Stenózy a uzávěry tepen jsou nejčastěji způsobeny aterosklerotickým postižením. Na tepnách dolních končetin způsobují onemocnění zvané ischemická choroba dolních končetin. Chronické postižení tepen aterosklerózou se může komplikovat tvorbou trombózy a vést tak k akutnímu tepennému uzávěru. Ten může být způsoben ale také embolií.

Předmětem zájmu cévního chirurga a intervenčního radiologa je nejčastěji postižení tepen dolních končetin včetně břišní aorty a ilických tepen a postižení krčních tepen.

##### 2.1.1.1 Stenózy a uzávěry tepen dolních končetin

###### 2.1.1.1.1 Chronické postižení – Ischemická choroba dolních končetin

#### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- vysvětlit, co je to ischemická choroba dolních končetin
- uvést její Fontainovu klasifikaci
- uvést způsoby řešení v oblasti aortoilické a femoropopliteální

#### Klíčová slova kapitoly

Ischemická choroba dolních končetin (ICHDK), Fontainova klasifikace, aortobifemorální bypass, femoropopliteální bypass, PTA, implantace stentu, SIR

#### Úvod

**Ischemická choroba dolních končetin (ICHDK)** je chronické onemocnění při kterém jsou tepny dolních končetin postiženy stenózami a/nebo uzávěry, což vede k nedostatečnému přívodu kyslíku a živin do svalů a ostatních tkání dolních končetin. Příčinou je téměř vždy ateroskleróza, u diabetiků v kombinaci s diabetickou makroangiopatií a mikroangiopatií. Arteritidy, tedy záněty tepen jsou vzácnou příčinou ICHDK. Ke stanovení závažnosti ICHDK se používá Fontainova klasifikace.



Ischemická choroba dolních končetin (ICHDK)

Fontainova klasifikace

**I. stupeň – asymptomatický.** Nemocný je bez obtíží. Jedná se obvykle o náhodný nález při celkovém klinickém vyšetření (oslabené nebo chybějící pulzace), nebo pokud byla angiografie provedená za jiným účelem (např. výdutě). Preventivní výkony u asymptomatických nálezů stenóz a uzávěrů na tepnách dolních končetin nejsou indikovány, protože mají určité riziko komplikací. Proto není u asymptomatických nemocných indikována ani angiografie. Indikována je jen konzervativní léčba (antiagregační, statin), jako prevence progresu aterosklerózy a jejich komplikací.

**II. stupeň – intermitentní klaudikace.** V klidu zajišťují tepny dostatečný přívod kyslíku a živin do svalů vlivem kolaterálního oběhu. Při fyzické zátěži ale nároky svalů na kyslík a živiny několikanásobně stoupají a jejich adekvátní přísun už postižené tepny nedokážou zajistit. Bolest je následkem nahromadění kyseliny mléčné ve svalech. Nemocný je proto v klidu bez obtíží, ale při chůzi, běhu apod. se zastavuje pro křečovitou bolest svalů, která se objevuje po určitém intervalu. Nemocný se musí zastavit na několik sekund až minut a odpočinout si. Vzdálenost kterou je nemocný schopen ujít bez zastavení se nazývá **klaukikační interval**. Délka klaukikačního intervalu souvisí s rozsahem postižení tepen (při progresi se zkracuje), s rychlostí chůze a se sklonem povrchu. S místem postižení tepen souvisí také lokalizace klaukikací, ikdyž nemocní často nejsou schopni klaukikace přesně lokalizovat. Nejčastější jsou lýtkové klaukikace při stenózách a uzávěrech v oblasti povrchní stehenní tepny a zevní ilické tepny. Postižení břišní aorty a společných ilických tepen vyvolává klaukikace stehenní nebo hýžděvé, postižení bérco-vých tepen a tepen nohy klaukikace plantární.

**III. stupeň – klidové bolesti.** Zásobení svalů a ostatních tkání kyslíkem a živinami je natolik sníženo, že již není dostatečné ani v klidu. Klidové bolesti jsou typicky lokalizovány do aker končetiny, tedy prstů a hlavic metatarzů, kam tepenná krev teče nejobtížněji. Bolesti vznikají typicky v noci, nemocní vstávají, nebo dokonce spí v křesle se svěřenými končetinami. Svislá poloha totiž vlivem gravitace podporuje zásobení periferie končetiny tepennou krví a tím dochází k úlevě.

**IV. stupeň – trofické změny.** Porucha zásobení tkání kyslíkem a živinami je natolik závažná, že vede k tvorbě trofických defektů a gangrén, nejčastěji na akrech končetiny. Vlivem drobných poranění mohou být trofické defekty lokalizovány i jinde, na bérce typicky na jeho přední stěně. Narušená kůže umožňuje vstup infekci, proto v okolí defektů často vzniká flegmóna.

## Diagnostika

Diagnostika ICHDK je založena na jejích klinických projevech, při indikaci intervence je nutná angiografie, nejlépe formou MRA.

I. stupeň –  
asymptomatický

II. stupeň  
– intermitentní  
klaukikace

Klaukikační  
interval

III. stupeň  
– klidové bolesti

IV. stupeň  
– trofické změny

Diagnostika

**Obrázek 33**

MRA – silný kolaterální oběh při uzávěru distální části levé povrchní stehenní tepny

**Obrázek 34**

Gangréna levé dolní končetiny – stav po amputaci malíku – IV. stupeň ICHDK

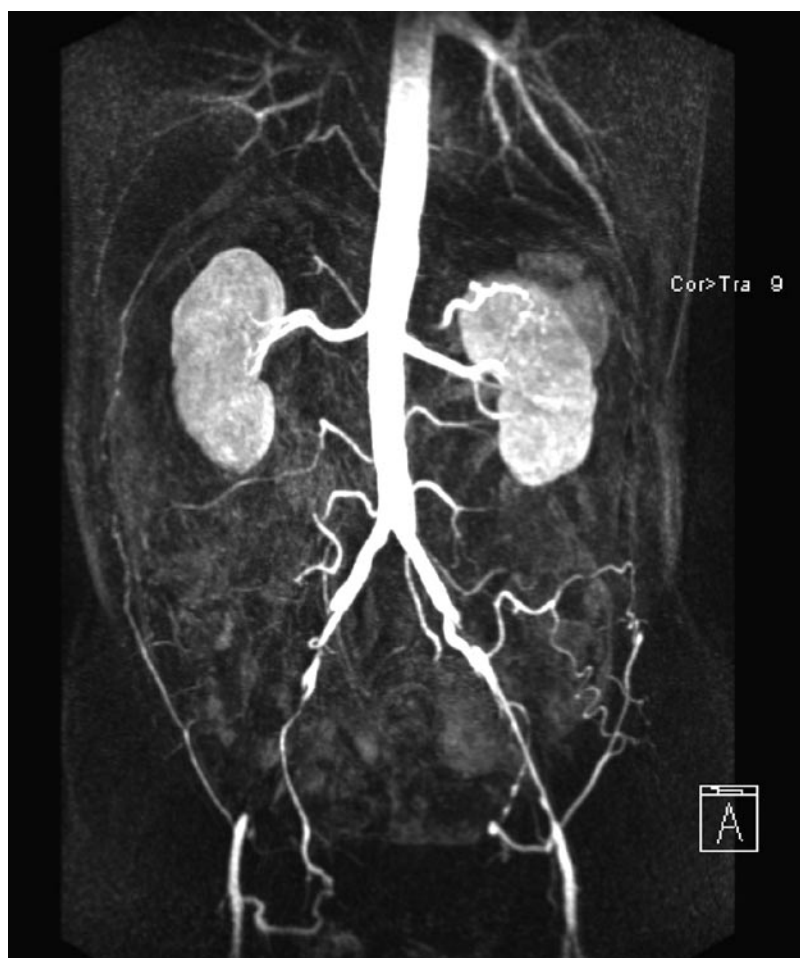


**Obrázek 35**

MRA pacienta před aorto-bifemorálním bypassem s endarterektomií subrenální aorty – uzávěr subrenální aorty a ilických tepen

**Obrázek 36**

MRA pacienta před aortobifemorálním bypassem – uzavřená zevní ilická tepna vpravo a významně stenotická zevní ilická tepna vlevo



## Léčba

Léčba ICHDK je **chirurgická, intervenčně radiologická a konzervativní**.

Indikace k intervenci na tepnách dolních končetin, ať už k chirurgické nebo endovaskulární, je zjevná a neodkladná ve stádiu III. a IV. Fontainovy klasifikace. Ve II. stádiu je rozhodující, zda klaudikace nemocného limitují v jeho aktivitách. Ateroskleróza postihuje především starší nemocné. Pro ně je většinou limitující klaudikační interval kratší než 200 metrů. Pro mladší nemocné, kteří chtějí běhat či jinak sportovat, bývá ale limitující i interval mnohem delší. Pokud nemocný není schopen délku klaudikačního intervalu přesněji specifikovat, je možné klaudikační interval změřit při pomalé rychlosti na běžeckém trenážeru.

## Chirurgická léčba

### Aortobifemorální bypass

Postižení aortoilické oblasti, tedy subrenální aorty, její bifurkace nebo pánevních tepen je poměrně časté. Klasickým klinickým obrazem bývá u mužů tzv. Lericheův (čti Lerišův) syndrom, kdy postižení subrenální aorty nebo společných ilických tepen způsobuje triádu příznaků – hýžděvé klaudikace, erektilní impotenci a nehmatný puls v třísech. Delší uzávěry a mnohočetné stenózy nejsou většinou řešitelné pomocí PTA a v indikovaných případech (limitující st. II, III a IV) je indikováno nařítí aortobifemorálního bypassu.

Z řezů v třísech jsou vypreparovány společné stehenní tepny a jejich větvení, následně je provedena střední laparotomie a vypreparuje se subrenální aorta a společné ilické tepny. Po naložení svorek se provede tomie na subrenální aortě a našije tělo bifurkační protězy ku straně subrenální aorty. Její raménka se pak stáhnou podél ilických tepen do třísel kde po naložení svorek se provedou tomie na společných femorálních tepnách a provedou obě distální anastomózy (všechny anastomózy jsou tedy tepu end to side). Součástí výkonu bývá často, před našítím aortobifemorálního bypassu, endarterektomie subrenální aorty nebo společných femorálních tepen.

Aortobifemorální bypass vyžaduje, podobně jako resekce výdutě břišní aorty, laparotomii a naložení svorky na břišní aortu. Jedná se tedy o výkon pro nemocného invazivní a hemodynamicky zatěžující. Pokud by nemocný byl pro takový výkon příliš rizikový, je v některých případech možný jiný typ bypassu (zkřížený femorofemorální) event. v kombinaci s PTA.

Léčba

Indikace k intervenci

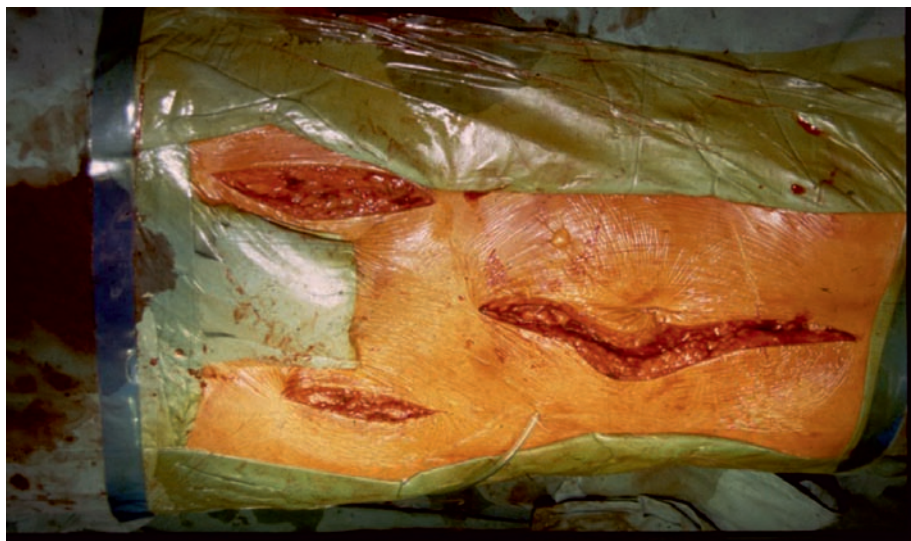
Chirurgická léčba:

Aortobifemorální bypass

Indikace

Postup

**Obrázek 37**  
Operační rány po  
našití aortobifemorál-  
ního bypassu



### Femoropopliteální bypass

U nemocných s aterosklerotickým uzávěrem nebo mnohočetnými hemodynamicky významnými stenózami povrchní stehenní tepny a dobrým nálezem na podkolenní tepně je v případě významných obtíží (limitující st. II, III a IV) indikován femoropopliteální nadkolenní bypass. U nemocných s postižením také horní části podkolenní tepny, je možné našít femoropopliteální podkolenní bypass. S ohledem k tomu, že dlouhodobá průchodnost femoropopliteálního podkolenního bypassu je v porovnání s nadkolenním by passem horší, je tento indikován pouze u nemocných s defekty či klidovými bolestmi končetiny, výjimečně u nemocných s velmi krátkým klaudikačním intervalem (velmi krátký klaudikační interval u st. II, III a IV).

Dlouhodobá průchodnost nadkolenních bypassů z velké safény a ePTFE protézy je srovnatelná. Podkolenní bypass z velké safény má ale lepší dlouhodobou průchodnost než bypass z ePTFE protézy. Pokud je vhodná, využije se tedy k podkolenímu bypassu velká saféna.

Z řezu na vnitřní straně končetiny nad kolenem (u podkolenního bypassu pod ním) je vypreparována podkolenní tepna, v třísele pak společná stehenní tepna a její větvení. Velká saféna se odebere se z řezu na stehně spojením řezu v třísele a řezu nad, event. i pod kolenem. Po naložení svorek se provede tomie na společné femorální tepně a podkolení tepně nad, event. pod kolenem. Bypass se ukládá do vytvořeného tunelu pod stehenní fascii. Pokud je z velké safény, uloží se obráceně, aby její chloupky směřovaly do periferie. Nakonec se vytvoří obě anastomózy bypassu, obě jsou typu end to side.

Femoropopliteální bypass je hemodynamicky nezatěžující výkon který lze provést nejen v celkové, ale i ve spinální anestezii. Je tedy proveditelný u většiny nemocných. U těžce rizikových nemocných

Femoropopliteální bypass:  
• nadkolenní  
• podkolenní

Indikace

Postup

či u nemocných nevhodných k chirurgické léčbě (výrazná obezita ztěžující vlastní operaci a zvyšující riziko komplikovaného hojení ran) je alternativou femoropopliteálního bypassu endovaskulární léčba, v tomto případě **SIR** povrchní stehenní tepny.

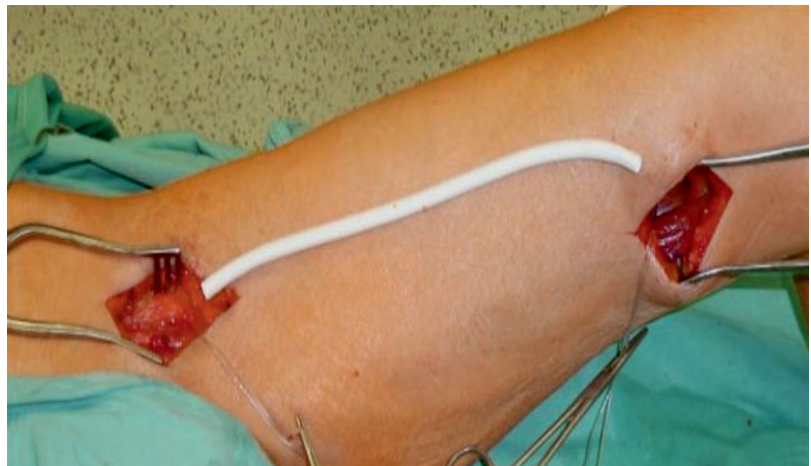
### **Komplikace aortobifemorálního a femoropopliteálního bypassu**

Komplikace které mohou aortobifemorální nebo femoropopliteální bypass provázet byly uvedeny v obecné části tohoto skriptu. Jedná se o pooperační krvácení z anastomózy rekonstrukce, uzávěr, tedy trombózu cévní rekonstrukce, lymfatickou sekreci z operační rány, tvorbu nepravé výdutě v anastomóze bypassu a infekci cévní náhrady. Trombóza aortobifemorálního bypassu (většinou se jedná o trombózu jednoho raménka) se vyskytuje méně často než trombóza femoropopliteálního bypassu, protože v periferních rekonstrukcích je logicky nižší průtok.

Komplikace

#### **Obrázek 38**

Femoropopliteální nadkolenní bypass pomocí ePTFE protézy – vypreparovaná společná stehenní tepna a podkolenní tepna



#### **Obrázek 39**

Femoropopliteální nadkolenní bypass pomocí ePTFE protézy – obě anastomózy typu end to side



**Endovaskulární (intervenčně radiologická) léčba** ICHDK byla uvedena současně s léčbou chirurgickou (PTA, SIR).

**Endovaskulární (intervenčně radiologická) léčba**

**Konzervativní léčbu ICHDK** lze rozdělit na medikamentózní a infuzní.

**Medikamentózní léčbu** tvoří

- 1) antiagregační léky které především snižují riziko tvorby trombů na aterosklerotických plátech (např. acetylsalicylová kyselina, clopidogrel),
- 2) vasodilatační nebo hemoreologické léky které roztahují drobné arterie nebo jinak zlepšují průnik tepenné krve do tkání, např. snižují viskozitu krve (např. naftidrofuryl (Enelbin) , sulodexid (Vessel due F)) a
- 3) statiny (např. atorvastatin) které snižují tvorbu aterosklerózy.

**Infuzní léčbu** představují vasodilatační infuze (např. Alprostadil (Prostvasin)). Infuze se podává 1krát denně, pomalu, cca 5–6 hodin, do periferní žíly, aby vlivem vasodilatace nedošlo k hypotenzi a kolapsu nemocného. Nemocný absolvuje za hospitalizace sérii několika infuzí. Jejich efekt může následně přetrvávat i několik týdnů.

Prakticky všichni nemocní s ICHDK mají některou z forem konzervativní léčby. Ta je většinou dlouhodobá, často doživotní. Antiagregační léky, a event. statiny jsou indikovány i u asymptomatických nemocných (I. stupeň Fontainovy klasifikace) a u nemocných s ne-limitujícími klaudikacemi (někteří nemocní z II. stupně Fontainovy klasifikace). Konzervativně jsou léčeni také nemocní, u nichž chirurgický ani radiointervenční výkon není technicky možný (difúzní postižení tepen dolních končetin aterosklerózou bez izolovaného významnějšího postižení které by bylo řešitelné intervencí, nebo postižení periferních tepen, bércoých a pedálních, při kterém chybění výtokového traktu rovněž znemožňuje rekonstrukci tepen, což bývá často u diabetiků). Antiagregační medikaci musí užívat ale také všichni nemocní kteří chirurgickou i radiologickou léčbu absolvovali. Je to z důvodu prevence trombózy, která je nejpravděpodobnější právě v místech provedené intervence.

Doplňkem konzervativní léčby jsou různá režimová opatření. Důležitý je především dostatečný příjem tekutin (dehydratace zvyšuje riziko trombózy). Nejnáročnějším úkolem pro nemocného, a z praxe víme že poměrně často zcela nemožným, je úprava životního stylu směřující k redukci rizikových faktorů aterosklerózy (stop kouření, redukce hmotnosti, dobrá kompenzace diabetu apod.).

### Kontrolní otázky a úkoly

- Co je to ischemická choroba dolních končetin, jak se projevuje, jaká je její klasifikace?
- Jaké jsou možnosti její léčby a ve kterých případech je každá z nich indikována?
- Jak se provádí aortobifemorální a femoropopliteální bypass?

### Konzervativní léčba:

Medikamentózní

Infuzní

Režimová opatření





## Referenční seznam ke kapitole

- BACHLEDA, P. et al., 2011. Speciální problematika arteriálních onemocnění. Chronické končetinové cévní uzávěry. In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Břišní aorta a pánevní tepny. Chronická onemocnění. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.

### 2.1.1.1.2 Akutní tepenné uzávěry

#### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- vysvětlit, co je to akutní ischemie končetiny
- vysvětlit rozdíl mezi trombózou a embolií
- vysvětlit, jak se trombektomie a embolektomie provádí a jaká je u nich následná léčba

#### Klíčová slova kapitoly

Trombóza, embolie, Fogartyho katetr, aspirační trombembolektomie

#### Úvod

Akutní tepenné uzávěry vznikají na podkladě **trombózy** nebo **embolie**.

**Trombóza** je uzávěr tepny (nebo cévní rekonstrukce) krevní sráženinou, která se vytvořila přímo v tepně (nebo v cévní rekonstrukci). Typicky tepenná trombóza vzniká nasednutím trombu na její stenózu. Trombóza tepny nebo cévní rekonstrukce ale může vzniknout i bez mechanické příčiny (míněno bez stenózy) z příčin celkových (dehydratace, hypotenze, zvýšená tendence ke srážení krve (hyperkoagulační stav)).

Naopak při **embolii** (embolizaci) vzniká trombus na vzdáleném místě a teprve krevním proudem je (většinou jeho část) do tepny zanesen. Vždy však na zaklíněný embolus nasedá v tepně apoziční trombus, proto v praxi často používáme termín trombembolie. Nejčastějším zdrojem embolizace do tepen jsou levostranné srdeční oddíly, především levá síň, ve které vznikají tromby při fibrilaci síní. Z levé komory může dojít k embolizaci z trombu, který zde vznikl po transmuralním infarktu apod. Méně častým zdrojem embolizace může být část aterosklerotického plátu odtrženého z aorty či jiné tepny (embolizace ze stenózy vnitřní karotidy do ně-



Trombóza

Embolie

Zdroj embolizace

kteřé z mozkových tepen, nejčastěji střední mozkové tepny), nebo z nástěnného trombu výdutě (typicky embolizace z nástěnného trombu výdutě podkolenní tepny do bérceových tepen). Někdy se ale zdroj embolizace nezjistí. Směr embolizace je dán směrem krevního proudu. Z levého srdce dochází k embolizaci do tepen a z tepen do perifernějších tepen. Průměr tepen periferním směrem postupně klesá. V typickém případě se embolus zaklíní v místě zúžení, tedy ve větvení (bifurkace břišní aorty, společné iliky, společné femorální tepny, trifurkace podkolenní tepny). Může se ale také zastavit v místě aterosklerotické stenózy. Analogicky hluboká žilní trombóza (nebo méně často trombus v pravém srdci) bývá zdrojem plicní embolie (viz kapitola 2.2.2.). Průměr žil od periferie končetin centrálně postupně roste, ale od větvení plicnice opět klesá, a proto se embolus zaklíní zde. Vzácným případem je tzv. paradoxní embolizace, kdy zdrojem tepenné embolizace jsou hluboké žíly nebo pravé srdce (Např. opakovaná plicní embolie vede k plicní hypertenzi, proto je netypicky v pravém srdci vyšší tlak než v levém. Při otevřeném foramen ovale (vrozený defekt mezi síněmi) pak embolus pocházející z HŽT nebo pravého srdce projde z pravé síně do levé a skončí v některé z tepen a ne v plicích).

### Diagnostika

Akutní tepenný uzávěr, ať už na podkladě trombózy nebo embolizace, vede k **akutní ischemii končetiny**. Nemocný udává náhle vzniklou bolest a zchládnutí končetiny. Končetina je bledá, mramorovaná nebo cyanotická, změny jsou vyjádřené nejvíce na její periferii. Při proximálnější uzávěru je postižena větší část končetiny než při distálním. Pulzace chybí periferně od tepenného uzávěru (např. při uzávěru ilické tepny není puls hmatný ani v třísele, ani na periferii končetiny, při uzávěru podkolenní tepny je v třísele zachován, ale na periferii ne).

Pokud je omezena hybnost a citivost prstů event. i hlezna, je končetina ohrožena a operační výkon je nutné provést neodkladně, hned po nezbytné přípravě nemocného k operaci. Přítomnost edematózních bul na kůži je již projevem nevratné ischemie. Končetina je nezachránitelná a je indikována její amputace.

Naopak při méně vyjádřené ischemii přicházejí nemocní k lékaři až po několika dnech jejího trvání. Ischemii pak označujeme jako **subakutní**.

### Obrázek 40

Akutní ischemie pravé dolní končetiny



Směr embolizace

Lokalizace embolu

Paradoxní embolizace

Diagnostika

Akutní ischemie končetiny

Subakutní ischemie končetiny

Akutní ischemie bývá výraznější u embolie než u trombózy. Je to dáno tím, že trombóza vzniká často na podkladě stenózy a nemocný má proto již dříve vytvořen kolaterální oběh, který pak při uzávěru tepny trombózou končetinu alespoň částečně zásobí.

K rozlišení, zda je akutní ischemie končetiny způsobena trombózou nebo embolií někdy postačí odebraná anamnéza a klinické vyšetření nemocného. Nemocný s akutní ischemií končetiny, bez anamnézy klaudikací, ale s fibrilací síní, se zachovalou pulzací na asymptomatické končetině do periferie, prodělal pravděpodobně tepennou embolii.

Metody rozlišení obou typů akutního tepenného uzávěru

#### Obrázek 41

Pokročilá akutní ischemie levé dolní končetiny – perforované kožní buly

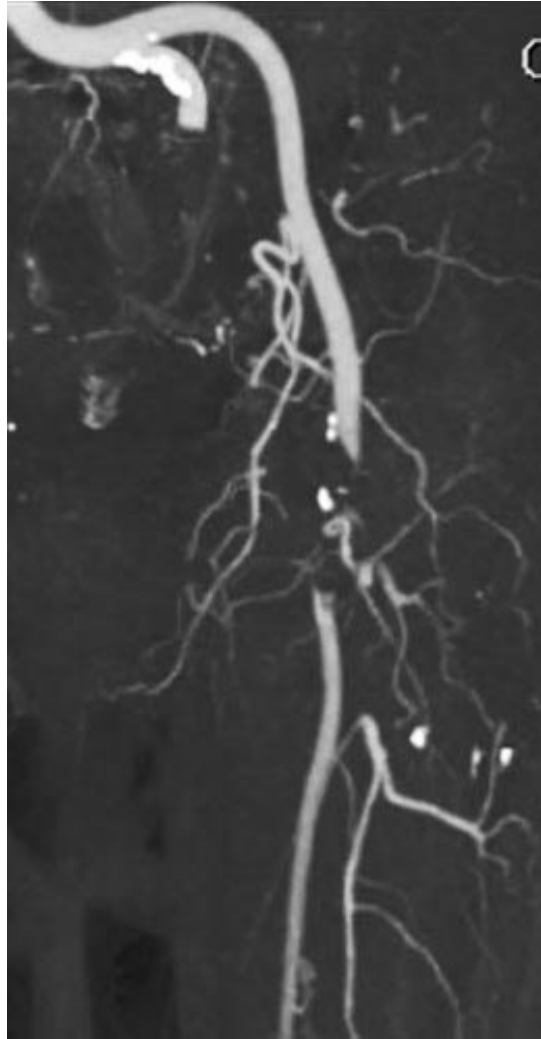
Vyšetření pulzací dokáže lokalizovat místo tepenného uzávěru. V tomto případě není nutná ani předoperační MRA či CTA a postačí DSA během operačního výkonu. Přístupovou cestou k provedení trombektomie nebo trombembolektomie je společná femorální tepna v třísele. Pokud je její stěna pohmatově měkká, je opět pravděpodobnější diagnóza embolie. Naopak nemocný s anamnézou klaudikací, bez arytmie, často s chybějící pulzací i na t.č. asymptomatické končetině a peroperačním nálezem tuhé kalcifikované stěny je pravděpodobně postižen tepennou trombózou.



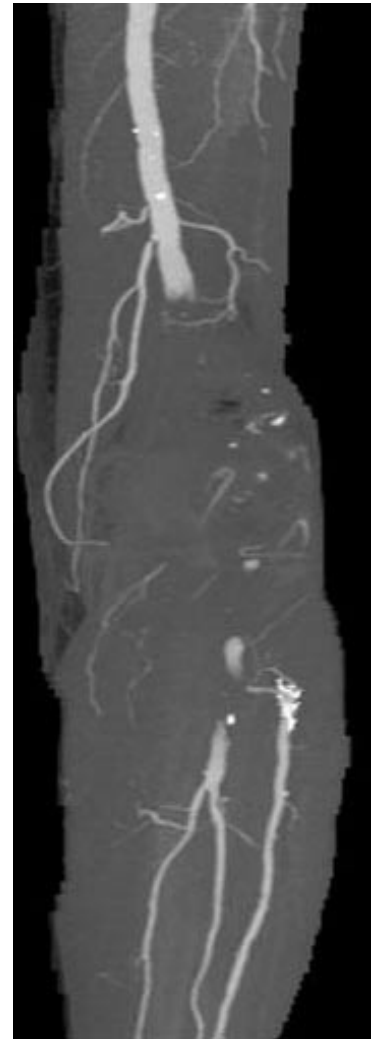
Při podezření na tepennou trombózu provádíme předoperační MRA či CTA vždy. Postižení aterosklerózou je difúzní a je proto nutné znát event. hemodynamicky významné změny proximálně i distálně od trombotického uzávěru. K rozlišení obou typů akutního tepenného uzávěru přispívá zásadně DSA provedená při výkonu. DSA nález hladké stěny tepen bez reziduální stenózy v místě po tromb(embol)ektomii svědčí pro embolii. Tepny nerovných kontur a prokázaná stenóza v místě po tromb(embol)ektomii svědčí pro trombózu. K rozlišení může pomoci také vzhled extrahovaného materiálu. Embolus pochází ze staršího trombu, má proto v typických případech tužší špičku šedavé barvy, na kterou nasedá čerstvý apoziční trombus. Trombus mívá jednotnou konzistenci a barvu. V praxi se ale někdy stává, že žádné vyšetření nedokáže embolii od trombózy odlišit.

**Obrázek 42**

CTA – trombembolie do femorální vidlice (vlevo)

**Obrázek 43**

CTA – trombembolie do podkolenní tepny a trifurkace (vpravo)

**Léčba**

Léčba tepenné embolie a trombózy je invazivní, především chirurgická. Pouze některé případy lze ponechat ke konzervativní léčbě, pokud ale končetina není ohrožená nebo nemocný není zásadně výkonnostně limitován (starý nemocný se zastaralou embolizací, technicky problematicky řešitelná trombóza při mnohočetných aterosklerotických změnách apod.)

V dnešní době se **trombektomie** a **trombembolektomie** provádějí nepřímo, tedy z místa vzdáleného tepennému uzávěru, ale zato dobře přístupnému preparaci. Takovou tepnou je společná femorální tepna v třísle (pro akutní tepenné uzávěry horní končetiny je přístupem brachiální tepna v loketní jamce).

Přístupem přes společnou femorální tepnu lze odstranit trombus či embolus jak z oblastí proximálněji uložených, (z břišní aorty nebo ilických tepen), tak i z oblastí distálnějších (povrchní stehenní tepna, podkolenní tepna, bérkové tepny). K trombektomii i trombembolektomii se používá tzv. **Fogartyho katetr**.

Léčba – téměř vždy invazivní a nejčastěji chirurgická

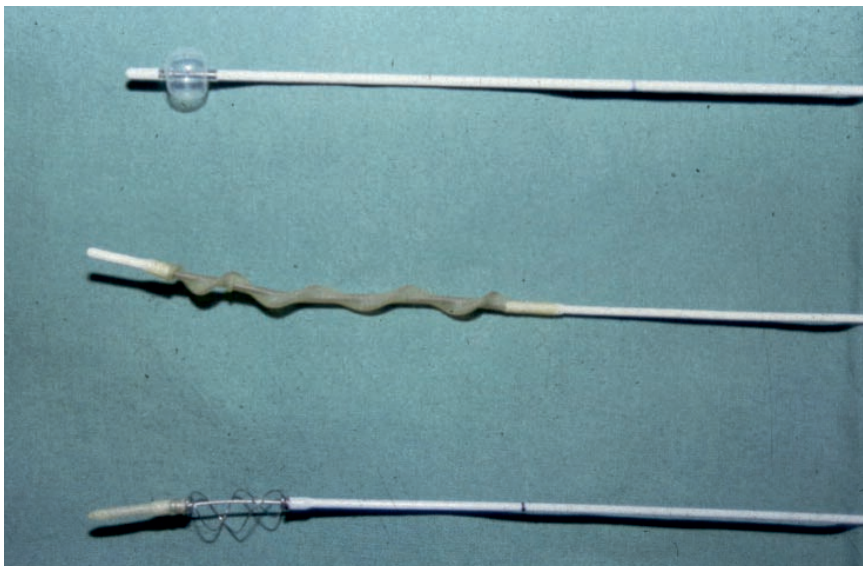
Trombektomie  
Trombembolektomie

Fogartyho katetr

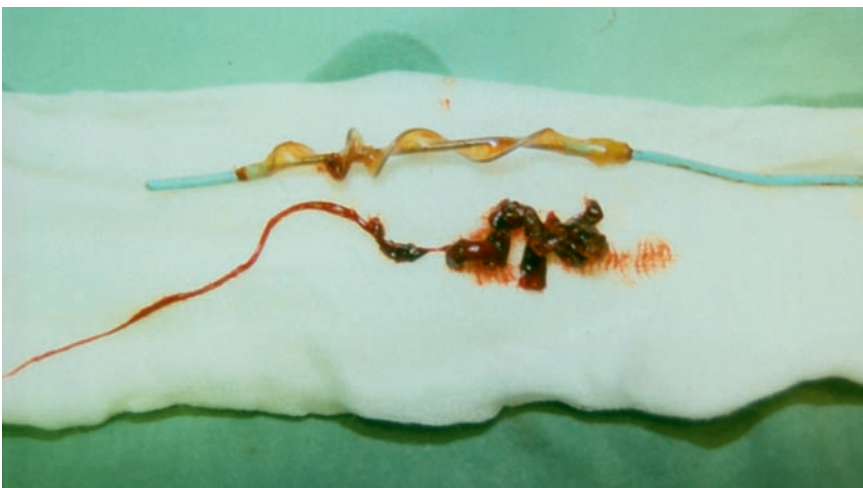
Vyrábí se v různých průměrech, aby byl použitelný pro všechny průměry tepen. Nejběžnější typ katetru má na konci balónek, který se plní fyziologickým roztokem, je tedy podobný katetru který používá intervenční radiolog při PTA.

Typy Fogartyho katetrů

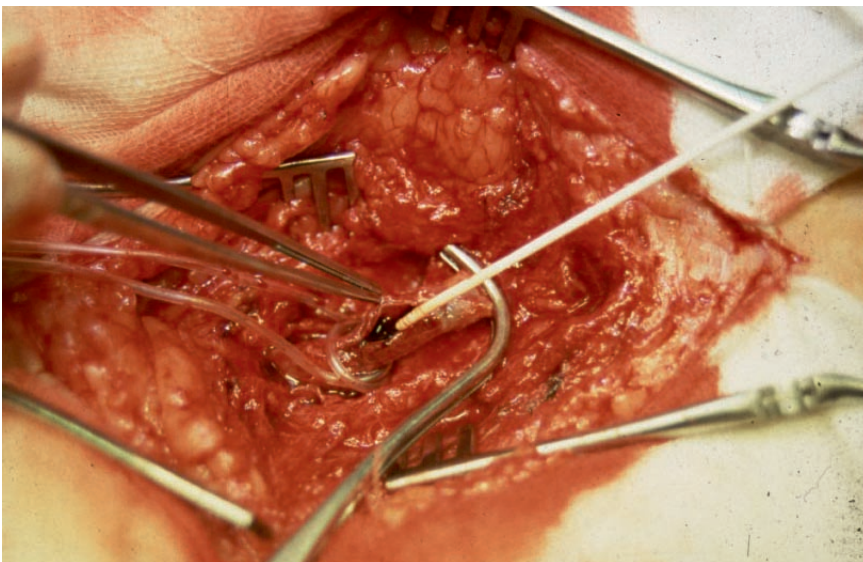
Obrázek 44  
Typy Fogartyho katetrů



Obrázek 45  
Fogartyho katetr  
– spirála a extrahovaný  
trombus



Obrázek 46  
Trombembolektomie  
z tepny Fogartyho  
katetrem



Katetr se splasklým balónkem se zavede přes tepenný uzávěr. Balónek se pak naplní a na roztaženém balónku se trombus či embolus extrahuje ven. Jiný typ katetru má na konci spirálu, která se po průchodu trombem či embolem zkrátí a rozšíří, což umožní jeho extrakci. Výkon se provádí za kontroly DSA. Ta prokáže, zda byl celý trombus či embolus extrahován. Pokud ne, manévr se opakuje. DSA současně odhalí event. stenózu po extrakci trombu. V tomto případě na trombektomii hned navazuje PTA (event. s implantací stentu), kterou provede intervenční radiolog. Tromby či emboly z menších tepen je intervenční radiolog schopen vyřešit **aspirační tromb(embol)ektomií**. Tato metoda se využívá také samostatně jako alternativa chirurgické tromb(embol)ektomie pro uzávěry menších tepen. Alternativou chirurgické trombektomie větších tepen (povrchní stehenní tepna a podkolenní tepna) je **mechanická trombektomie (systém Rotarex)**.

Rozlišení zda se jednalo o trombózu či embolii je důležité pro stanovení následné medikace. Pokud se u nemocného jednalo o trombózu, bude zajištěn antiagregační medikací. Nemocní, kteří prodělali embolii absolvují kardiologické vyšetření zaměřené na průkaz zdroje embolizace a jsou většinou léčeni antikoagulační léčbou. Pouze staří a polymorbidní nemocní, u kterých je vysoké riziko krvácivých komplikací, jsou léčeni antiagregační medikací.

Trombóza nepostihuje jen cévy, ale je také komplikací cévních rekonstrukcí. Trombektomie se provádí z tomie na cévní rekonstrukci (nečastěji umělé cévní protéze) při anastomóze. Nejčastějším místem vstupu je opět třísla (trombektomie raménka aortobifemorálního bypassu se tedy provádí z tomie při distální anastomóze a femoropopliteálního bypassu při jeho proximální anastomóze). Rovněž i zde je třeba vyloučit nebo odstranit mechanickou příčinu trombózy cévní rekonstrukce (stenóza na podkladě intimomediální hyperplázie v anastomóze).

### Komplikace

Po trombektomii či embolektomii se mohou vyskytnout běžné komplikace jako je krvácení ze sutury tomie nebo i lymfatická sekrece z operační rány v třísle. Pokud není odstraněna mechanická příčina trombózy, může dojít k její recidivě.

Technicky úspěšná revaskularizace končetiny, která byla postižena těžkou akutní ischemií, může paradoxně vést ke komplikacím, které ohroží její vitalitu i život nemocného.

Celkovou komplikací je tzv. **reperfuzní syndrom**. Obnovený krevní oběh vyplaví z ischemií poškozených svalů metabolity, jako jsou laktát, kalium a myoglobin. To vede k celkové alteraci organismu, který je ohrožen především selháním ledvin (vlivem vysrážení myoglobinu v ledvinných tubulech) a hyperkalemickou zástavou srdce.

Extrakce trombu

Aspirační tromb(embol)ektomie

Mechanická trombektomie (systém Rotarex)

Následná medikace

Trombektomie cévní rekonstrukce

Komplikace

Reperfuzní syndrom

Léčba spočívá především v korekci acidózy, hyperkalémie a v léčbě ledvinného selhání. Prevencí je korekce uvedených metabolických patologií ještě před uvolněním cévních svorek a jejich pozvolné uvolňování.

Lokální komplikací technicky úspěšné revaskularizace těžké akutní ischemie končetiny je tzv. **compartment syndrom**, který vzniká typicky ve svalech bérce. Obnovení průtoku v těžce ischemických svalech vede k jejich otoku a zvýšení tkáňového tlaku, který v uzavřených fasciálních prostorech bérce vede ke kompresi kapilár, a tím k ischemii svalů. Léčbou je včasná dekomprese fasciálních prostorů bérce incizí kůže a fascií tzv. **dermofasciotomie**. Tu v některých případech provádíme i preventivně.

Léčba  
reperfučního  
syndromu

Compartment  
syndrom

Dermofascio-  
tomie

Obrázek 47

Dermofasciotomie  
bérce



### Kontrolní otázky a úkoly

- Jaké jsou klinické projevy akutní ischemie končetiny?
- Jaký je rozdíl mezi trombózou a embolií?
- Vysvětli jak se trombektomie a embolektomie provádí a jaká je u nich následná léčba.

### Referenční seznam ke kapitole

- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Břišní aorta a pánevní tepny. Akutní stavy. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- BACHLEDA, P. et al., 2011. Speciální problematika arteriálních onemocnění. Akutní končetinový arteriální uzávěr (embolizace a trombóza) In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.



### 2.1.1.2 Stenóza vnitřní karotické tepny

#### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- uvést možné typy klinických projevů stenózy vnitřní karotické tepny
- popsat mechanismy vzniku neurologických a očních příznaků u symptomatické stenózy vnitřní karotické tepny
- uvést vyšetřovací metody a metody léčby stenózy vnitřní karotické tepny a komplikace karotické endarterektomie

#### Klíčová slova kapitoly

stenóza vnitřní karotické tepny symptomatická a asymptomatická, ischemická cévní mozková příhoda, transitorní ischemická ataka, amaurosis fugax, karotická endarterektomie, karotický stenting

#### Úvod

Bylo již řečeno, že ateroskleróza postihuje nejvíce odstupy tepen a jejich větvení. Typickým příkladem jsou stenózy v oblasti větvení společné karotické tepny postihující odstupy vnitřní a zevní karotické tepny a přilehlou část společné karotické tepny. Zjednodušeně lze říci, že vnitřní karotická tepna zásobuje okysličenou krví mozek a oči, zevní karotická tepna zbylou část hlavy a část krku. Proto je předmětem zájmu cévního chirurga především stenóza vnitřní karotické tepny. Stenóza je buď tvořena aterosklerotickým plátem, nebo i trombem, který na plát nasedá. Vlivem krevního toku se může část sklerotického plátu nebo nasedajícího trombu uvolnit a **embolizovat** do některé z větví vnitřní karotické tepny s následkem příslušných neurologických nebo očních příznaků. Největší větví vnitřní karotické tepny je *střední mozková tepna* a je tedy logické, že nejčastěji dochází k embolizaci právě do ní.

Druhým mechanismem vzniku neurologických nebo očních příznaků je **hypoperfuze**, tedy nedostatečné zásobení mozku nebo oka vlivem významné stenózy nebo úplného uzávěru karotické tepny. Dochází k němu nejčastěji při hypotenzi.

Rozlišujeme tři typy postižení mozku nebo oka v souvislosti s významnou stenózou či okluzí vnitřní krkavice: *ischemická cévní mozková příhoda (iCMP)*, *transitorní ischemická ataka (TIA)* a *amaurosis fugax (AF)*. Všechny jsou definovány jako rychle se rozvíjející klinické známky ložiskového mozkového postižení nebo poruchy monokulárního vizu, pokud klinické, laboratorní a zobrazovací vyšetření nesvědčí pro jinou příčinu. U iCMP se jedná o ischemické postižení mozku trvající déle než 24 hodin nebo vedoucí ke smrti, v případě TIA o postižení mozku trvající příznaky méně než 1 hodinu,



Typická lokalizace stenózy

Embolizace

Hypoperfuze

Klinické projevy



maximálně však 24 hodin, u AF se jedná o přechodnou ztrátu zraku na jednom oku typicky trvající několik minut, maximálně však 24 hodin.

Nejčastějšími klinickými projevy jsou v případě TIA a iCMP:

- a) náhle vzniklá slabost až ochrnutí stejnostranných končetin (hemiparéza až hemiplegie),
- b) porucha nebo ztráta citlivosti horní nebo dolní končetiny, případně celé poloviny těla nebo tváře; postižení hybnosti nebo cití je vždy na druhostranné polovině těla než je stenóza vnitřní karotidy (pyramidová dráha CNS je zkřížená),
- c) náhle vzniklá porucha řeči nebo porozumění řeči (afázie) je-li, ischemií postižena dominantní hemisféra (u praváků je to v 90 % levá hemisféra). U AF se jedná o náhle vzniklou přechodnou slepotu oka na straně stenózy vnitřní karotidy, často opakovaně.

Za symptomatickou stenózu vnitřní karotické tepny je považována stenóza, v jejímž povodí vznikla klinicky zjevná iCMP, TIA nebo AF v předchozích šesti měsících. Pokud příhoda vznikla dříve nebo pacient dosud neměl žádné příznaky, považujeme stenózu za asymptomatickou.

### Diagnostika

Základní vyšetřovací metodou onemocnění karotických tepen je **duplexní ultrasonografie**. Využívá se nejen ke stanovení stupně a charakteru stenózy před léčbou, ať již chirurgickou, radiointervenční nebo konservativní, ale také v dalším sledování k záchytu eventuální progresu stenózy nebo restenózy po operaci. V případě nejasného nálezu na duplexní ultrasonografii je indikována CTA.

### Léčba

Léčba stenózy vnitřní karotické tepny může být chirurgická, intervenčně radiologická, nebo konservativní. Ke zjištění, ve kterých případech indikovat chirurgickou léčbu, byly v 90. letech minulého století provedeny klinické studie, které porovnávaly vliv chirurgické léčby (karotické endarterektomie) a konzervativní léčby kyselinou acetylsalicylovou (anopyrin) na redukci iCMP v pooperačním období i v dalších letech. Z nich vyplynulo, že karotická endarterektomie je indikována u nemocných se symptomatickou stenózou  $\geq 50\%$  a u vybraných nemocných s asymptomatickou stenózou  $\geq 70-80\%$ .

Mezi tyto vybrané, klinicky asymptomatické nemocné patří především nemocní s vysokým rizikem progresu aterosklerózy – nemocní s trojkombinací rizikových faktorů aterosklerózy (diabetes mellitus, hypertenze a hyperlipoproteinémie) a nemocní s klinicky němým iktem, jinými slovy nemocní radiologicky symptomatictí – náhodné nálezy ischemických iktů na magnetické rezonanci nebo na počítačové tomografii mozku v povodí postižené vnitřní karotické tepny. Indikaci karotické endarterektomie dále podporují okolnosti jako je rychlá progresu stenózy v čase,

Stenóza:  
symptomatická  
asymptomatická

Diagnostika

Duplexní  
ultrasonografie

Léčba

Indikace  
chirurgické léčby

Asympomatictí  
pacienti

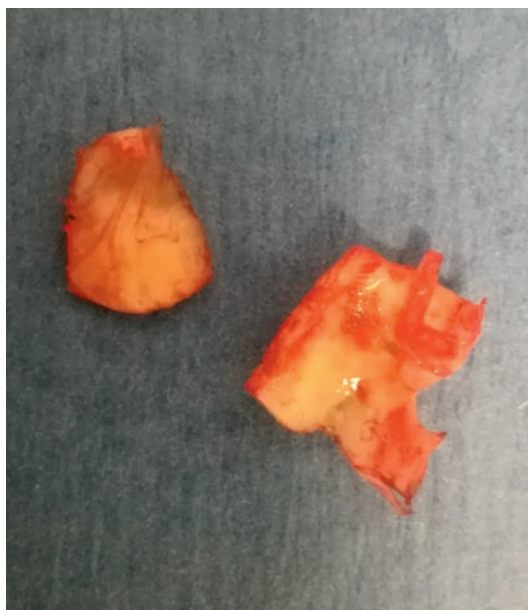
nedostatečný kolaterální oběh – uzávěr nebo významná stenóza na druhostranné vnitřní karotické tepně, významná redukce toku ve stejnostranné střední mozkové tepně a dopplerometrický nález nestabilního, zvředovatělého plátu.

U symptomatických stenóz by karotická endarterektomie měla být provedena co nejdříve po poslední ischemické příhodě, nejlépe do 2 týdnů, aby nedošlo k recidivě iCMP (TIA či AF).

**Karotická endarterektomie** je operace, při které je z lumina karotické tepny odstraněn aterosklerotický plát tvořící stenózu. Operace tedy odstraňuje pravděpodobný (u symptomatických stenóz) nebo v budoucnu možný (u asymptomatických stenóz) zdroj embolizace a také zlepšuje krevní tok do mozku či oka. Provádí se nejčastěji ve speciální místní anestezii (cervikální blok). Nemocný je tedy při vědomí, což umožňuje sledovat stav jeho vědomí i motoriku (mačká pískací hračku v horní končetině druhostranné k operované karotické tepně). V případě počínající mozkové příhody obnoví chirurg operovanou karotickou tepnou krevní tok do mozku vložením plastové trubičky mezi společnou a vnitřní karotickou tepnu (intraluminální zkrat). V případě celkové anestezie se intraluminální zkrat vkládá vždy. Po endarterektomii se tepna zašije stehem.

Sympomatictí  
pacienti

Karotická  
endarterektomie



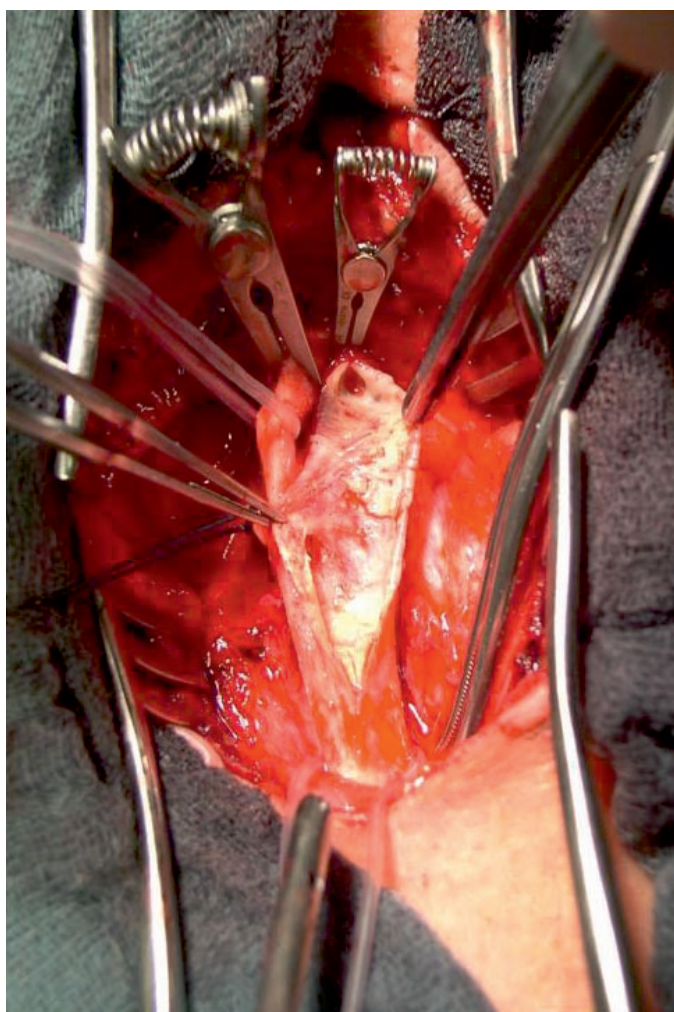
Obrázek 48

Části aterosklerotického plátu odstraněného karotickou endarterektomií



Obrázek 49

Karotická tepna po endarterektomii

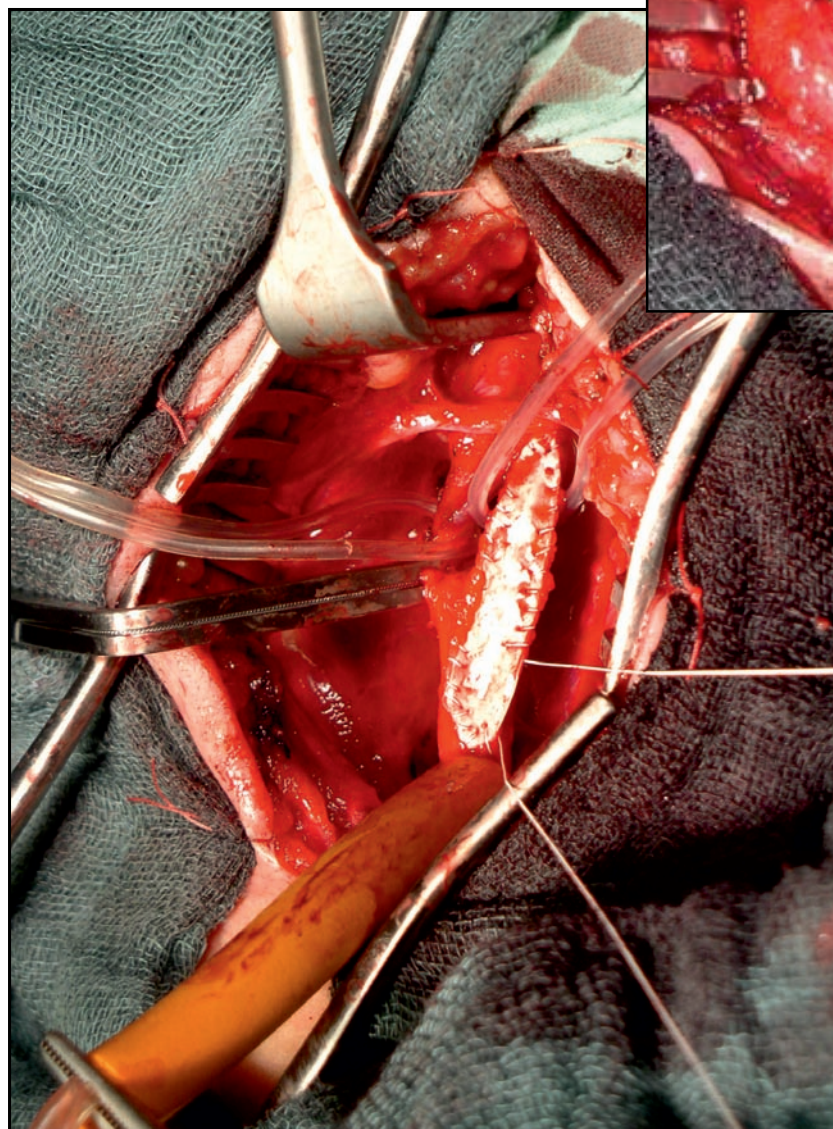
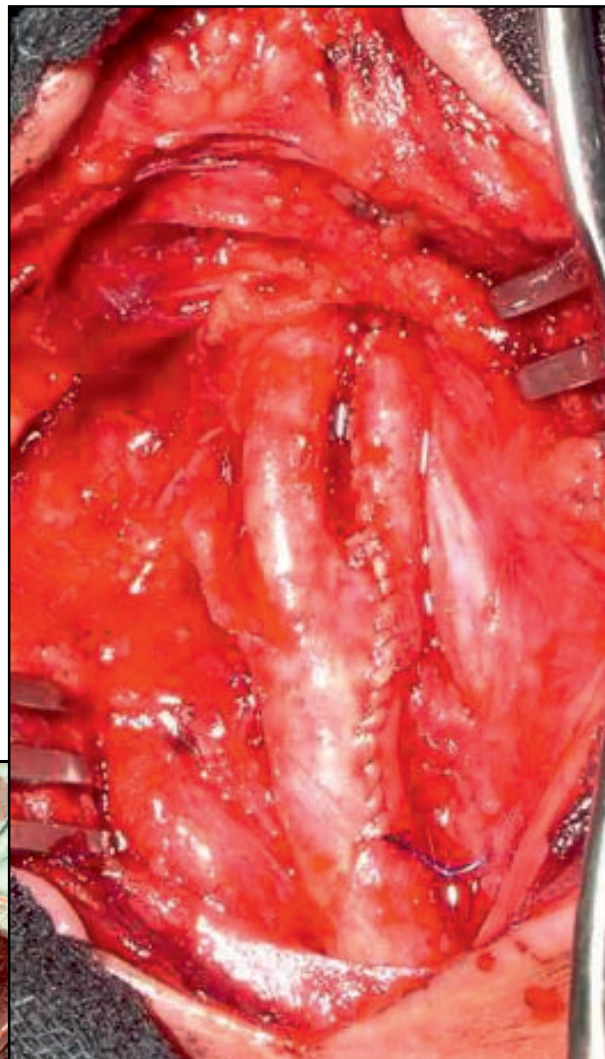


Obrázek 50

Přímá sutura karotické tepny



Někdy si nález na krční tepně vyžádá jiný typ výkonu, například resekci vnitřní karotidy a ePTFE interpozici nebo jiný typ uzávěru (uzávěr tomie tepny ePTFE nebo žilní záplatou a pod).



Obrázek 51  
ePTFE záplata vnitřní  
karotické tepny

Intervenčně radiologická léčba stenózy vnitřní karotické tepny spočívá v PTA stenózy s implantací stentu, tzv. **karotický stenting**. Měl by být rezervován pro případy, kdy anatomické poměry nebo předchozí stavy karotickou endarterektomií znemožňují (příliš vysoko uložené větvení karotidy, zjizvený krk po předchozí operaci, stav po popálení apod.) nebo pro případy symptomatické významné ( $\geq 70\text{--}80\%$ ) restenózy. Nedávné klinické studie ukazují na srovnatelnost karotické endarterektomie a karotického stentingu na redukci iCMP. Proto některá pracoviště využívají karotický stenting jako rovnocennou alternativu karotické endarterektomie.

Karotický  
stenting

**Obrázek 52**

DSA – hemo-  
dynamicky vý-  
znamná stenóza  
vnitřní karotické  
tepny (vlevo)



**Obrázek 53**

DSA – stav po  
karotickém  
stentingu  
(vpravo)



Konzervativní léčba je indikována u stenózy vnitřní karotické tepny, která nesplňuje kritéria pro indikace karotické endarterektomie dle výše uvedených klinických studií. V dnešní době se ale k redukci neurologických symptomů využívají kromě acetylsalicylové kyseliny i jiné antiagregační léky (např. clopidogrel) nebo statiny k redukci aterosklerózy.

Konzervativní  
léčba

### Kontrolní otázky a úkoly

- Jaké jsou dva hlavní mechanismy vzniku iCMP/TIA/AF v povodí vnitřní karotické tepny?
- Jaký je rozdíl mezi stenózou symptomatickou a asymptomatickou?
- Jaký je význam karotické endartarektomie?

### Referenční seznam ke kapitole

KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Chirurgická onemocnění karotického řečiště. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.

MIKULÍK, R., NEUMANN J., ŠKOLOUDÍK D. a VÁCLAVÍK D. jménem Cerebrovaskulární sekce České neurologické společnosti. *Doporučený postup pro diagnostiku a léčbu pacientů s mozkovým infarktem* [online]. [cit. 20.9.2019] Dostupné z: [http://www.cmp.cz/jnp/cz/doporucene\\_postupy\\_pro\\_lecbu\\_cmp/cv\\_sekce\\_cns-lecba\\_mi.html](http://www.cmp.cz/jnp/cz/doporucene_postupy_pro_lecbu_cmp/cv_sekce_cns-lecba_mi.html)

## 2.1.2 Výdutě

### 2.1.2.1 Výduť břišní aorty

#### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- vysvětlit, co je to výduť břišní aorty a proč je nebezpečná
- uvést možnosti klinické prezentace výdutě břišní aorty
- uvést vyšetřovací metody k detekci výdutě břišní aorty
- pochopit rozdíl mezi chirurgickou a endovaskulární léčbou výdutě břišní aorty, uvést jejich výhody a nevýhody

#### Klíčová slova kapitoly

výduť břišní aorty asymptomatická, symptomatická, ruptura výdutě do retroperitonea a do volné dutiny peritoneální, resekce výdutě a náhrada umělou cévní protézou, tubární náhrada, bifurkační náhrada, implantace stentgraftu

#### Úvod

Výduť břišní aorty (aneurysma aortae abdominalis) je nejčastější výdutí na velkých cévách. Příčinou je téměř vždy ateroskleróza, proto se jedná nejčastěji o výduť pravou, vřetenovitého tvaru. Postihuje nejčastěji nemocné v rozmezí 60-65 let, častěji jsou postiženi muži, kuřáci a nemocní s hypertenzí. Riziko ruptury



souvisí s jejím průměrem. U výdutí menších než 5 cm je ruptura vzácná, naopak u výdutí nad 5 cm stoupá až desetinásobně. Vyšší riziko ruptury je u žen.

Ve velké většině případů začíná výduť subrenálně, tedy pod odstupem renálních tepen. Pod renálními tepny je tedy několik málo centimetrů aorty bez výdutě, tzv. proximální krček. Distálně může výduť končit nad bifurkací aorty a pak má i distální krček, častěji ale končí přímo v bifurkaci aorty. Poměrně často přesahuje i na společné ilické tepny, méně často na i na zevní nebo vnitřní pánevní tepny.

Většina výdutí břišní aorty je **asymptomatická** a bez léčby se projeví až později rupturou. Bývají náhodným nálezem při ultrasonografickém nebo CT vyšetření z jiné indikace, nebo při pohmatovém vyšetření břicha u výdutí větších rozměrů u hubených nemocných jako pulzující resistence. **Symptomatická výduť** se projevuje bolestmi břicha nebo beder, což je následek rozpínání stěny výdutě a jejího tlaku na okolí. Nejedná se sice ještě o rupturu výdutě (CTA je bez známek prosakování krve z výdutě), nicméně je její hrozbou, takže výduť by měla být řešena akutně. Život ohrožující komplikací vyžadující urgentní řešení je pak **ruptura výdutě**. Tu také provází bolesti břicha nebo beder. Pro nemocného je velkým štěstím, pokud se jedná u rupturu výdutě jen do **retroperitonea** (hematom kolem břišní aorty krytý zadním listem peritonea). Často se jedná o menší perforaci, ze které krev „prosakuje“. Nemocní mají pokles v krevním obrazu, bývají ale oběhově stabilní, což jednak zvyšuje jejich šanci na záchranu a také u morfologicky vhodných výdutí dává možnost endovaskulárního řešení. Nicméně stále je nutnost urgentního řešení, protože zadní list peritonea se může kdykoli protrhnout a krvácení pak pokračuje do volné dutiny peritoneální. **Ruptura výdutě do volné dutiny peritoneální** je spojena s velkou krevní ztrátou, vzniká hemoragický šok, riziko úmrtí je vysoké. Na provedení CTA není čas. Klasickou triádu příznaků tvoří bolest břicha či beder, pulzující rezistence v břiše a hemoragický šok. Diagnózu potvrdí rychle provedená ultrasonografie na oddělení emergency (přítomnost výdutě a krve v dutině peritoneální). Rupturu výdutě do volné dutiny peritoneální je s ohledem k oběhové nestabilitě možné řešit pouze chirurgicky. Vzácně vzniká ruptura výdutě do dolní duté žíly (velký A-V zkrat s přetížením pravého srdce) nebo do duodena (masivní hemateméza a meléna).

## Diagnostika

Možné klinické projevy výdutě břišní aorty již byly zmíněny. Pulzující resistenci v břiše si nemocný nahmatá někdy i sám. Duplexní ultrasonografie výduť zachytí, u nemocných normální konstituce a hubených se využívá ke sledování menších výdutí zda nerostou. Není ale dostatečným vyšetřením před chirurgickou nebo endovaskulární léčbou a také nedokáže jednoznačně stanovit, zda se jedná o rupturu výdutě. V těchto případech je nutná CTA. Zobrazí

Riziko ruptury

Lokalizace a rozsah výdutě

Asymptomatická výduť

Symptomatická výduť

Ruptura výdutě

Ruptura do retroperitonea

Ruptura do volné dutiny peritoneální

Diagnostika

DUS nebo CTA

přesně velikost výdutě, morfologii její i celé aortoilické oblasti, včetně eventuelního postižení ilických tepen stenózami nebo uzávěry, takže na jejím základě je stanoven typ umělé cévní protězy (tubární nebo bifurkační) u chirurgické léčby nebo typ stentgraftu u léčby endovaskulární. CTA využíváme také ke sledování menších výdutí, především u obezních nemocných, u kterých duplexní ultrasonografie průměr výdutě posuzuje obtížně. Na CTA lze výduť lépe změřit a umožňuje proto naplánovat i endovaskulární léčbu. Proto má v diagnostice přednost před MRA.

**Obrázek 54**

CTA – výduť břišní aorty

**Obrázek 55**

CTA – ruptura výdutě břišní aorty do volné dutiny peritoneální



## Léčba

Léčba je u typických větvenovitých výdutí břišní aorty indikována v případě, že jejich příčný průměr je 5 a více centimetrů. Naopak u menších výdutí je ruptura vzácná a její riziko nepřevyšuje riziko závažných komplikací výkonu, proto jsou tyto nemocní pravidelně sledováni. Riziko ruptury se ale zvyšuje i u výdutí menších než 5 cm pokud rostou o více než 0,5 cm za rok. Rovněž vzácnější vakovité výdutě mají vyšší riziko ruptury i u menších rozměrů. V těchto případech proto rovněž léčbu indikujeme.

Klasickým řešením výdutě břišní aorty je **chirurgická léčba**, tedy **resekce výdutě a náhrada umělou cévní protézou**. Po otevření dutiny břišní střední laparotomií se vypreparuje výduť a přilehlá část aorty nad a pod výdutí k naložení cévních svorek, resp. pod výdutí se většinou preparují ilické tepny (závisí na rozsahu výdutě). Po zasvorkování se výduť otevře a stehy se uzavřou krvácejícími odstupy lumbálních tepen, které z vaku odstupují. Většinou se podvazuje i dolní mezenterická tepna, která také z vaku výdutě odstupuje. Vak výdutě se neresekuje celý, vždy se ponechává celá zadní a část bočních stěn v takovém rozsahu, aby bylo možné náhradu překrýt a izolovat od naléhajícího duodena.

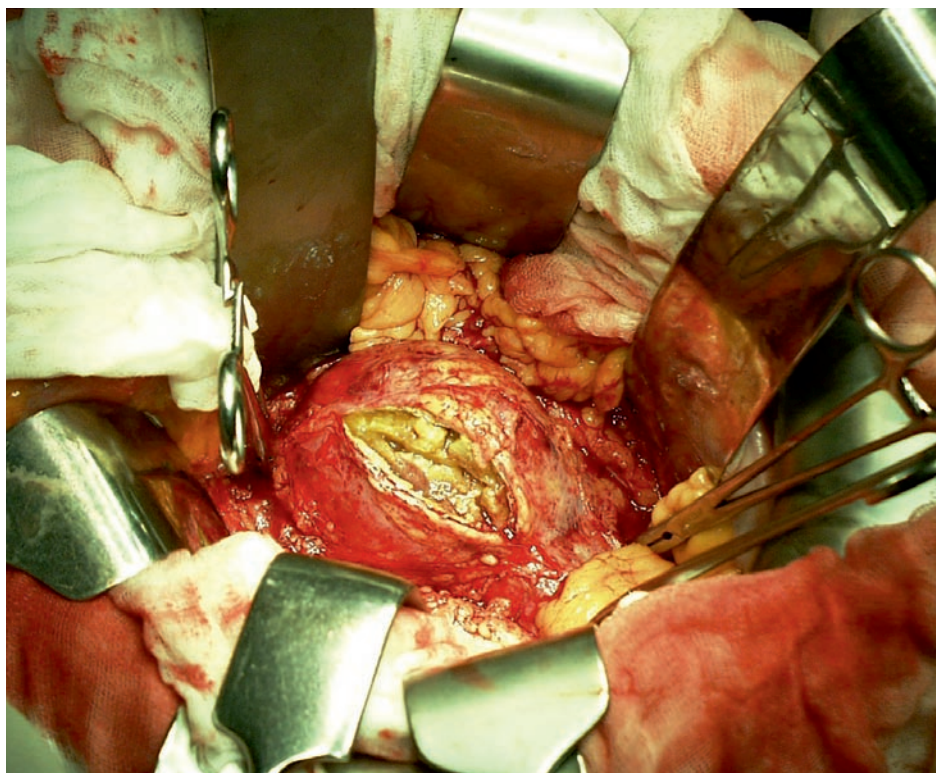
Indikace k léčbě

Chirurgická léčba: resekce výdutě a náhrada umělou cévní protézou

Postup

### Obrázek 56

Vypreparovaná výduť břišní aorty – po arteriotomii stěny výdutě je zjevný nástěnný trombus

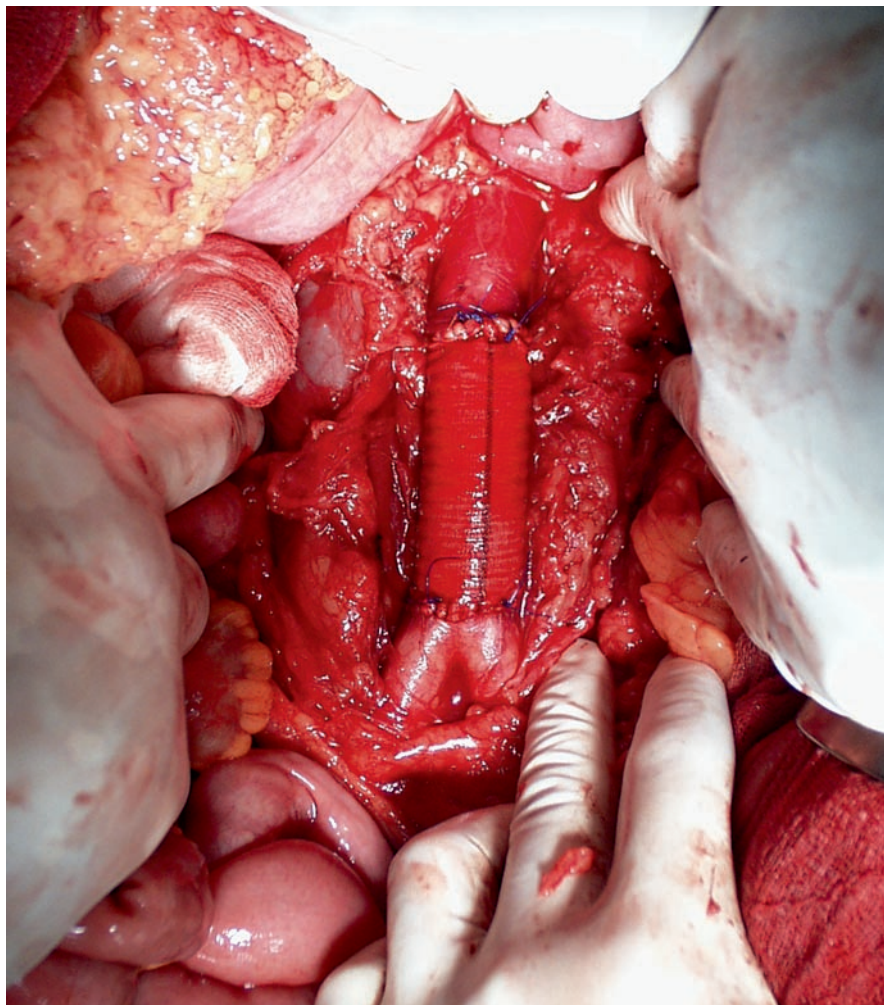


U výdutí postihujících jen subrenální aortu se používá **tubární náhrada**. Obě anastomózy jsou typu end to end. Horní okraj náhrady vsívá do proximálního krčku, dolní dle rozsahu výdutě do distálního krčku, nebo do bifurkace aorty.

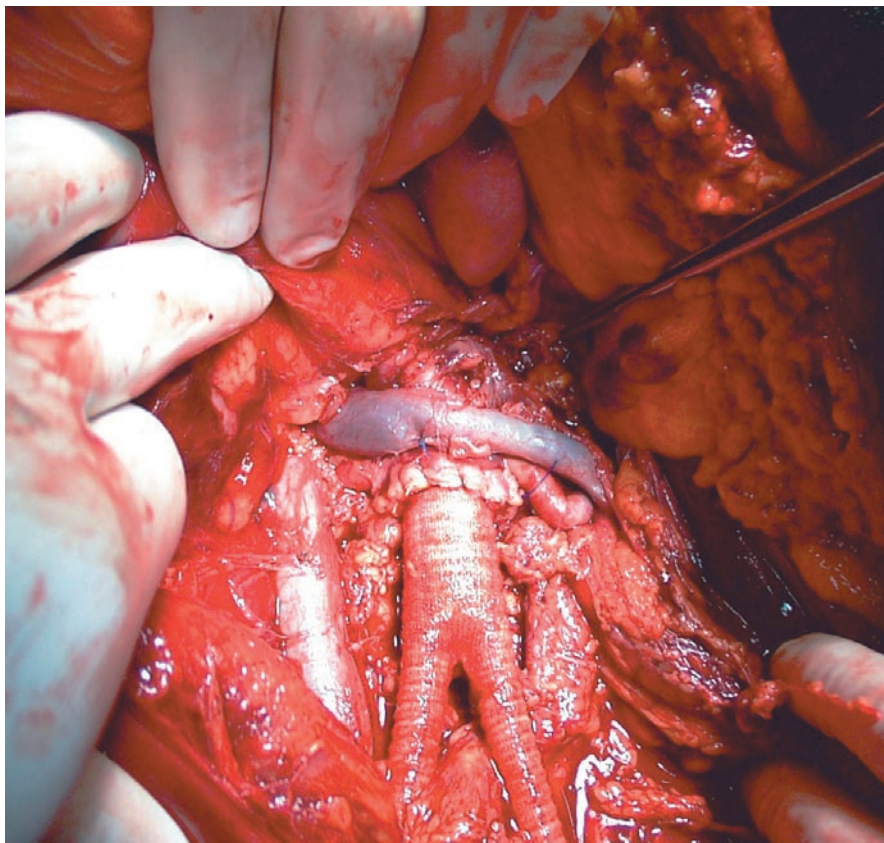
Tubární náhrada



**Obrázek 57**  
Tubární náhrada  
polyesterovou cévní  
protézou po resekci  
výdutě břišní aorty



**Obrázek 58**  
Bifurkační náhrada  
polyesterovou cévní  
protézou po resekci  
výdutě břišní aorty



U výdutí přesahujících na ilické tepny se používá **bifurkační náhrada**, která má společné tělo a dvě raménka. Ilické tepny nad a pod výdutí se podvazy exkludují a dolní anastomózy se našijí ku straně zevních ilických tepen, nebo až společných femorálních tepen v tříslech (distální anastomózy typu end to side). Nebo je možné raménka náhrady výdutí společné nebo zevní ilické tepny protáhnout a vytvořit anastomózy typu end to end. Pokud výduť přechází na vnitřní pánevní tepnu, tak se většinou řeší podvazem vnitřní pánevní tepny při jejím odstupu.

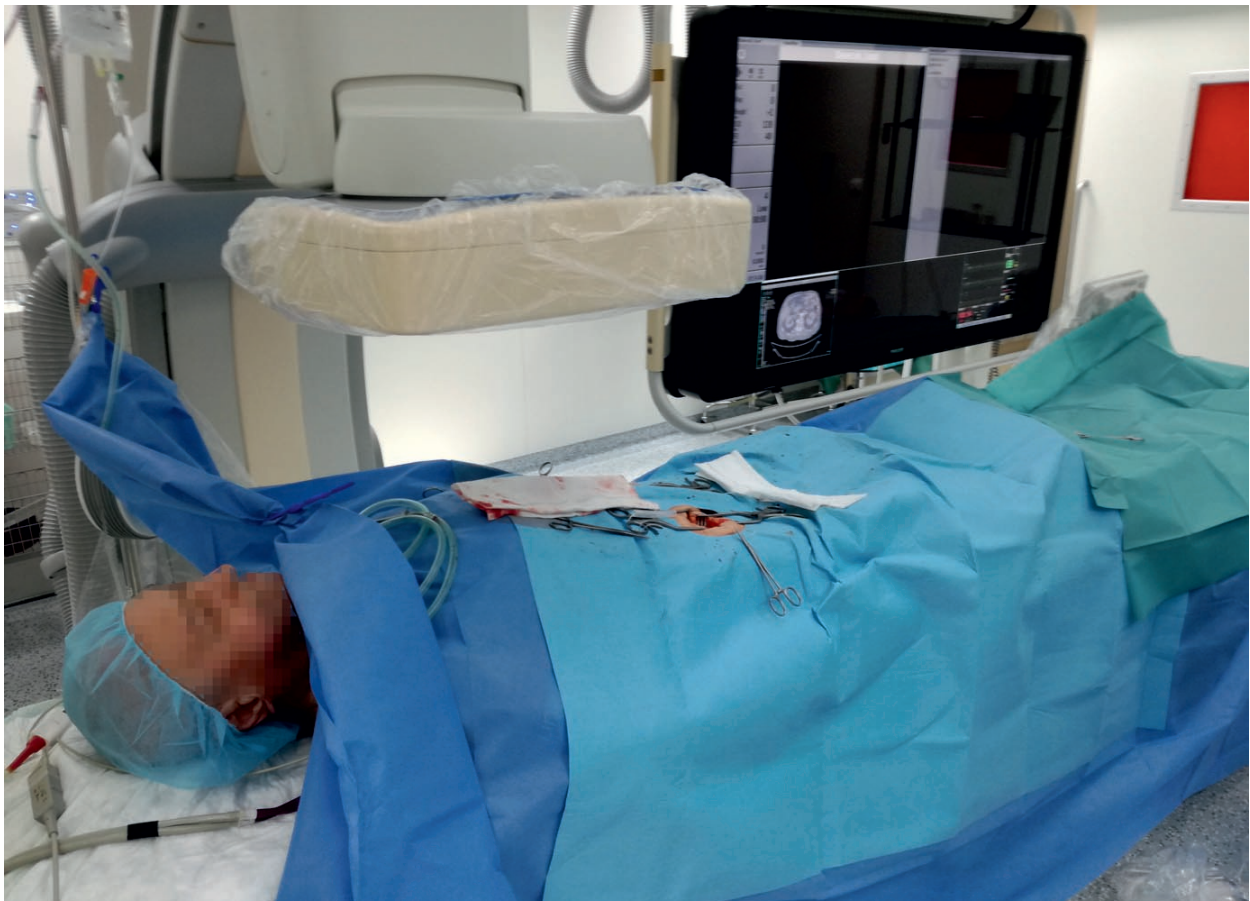
Druhou možností řešení výdutě břišní aorty je její **endovaskulární léčba**, tedy **implantace stentgraftu**. Při ní se výduť neodstraňuje, ale vyřadí z krevního oběhu zevnitř stentgraftem, což je stent potažený umělou cévní protézou. Umělá cévní protéza zabraňuje průniku krve přes otvory ve stentu a tím i kontaktu krve se stěnou výdutě. Tak se zabrání její ruptuře. Stentgraft se zavádí ve svinutém stavu v zavaděči, za skiaskopické a angiografické (DSA) kontroly, přes femorální tepny v tříslech a zakotví se nad a pod výdutí tím, že se sám rozvine. K řešení výdutí břišní aorty se většinou využívají stentgrafty bifurkačního tvaru. Stentgraft zavádí intervenční radiolog, cévní chirurg připravuje přístup k zavedení stentgraftu (vypreparuje tepny v třísle). Ve výjimečných případech lze stentgraft zavést i čistě perkutánně (punkčně).

Bifurkační  
náhrada

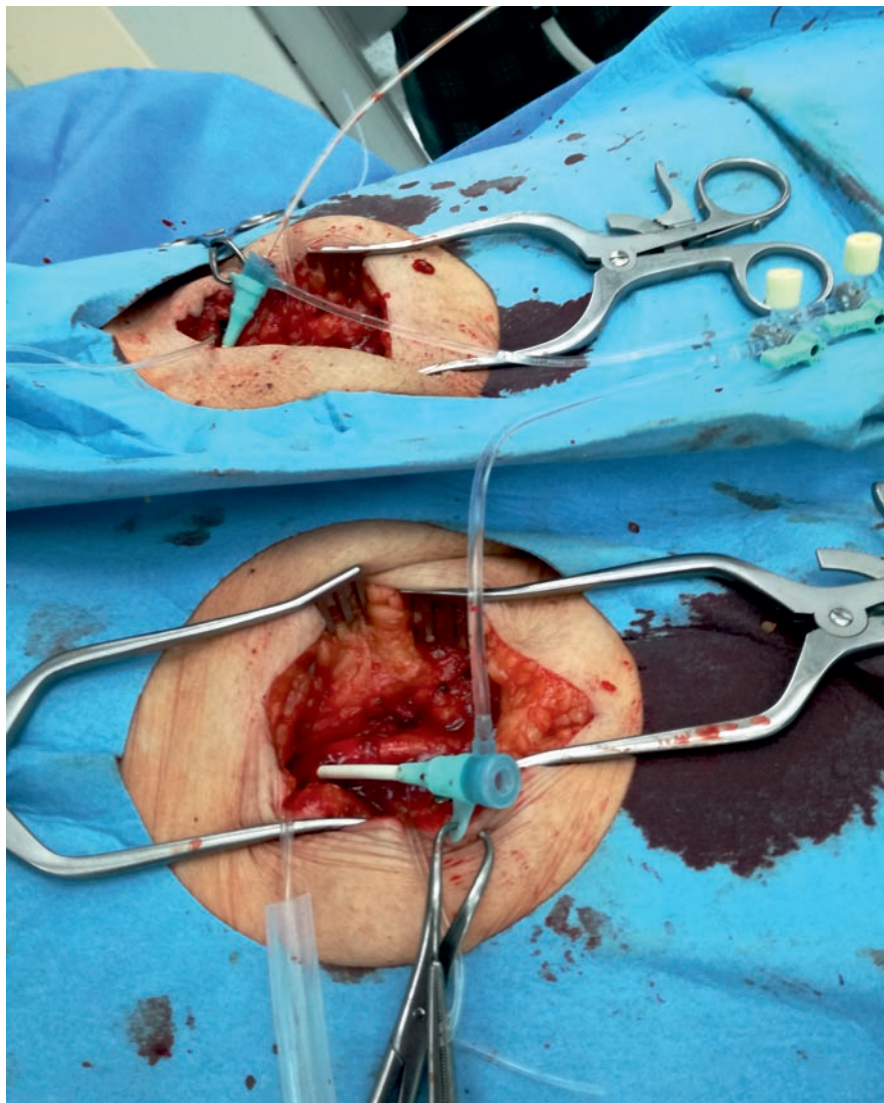
Endovaskulární  
léčba

Implantace  
stentgraftu

**Obrázek 59** Pacient při zavádění stentgraftu



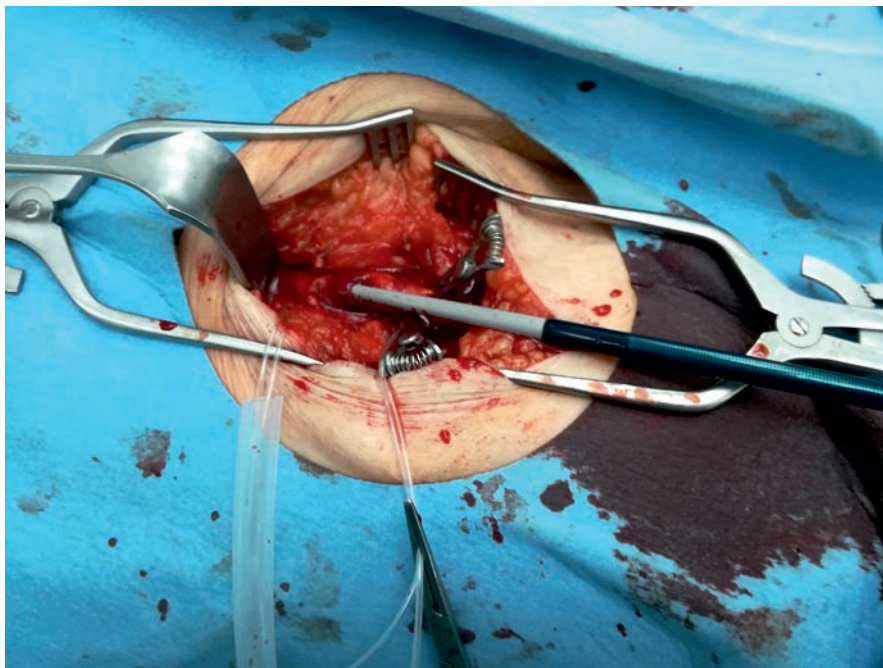
**Obrázek 60**  
Vytvořený přístup  
k zavedení  
stentgraftu do  
výdutě břišní aorty



**Obrázek 61** Zaváděcí stentgraft systém



**Obrázek 62**  
Zavádění stentgraftu  
do výdutě břišní aorty



**Obrázek 63**  
DSA – stav po implan-  
taci aortobiilického  
stentgraftu



**Obrázek 64**  
CTA – stav po implantaci  
aortobiilického stentgraftu



Na rozdíl od chirurgické léčby výdutí břišní aorty není v případě léčby endovaskulární provedena laparotomie ani naložení svorky na břišní aortu, což tuto metodu činí méně invazivní a méně zatěžující pro krevní oběh. Další výhodou je také to, že implantace stentgraftu je na rozdíl od resekce výdutě proveditelná ve spinální anestezii. Proto se upřednostňuje u nemocných starších s více komorbiditami, především kardiálními a respiračními. Podmínkou je ale vhodná morfologie výdutě a celé aortoilické oblasti (překážkou může být přílišná vinutost výdutě nebo pánevních tepen, uzávěr pánevních tepen aterosklerózou apod). Nevýhodou endovaskulární léčby je to, že v porovnání s léčbou chirurgickou vyžaduje mnohem častěji eventuální dodatečnou intervenci (řešení endoleaku, viz. komplikace).

Nemocní, kteří jsou příliš rizikováni i pro endovaskulární léčbu, jsou sledováni a jsou znovu přehodnoceni, pokud se výkon stane naléhavým (zvětšení výdutě).

### Komplikace

Většina komplikací, které u náhrady břišní aorty pro výduť mohou nastat, byla již zmíněna v obecné části tohoto skriptu. Jedná se o *krvácení z anastomózy rekonstrukce, uzávěr, tedy trombózu cévní rekonstrukce, periferní embolizaci, infekci cévní náhrady, nepravou výduť v anastomóze* a v případě aortobifemorální náhrady i *lymfatickou sekreci z operační rány*. Je třeba uvést že trombóza, především aortoaoortální náhrady je vzácná, protože se jedná o náhradu ve vysokoprůtočné oblasti. Kromě výše uvedených komplikací může dojít k *ischemii colon sigmoideum* následkem podvazu dolní mezenterické tepny, nebo podvazem většinou obou vnitřních ilických tepen. Pokud *colon sigmoideum* jeví v závěru výkonu známky ischemie, je nutné dolní mezenterickou tepnu implantovat do náhrady břišní aorty.

U endovaskulární léčby výdutě břišní aorty může být komplikací také trombóza stentgraftu, nejčastěji jednoho raménka a také může dojít ke krvácení ze sutury tomie femorální tepny v třísele nebo k lymfatické sekreci z třísla. Infekce stentgraftu bývají vzácné. Specifickou komplikací endovaskulární léčby výdutí břišní aorty je tzv. endoleak, tedy přetrvávající plnění vaku výdutě po endovaskulární léčbě. Tím přetrvává i riziko ruptury výdutě, pokud vak aneuryzmatu roste. Endoleak může být např. následkem netěsnosti v místě kotvení stentgraftu. V tomto případě se řeší prodloužením dalším tubárním stentgraftem.

### Kontrolní otázky a úkoly

- Jak lze výduť břišní aorty diagnostikovat?
- Jaký je rozdíl mezi výdutí symptomatickou a rupturou výdutě?
- U kterých nemocných preferujeme léčbu chirurgickou a u kterých endovaskulární? Jaké jsou výhody a nevýhody obou metod?

Výhody  
a nevýhody  
endovaskulární  
léčby

Komplikace  
chirurgické léčby

Komplikace  
endovaskulární  
léčby



- U kterých výdutí břišní aorty je indikována léčba a u kterých dispenzarizace (sledování)?

### Referenční seznam ke kapitole

BACHLEDA, P. et al., 2011. Miniinvasivní a endovaskulární léčba cévních onemocnění, Endovaskulární léčba. In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.

KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Břišní aorta a pánevní tepny. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.

### 2.1.2.2 Výduť podkolenní tepny

#### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- vysvětlit riziko výdutě podkolenní tepny
- uvést možnosti klinické prezentace výdutě podkolenní tepny
- uvést vyšetřovací metody k detekci výdutě podkolenní tepny
- pochopit rozdíl mezi chirurgickou a endovaskulární léčbou výdutě podkolenní tepny, znát jejich výhody a nevýhody

#### Klíčová slova kapitoly

výduť podkolenní tepny, embolizace do bérkových tepen, exkluze výdutě podkolenní tepny a femoropopliteální jump bypass pod koleno, resekce výdutě podkolenní tepny a interpozice, implantace stentgraftu

#### Úvod

Výduť podkolenní tepny (aneurysma arteriae popliteae) je druhou nejčastější výdutí na velkých cévách. Postihuje především muže. Často bývá oboustranná a může se také vyskytovat společně s výdutí břišní aorty nebo pánevních tepen. Příčinou je téměř vždy ateroskleróza, proto se jedná nejčastěji o výduť pravou, vřetenovitého tvaru.

Výduť podkolenní tepny obsahuje nástěnný trombus, jehož část se může při pohybu (chůzi, běhu apod.) uvolnit a dojde k embolizaci do bérkových tepen, což je komplikace, která končetinu nejvíce ohrožuje. Může ale také dojít ke kompletní trombóze samotné výdutě. Obě tyto komplikace se projeví akutní ischemií končetiny. Zvláště menší výdutě bývají dlouho asymptomatické a až později se náhle manifestují uvedenými ischemickými komplikacemi.



Výskyt

Komplikace  
výdutě  
podkolenní tepny

Větší výdutě mohou vést ke kompresi podkolenní žíly nebo tibiálního nervu, což se projevuje otokem končetiny nebo paresteziemi. Na rozdíl od výdutě břišní aorty, je u výdutě podkolenní tepny její ruptura vzácná.

### Diagnostika

Asymptomatická výduť podkolenní tepny může být náhodně zjištěna ultrasonograficky (náhodný nález při ultrasonografii kolene indikované ortopedem). Větší výduť lze u hubenějších nemocných zjistit palpačně jako pulzující resistenci v podkolenní jamce. Před chirurgickou nebo endovaskulární léčbou, musí být provedena CTA nebo MRA. Bylo již řečeno, že tato vyšetření se standartně provádějí v rozsahu od bránice do periferie obou dolních končetin, takže kromě zobrazení vlastní výdutě (velikost, rozsah v kraniokaudálním směru, přítomnost nástěnného trombu, morfologie) zobrazí tyto zobrazovací metody tepny nad a pod výdutí (přítokový a výtokový trakt) i ostatní možné lokalizace eventuální další sdružené výdutě. Duplexní ultrasonografii využíváme také u sledování výdutí, které nejsou indikovány k léčbě (menší výdutě bez nástěnného trombu).

Diagnostika

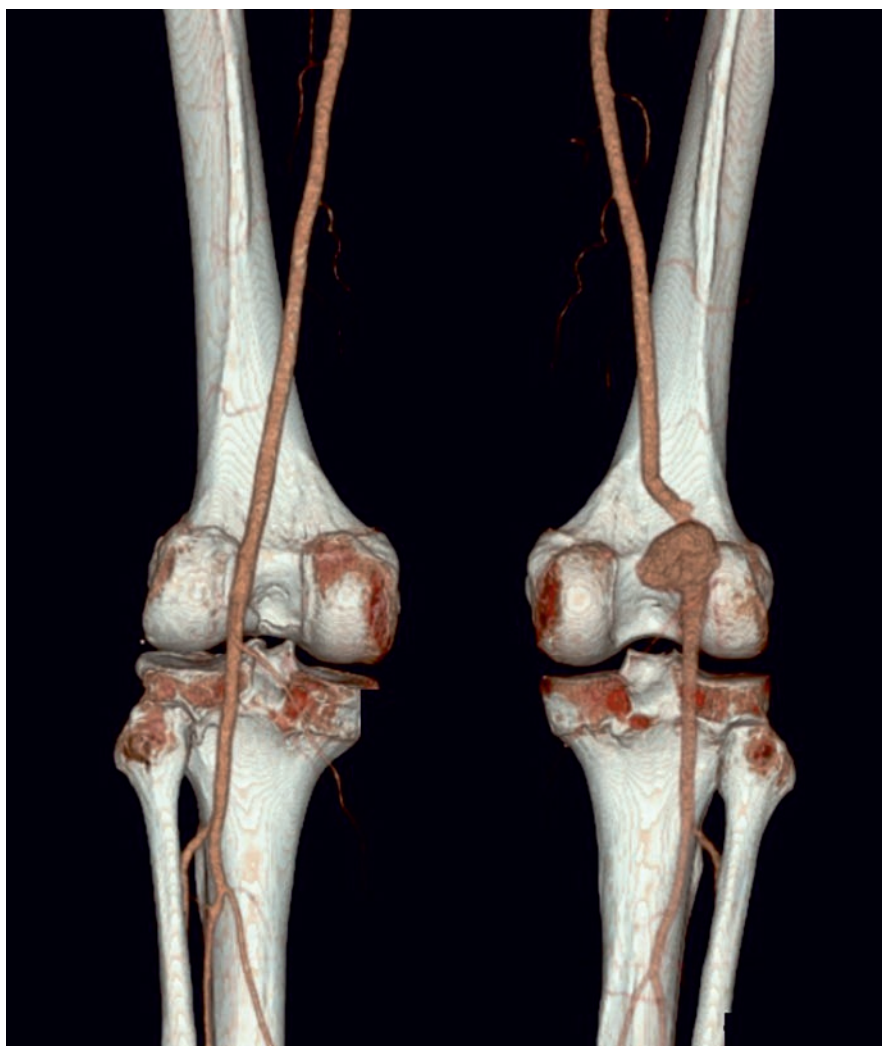
Ultrasonograficky

Palpačně

CTA, MRA

### Obrázek 65

CTA – výduť pravé podkolenní tepny



## Léčba

Důvodem léčby asymptomatické výdutě podkolenní tepny je prevence ischemických komplikací. I v dnešní době se totiž může stát, že embolizace z výdutě podkolenní tepny do bérceových tepen bude neřešitelná a stav vyústí v amputaci končetiny. Asymptomatické výdutě jsou indikovány k intervenci chirurgické či endovaskulární, pokud jejich příčný průměr je 2 a více centimetrů. U menších asymptomatických výdutí je indikována antikogulační léčba a pečlivá dispenzarizace. V případě akutní ischemie končetiny vlivem periferní embolizace nebo trombózy výdutě je tato indikována k akutní chirurgické léčbě bez ohledu na velikost výdutě.

**Chirurgická léčba** je standartní metodou léčby výdutě podkolenní tepny. Z řezu na mediální straně stehna distálně a bérce proximálně se vypreparuje distální AFS nad výdutí a distální poplitea pod ní. Nejčastěji se provádí **exkluze výdutě** a **femoropopliteální podkolenní jump bypass**. Distální AFS nad výdutí a distální poplitea pod ní se protnou a pahýly tepen se podvážou. Konce tepen se spojí bypassem z ePTFE protézy nebo velké safény (obě anastomózy typu end to end). Využívají se zde ePTFE protézy se zevními prstenci. U objemných výdutí které způsobují útlak podkolenní žíly nebo tibiálního nervu se provádí **exstirpace výdutě** a **interpozice**, opět pomocí ePTFE protézy nebo velké safény. V případě akutní ischemie končetiny při kompletní trombóze výdutě se také provádějí výše uvedené chirurgické výkony. V případě periferní embolizace z výdutě je součástí výkonu také trombembolektomie z bérceových tepen.

Indikace  
intervence

Chirurgická léčba

Postup

Exkluze výdutě  
a femoropoplite-  
ální podkolenní  
jump bypass

Exstirpace výdutě  
a interpozice

**Obrázek 66**  
Femoropopliteální  
podkolenní jump  
bypass pomocí  
velké safény





**Obrázek 67**

CTA – oboustranný femoropopliteální podkolenní jump bypass vytvořený pomocí ePTFE protězy s prstenci – vpravo bypass uzavřený, vlevo funkční



Alternativou chirurgické léčby je v dnešní době **léčba endovaskulární**, tedy implantace tubárního stentgraftu. Používá se zde poměrně flexibilní stentgraft, který umožňuje zachování flexe podkolenní tepny při pohybu. Endovaskulární léčba je nejčastěji indikována u nemocných starších a polymorbidních s vysokým operačním rizikem. Většina nemocných ale zvládne chirurgický výkon, který je proveditelný i v šetrnější spinální anestezii. Podmínkou endovaskulární léčby výdutě podkolenní tepny je ale, stejně jako u výdutí břišní aorty a pánevních tepen, vhodná morfologie výdutě a jejich přírodních a odvodných tepen. Stentgraft se zavádí ve svinutém stavu v zavaděči a zakotví se nad a pod výdutí tím, že se sám rozvine. Výkon provádí intervenční radiolog punkčně cestou společné femorální tepny v třísele pod kontrolou DSA a skioskopie.

### Komplikace

Komplikace které u chirurgického výkonu pro výduť podkolenní tepny mohou nastat, byly uvedeny v obecné části tohoto skriptu. Nejčastěji se jedná o trombózu cévní rekonstrukce. Stejně tak je trombóza nejčastější komplikací endovaskulární léčby. U ní je také riziko vzniku endoleaku, podobně jako u endovaskulární léčby výdutě břišní aorty a pánevních tepen.

### Kontrolní otázky a úkoly

- Čím je výduť podkolenní tepny nebezpečná ?
- Jak se výduť podkolenní tepny diagnostikuje ?
- Jaké jsou možnosti léčby výdutě podkolenní tepny ?

### Referenční seznam ke kapitole

BACHLEDA, P. et al., 2011. Speciální problematika tepenných onemocnění, tepenná aneurysmata In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.  
KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. In-fraingvinální rekonstrukce. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.

Endovaskulární  
léčba

Komplikace



## 2.2 Onemocnění žil

### 2.2.1 Varixy dolních končetin

#### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- pochopit rozdíl mezi primárními a sekundárními varixy a popsat mechanismus jejich vzniku
- popsat klinické projevy chronické žilní insuficience
- uvést diagnostické a léčebné metody u varixů dolních končetin

#### Klíčová slova kapitoly

primární varixy, sekundární varixy, chronická žilní insuficience, duplexní ultrasonografie, chirurgická léčba, konzervativní léčba

#### Úvod

Varixy dolních končetin jsou chronickým onemocněním, které se projevuje zvětšením, zprohýbáním či vakovitým vychlípáním povrchových žil.

U zdravého člověka odtéká žilní krev z povrchových žil do hlubokých. Ústí povrchových žil do hlubokých se nazývají junkce. Jsou dvě, safénofemorální (ústí velké safény do femorální žíly v třísle) a safénopopliteální (ústí malé safény do popliteální žíly v podkolení jamce). Kromě nich existují další spojení povrchových žil s hlubokými, tedy spojovací žíly (perforátory). Chlopně a žilně-svalovou pumpa (kontrakce svalů při chůzi působící na žíly) zajišťují tok krve z povrchového žilního systému do hlubokého a dále centrálně k srdci.

Rozlišujeme varixy **primární** a **sekundární**.

**Primární varixy** patří k nejčastějším onemocněním. Oslabením stěny povrchových žil se tyto roztahují, jejich chlopně se tak stávají nedomykavé a krev v nich stagnuje. Vzniká tak žilní hypertenze (zvýšení tlaku v žilách), který žíly ještě více roztahuje a vzniká bludný kruh. Žilní hypertenze se přenáší ze žil do kapilár. Příčina oslabení žilní stěny je neznámá. Primární varixy se vyskytují častěji u žen (a zhoršují se vlivem těhotenství), u starších nemocných a často u potomků nemocných s primárními varixy. Vliv genetických a hormonálních faktorů je tedy zjevný. Vliv dalších zvažovaných rizikových faktorů jako je dlouhodobé stání (servírky, kadeřnice), nízká fyzická aktivita či chronická zácpa nebyl jasně prokázán. Primární varixy vznikají na podkladě oslabení žilní stěny vlivem uvedených celkových faktorů, proto se vyskytují na obou dolních končetinách, často však v rozdílné míře.



Odtok žilní krve z dolních končetin

Primární varixy

Mechanismus vzniku a rizikové faktory vzniku

**Sekundární varixy** vznikají jako následek hluboké žilní trombózy a patří mezi projevy tzv. **posttrombotického syndromu** (viz dále). Příčinou může být přetrvávající uzávěr hlubokých žil, vlivem kterého v nich vzniká žilní hypertenze. Krev se pak tlačí přes perforátory do povrchových žil. Perforátory a povrchové žíly se roztahují a jejich chlopně se stávají nedomykavé. Druhou příčinou vzniku sekundárních varixů je poškození chlopní hlubokých žil při rekanalizaci hluboké žilní trombózy. Nedomykavé chlopně vedou ke stagnaci krve a opět ke vzniku žilní hypertenze. Sekundární varixy jsou tedy, na rozdíl od primárních varixů, pouze jednostranné a vznikají na končetině, která je či byla postižena hlubokou žilní trombózou. Sekundární varixy se vyskytují mnohem méně než varixy primární.

Je třeba zdůraznit, že výše popsané čistě mechanické vlivy na vznik varixů primárních i sekundárních, jsou zjednodušením, které slouží k pochopení této problematiky. Patogeneze chronické žilní insuficience je mnohem složitější, uplatňuje se u ní např. i zvýšená permeabilita kapilár a zánětlivá reakce a není dosud zcela objasněna.

Sekundární  
varixy

Posttrombotický  
syndrom

Mechanismus  
vzniku a příčiny  
vzniku

**Obrázek 68**  
Varixy levého bérce



Většinu subjektivních stesků a klinických projevů lze odvodit od žilní a kapilární hypertenze. Varixy mohou být v začátku onemocnění jen kosmetickou závadou a nemocnému žádné obtíže nečiní. Prvními známkami bývají zpočátku jen subjektivní obtíže. Žilní hypertenze způsobuje pocit tíhy končetiny a různé druhy dyskomfortu, typicky noční křeče (odtud je odvozen název „křečové žíly“). Později dochází k úniku krevní plasmy z kapilár, proto vznikají chronické otoky, typicky kolem kotníků a následně pak i k úniku erytrocytů, jejichž hemoglobin se v podkoží mění na hemosiderin a vznikají typické hnědé zbarvení bérků, tzv. hemosiderinové pigmentace. Narušení mikrocirkulace a trofiky kůže a podkoží postupně progreduje, vznikají kožní ekzémy, fibróza podkoží a nakonec i bérkový vřed. Ten vzniká typicky v oblasti kotníku, častěji vnitřního. Uvedené subjektivní stesky a objektivní znaky spojené s chronickou žilní hypertenzí se souhrnně označují jako **chronická žilní insuficience**. Nejčastěji bývá následkem posttrombotického syndromu u kterého je také nejvíce vyjádřena. Méně často a v mírnější formě doprovází primární varixy dolních končetin.

### Diagnostika

V anamnéze se zaměřujeme na zjištění výskytu obtíží typických pro chronickou žilní insuficienci, při klinickém vyšetření na zjištění jejich typických projevů. Základní zobrazovací metodou je pak **duplexní ultrasonografie**. V dnešní době se indikuje vždy před plánovanou operací. Většinou potvrdí, z klinického obrazu zjevnou insuficienci kmene velké, malé nebo přídatné safény. Někdy ale postižení některého z těchto kmenů není klinicky zjevné a duplexní ultrasonografie pak zabrání tomu, aby tento kmen byl při operaci ponechán. Kromě dilatace kmene povrchové žíly potvrdí duplexní ultrasonografie žilní insuficienci také průkazem tzv. refluxu, tedy zpětného toku z hluboké žíly do povrchové (např. z femorální žíly do velké safény) při zvýšení nitrobřišního tlaku. Duplexní sonografie také prokáže eventuální insuficienci hlubokého žilního systému a lokalizuje i eventuální insuficientní perforátory. Flebografie je v dnešní době obsoletní a k diagnostice chronické žilní insuficience se nepoužívá.

### Léčba

Léčba varixů dolních končetin je **chirurgická a konzervativní**.

**Chirurgická léčba** je většinou indikována u nemocných s varixy které činí subjektivně obtíže, jsou rozsáhlé nebo jsou spojeny s klinickými projevy (otoky, hyperpigmentace, bérkový vřed). V tomto případě je indikace operace zdravotní a je lépe ji indikovat včas, aby byla prevencí uvedených komplikací.

U mladších žen pak může být indikována operace jen z důvodu kosmetického, ne však u nemocných rizikových.

Subjektivní  
obtíže

Klinické příznaky

Chronická žilní  
insuficience

Diagnostika

DUS

Léčba

Chirurgická léčba

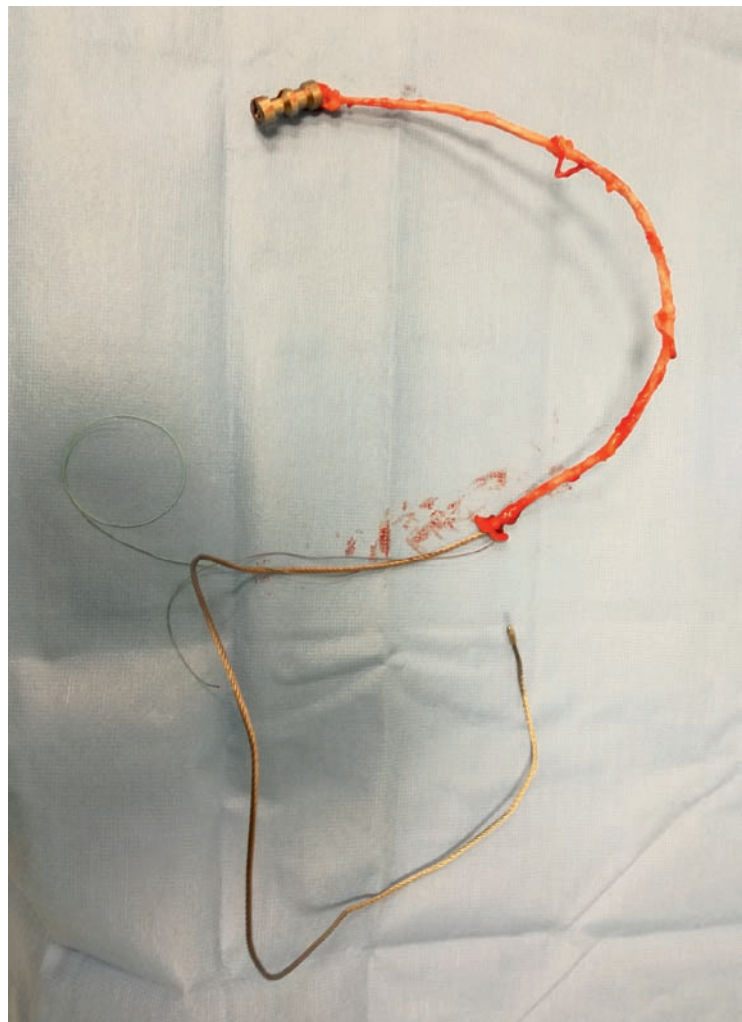
Indikace operace

Podstatou operace je zrušení refluxu z hlubokého žilního systému do povrchového a odstranění postižených povrchových žil. Při klasické operaci se provádí striping insuficientních žilních kmenů a exstirpace jejich varikozních větví, eventuálně propichy těchto větví. Insuficientní kmen velké safény se vypreparuje z incize v třísele a u vnitřního kotníku, je zde prořat, konce jsou ligovány a žíla je odstraněna pomocí tzv. **stripingu** – do žíly se zavede kovová sonda, na její periferní konec nasadí širší olivka. Tahem za sondu se žíla z podkoží vytrhne. Prevencí vzniku většího hematomu vlivem krvácení z žilních větví je manuální exprese krevních koagul z exstirpačního kanálu a dobře naložená elastická bandáž v závěru operace. Přerušení a podvaz větví z pahýlu velké safény v třísele, tzv. **krosectomie**, je prevencí vzniku varixů těchto větví. Insuficientní kmen malé safény se odstraňuje stripingem po preparaci v podkožní jamce a za zevním kotníkem.

Vedlejší varikozní větve se extrahují pomocí tzv. **Smetanova nože**, který má tvar připomínající harpunu. Zavede se z incize do podkoží, rotací nože se na něj varikozní žíla namotá a na noži se pak extrahuje. V místech slabší podkožní vrstvy (kolem kotníků, přední hrana tibie) by exstirpace Smetanovým nožem mohla měkké tkáně poškodit. Menší varixy se proto řeší zavedením propichů. Sterilní vlákno je v žíle ponecháno 4–5 dnů. Vyvolá zde aseptický zánět, který lumen žíly uzavře a tím drobné varixy zaniknou.

#### Obrázek 69

Velká saféna extrahovaná stripingem



#### Obrázek 70

Smetanův nůž



Podstata operace

Striping

Krosectomie

Smetanův nůž

Insuficientní perforátory se nacházejí typicky u sekundárních varixů, mohou se vyskytnout ale i u varixů primárních. Provádí se jejich protěti a podvaz ze samostatné incize.

Kromě výše popsané klasické operace varixů dolních končetin existují i různé endovaskulární techniky jejich řešení. Příkladem je **radiofrekvenční okluze (RFO)**. Do kmene velké či malé safény se pod kontrolou duplexní ultrasonografie zavede sonda která přeměnou radiofrekvenčního proudu na teplo poškodí její stěnu a tím dojde k její okluzi. Odpadá tedy striping kmene velké či malé safény, tím se minimalizuje vznik hematomů a zkracuje rekonvalescence. Nevýhodou je neprovedení krosektomie. Výkon pro nemocného představuje finanční zátěž několika tisíc korun.

Bez ohledu na typ zvolené metody řešení varixů je u nemocného vždy riziko jejich recidivy, především u varixů primárních, u kterých má většina rizikových faktorů trvalý charakter. Při operaci se totiž odstraňují pouze kmeny postižené. Nepostižené povrchové žíly může nemocný v budoucnu potřebovat např. pro bypass aortokoronární nebo končetinový.

**Konzervativní léčba** je léčba podpůrná, varixy při ní nevymizí, je však léčebnou alternativou pro nemocné kteří operaci postoupit nemohou (nemocní velmi staří a polymorbidní), nebo nechtějí, nebo mají počínající chronickou žilní insuficienci a operace je pro ně zatím zbytečná. Základem konzervativní léčby je kompresivní léčba elastickými punčochami a venotonika. Elastické punčochy svým tlakem přibližují cípy insuficientních chlopní a tím urychlují odtok žilní krve z končetiny. Mechanismus účinku venotonic není přesně znám, předpokládá se m.j. opět urychlení odtoku žilní krve z končetiny. Léčba exémů komplikujících chronickou žilní insuficienci a léčba bércových vředů patří do rukou dermatologa.

Další léčebnou možností varixů je jejich sklerotizace. Při ní se do žíly vpichem aplikuje sklerotizační látka. Běžně se tato ambulantní metoda využívá k řešení drobných varixů, efekt je ale nejistý.

### Komplikace operace varixů

U obezních nemocných a diabetiků je vyšší riziko infekce operačních ran.

U nemocných po exstirpaci rozsáhlých varixů, u kterých vznikají rozsáhlejší hematomy v podkožních exstirpačních kanálech, se někdy nevyhne incizím a evakuaci krevních koagul s odstupem po operaci. Stav si často vyžádá hospitalizaci za účelem častějších převazů a z důvodu intravenózní aplikace antibiotik. Pooperační hluboká žilní trombóza je naštěstí komplikací vzácnou.

Endovaskulární techniky

Radiofrekvenční okluze (RFO)

Riziko recidivy

Konzervativní léčba

Sklerotizace

Komplikace

### Kontrolní otázky a úkoly

- Co je to chronická žilní insuficience, jaké jsou její klinické projevy a jaký je rozdíl mezi primárními a sekundárními varixy?
- U kterých nemocných je indikována operace a u kterých konzervativní léčba?
- Které jsou nejčastější komplikace operace varixů?

### Referenční seznam ke kapitole

BACHLEDA, P. et al., 2011. Chronická žilní onemocnění (žilní insuficience) In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.

KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Žilní systém. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.

## 2.2.2 Hluboká žilní trombóza, plicní embolie, povrchová tromboflebitída

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- pochopit rozdíl mezi hlubokou žilní trombózou a povrchovou tromboflebitídou
- popsat klinické projevy hluboké žilní trombózy, plicní embolie a povrchové tromboflebitídy
- uvést diagnostické a léčebné metody hluboké žilní trombózy, plicní embolie a povrchové tromboflebitídy

### Klíčová slova kapitoly

hluboká žilní trombóza, plicní embolie, povrchová tromboflebitída

### Úvod

Hluboká žilní trombóza ani povrchová tromboflebitída nejsou chirurgicky řešitelná žilní onemocnění. Nicméně obě se vyskytují poměrně často a hluboká žilní trombóza je navíc pro riziko plicní embolizace také život ohrožující. Proto byla tato onemocnění zařazena do této učebnice.

### Hluboká žilní trombóza

Hluboká žilní trombóza je onemocnění, při kterém se vytvoří uzávěr trombem některé z hlubokých žil, nejčastěji dolní končetiny. Postižena může být kterákoli hluboká žíla od bérčovských žil až po



Hluboká žilní trombóza



dolní dutou žílu včetně. Postižení hlubokých žil horní končetiny je méně časté. Předpokládá se, že pro vznik hluboké žilní trombózy jsou zapotřebí alespoň dva znaky z tzv. **Virchowovy trias**: *stáza krve v hlubokých žilách* (např. útlakem žíly nádorem), *hyperkoagulační stav* a *poškození žilní stěny*. Na vzniku hluboké žilní trombózy se podílejí získané i vrozené faktory. Nemocní po úrazu nebo operaci jsou upoutáni na lůžko, mají aktivovaný koagulační systém nutný k reparaci operační rány či poraněné části těla a při absenci pohybu i zpomalený krevní oběh. Podobná situace vzniká izolovaně na imobilizované končetině. Hluboká žilní trombóza také vzniká častěji u starších lidí, kteří také mají nedostatek pohybu a jsou častěji dehydrovaní než mladí. Vzniká také vlivem delšího cestování. Mezi další zevní rizikové faktory patří kouření, nádorová onemocnění, hormonální antikoncepce, těhotenství a šestinedělí. Nejčastějším geneticky podmíněným rizikovým faktorem hluboké žilní trombózy je tzv. Leidská mutace (typ trombofilního, tedy hyperkoagulačního stavu). Pokud není znám žádný z predisponujících faktorů, označuje se HŽT za idiopatickou.

## Diagnostika

Hluboká žilní trombóza se projevuje náhle vzniklým otokem a bolestí končetiny, především lýtka. Některé, především periferní lokalizace hluboké žilní trombózy (postižení bérčovských žil) mají ale tyto příznaky nevýrazné nebo mohou být i asymptomatické a prvním příznakem pak může být až plicní embolie. U proximálních lokalizací (ileofemorální hluboká žilní trombóza) bývá naopak postižena otokem celá končetina a bolesti jsou výraznější. Při palpačním vyšetření je končetina v místě otoku citlivá.

(Vzácné masivní žilní trombózy s postižením hlubokých a povrchových žil a s tepenným spasmem – *phlegmasia coerulea (alba) dolens*) – mají riziko žilní gangrény až amputace).

Dříve používané klinické diagnostické testy na hlubokou žilní trombózu, jako např. *Homansův příznak* (pocit bolesti nebo napětí v lýtku nebo podkolenní jamce při dorzální flexi nohy lékařem u ležícího pacienta s pokrčenou dolní končetinou v koleni) jsou zcela nespolehlivé a již se nevyužívají.

Diagnózu hluboké žilní trombózy prokáže **duplexní ultrasonografie** a **stanovení hladiny D-dimerů v krvi**. (Po vytvoření trombózy vždy následuje její štěpení fibrinolytickými enzymy a D-dimery jsou části bílkovin, které při fibrinolýze vznikají).

## Léčba

Základem léčby je **antikoagulační léčba**. Ta trombózu nerozpouští, ale snižuje srážlivost krve, takže napomáhá působení spontánní fibrinolýzy. Léčba se nejčastěji zahajuje aplikací nízkomolekulárního heparinu (Fraxiparine, Clexane) v terapeutické dávce, tedy 2x denně dle hmotnosti pacienta. Za několik málo dnů se přechází

Výskyt postižení

Virchowova trias

Rizikové faktory pro vznik onemocnění

Příznaky onemocnění

DUS

Antikoagulační léčba

na perorální antikoagulační léčbu (Warfarin, nebo některé z novodobých antikoagulačních léků např. Pradaxa). Jiné z novodobých léků lze použít i přímo, bez předchozího podávání nízkomolekulárního heparinu (např. Xarelto, nebo Eliquis). Tato léčba trvá minimálně 3–6 měsíců. Po této době se duplexní ultrasonografií hodnotí rekanalizace postižených žil, hladina D-dimerů a u každého pacienta se hodnotí riziko recidivy a rozhoduje se, zda léčbu ukončit nebo prodloužit. Léčba může být i trvalá, např. u opakovaných hlubokých žilních trombóz či plicních embolií, nebo při přetrvávajícím rizikovém faktoru (závažná trombofilie). U mladších nemocných s čerstvou ileofemorální trombózou nebo trombózou ohrožující končetinu, u kterých není zvýšené riziko krvácení, je indikována **lokální trombolýza**, která trombózu přímo rozpouští. Nemocní pak přecházejí také na antikoagulační léčbu.

Součástí léčby hluboké žilní trombózy je **kompresivní terapie** elastickou punčochou která zrychluje žilní návrat, což je prevence recidivy trombózy a tím i plicní embolie. Žilní návrat se také zlepšuje pohybem. Dříve zastávaný názor, že nemocný s hlubokou žilní trombózou musí ležet, aby nedošlo k plicní embolii již neplatí, protože u chodících nemocných nebylo zjištěno více plicních embolií než u ležících. V dnešní době tedy probíhá léčba hluboké žilní trombózy ambulantně, ne za hospitalizace jako dříve. Nemocnému je ale pohyb povolen až po zahájení léčby. Dočasný klid na lůžku se ale stále dodržuje u ileofemorálních trombóz. Chirurgická trombektomie hluboké žilní trombózy má výsledky špatné a proto se neprovádí.

### Komplikace

Možnou komplikací hluboké žilní trombózy je tzv. **posttrombotický syndrom**. Je to chronická insuficience hlubokých žil. Vlivem postižení chlopní a/nebo nerekanalizovaných úseků v hlubokých žilách dolní končetiny dochází k žilní hypertenzi. Vzniká chronická bolest, sekundární varixy, otok, hyperpigmentace až bérkových vřed. Možnosti léčby jsou omezeny na léčbu podpůrnou (kompresivní terapie a venotonika).

### Plicní embolie

Nejzávažnější komplikací hluboké žilní trombózy je plicní embolie, při které se část trombu z postižené žíly uvolní a krevním proudem je zanesena přes pravé srdce do plicnice nebo do některé z jejích větví. (O vzácné paradoxní tepenné embolizaci, jako komplikaci hluboké žilní trombózy již byla zmínka v kapitole akutní tepenné uzávěry).

K příznakům plicní embolie patří náhle vzniklá dušnost, kašel, bolest na hrudi, tachykardie, hypotenze, tedy hemodynamická nestabilita nemocného, méně často cyanóza nebo hemoptýza. Tíže příznaků je závislá na velikosti embolu.

Doba trvání léčby

Lokální trombolýza

Kompresivní terapie

Komplikace

Posttrombotický syndrom

Plicní embolie

Příznaky

Drobné emboly které skončí v koncových větvích plicnice mohou být asymptomatické, naopak náhlý uzávěr kmene plicnice vede k selhání pravého srdce a smrti. Opakovaná, tzv. sukcesivní plicní embolie vede k chronické plicní hypertenzi s rizikem selhání pravého srdce.

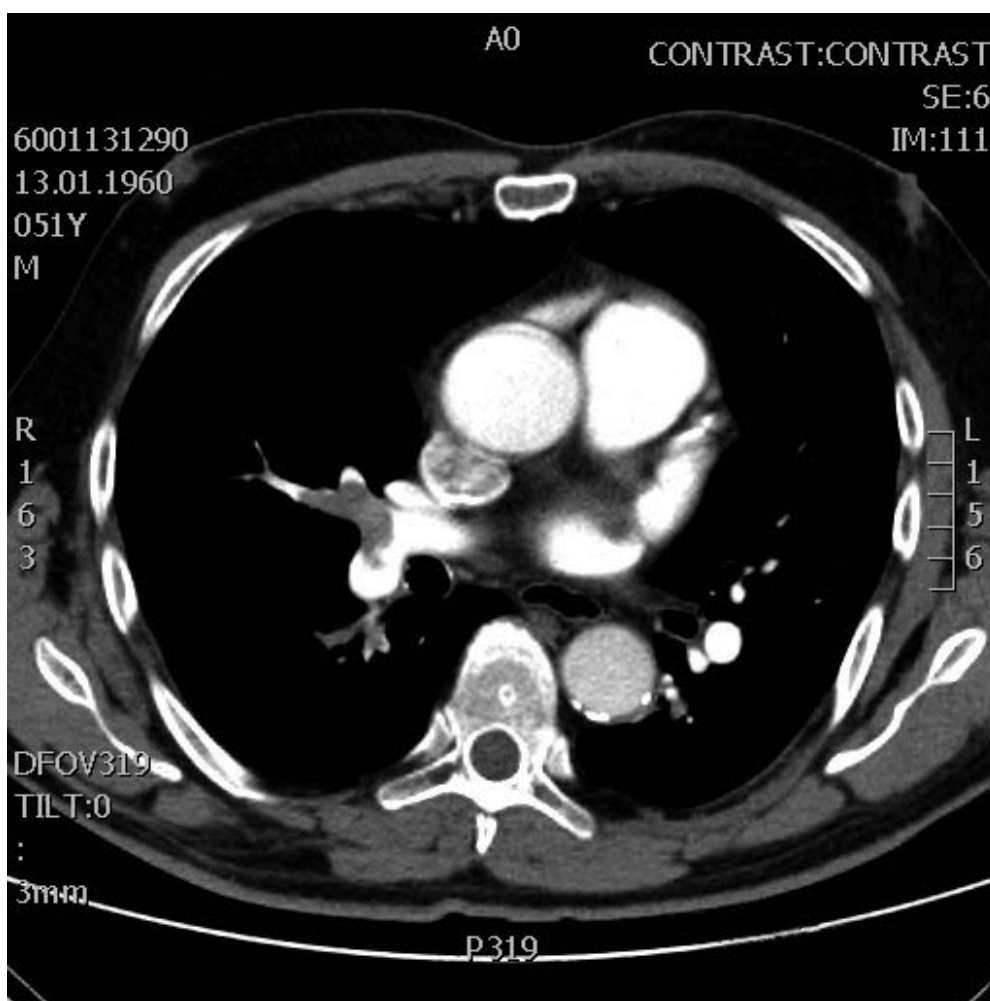
### Diagnostika

Plicní embolie se prokazuje pomocí CTA plicnice, méně často perfuzní a ventilační scintigrafií. Na EKG mohou být známky přetížení pravého srdce, podobě ECHO může prokázat dilataci pravostranných srdečních oddílů.

Diagnostika

#### Obrázek 71

CTA – embolus ve větvení pravé pulmonální tepny



### Léčba

Každá plicní embolie se léčí antikoagulační léčbou, tedy podobně jako hluboká žilní trombóza nejprve nízkomolekulárním heparinem a následně perorální antikoagulační léčbou. V případě plicní embolie trvá antikoagulační léčba minimálně 6 měsíců, často je prodloužená nebo trvalá. Tuto léčbu mají tedy následně také nemocní, u kterých byla vstupně provedena intervence. Masivní plicní embolie, tedy embolie spojená s hemodynamickou

Léčba

nestabilitou vede často k náhlé smrti, jinak je urgentně indikována **systemová trombolýza** nebo **radiointervenční mechanická trombembolektomie**, nebo jejich kombinace. (V případě mechanické trombembolektomie je název zavádějící. Embolus se z větší části neextrahuje, ale fragmentuje na malé části které se rozptýlí do menších větví a tím je obnoven průtok větší, původně uzavřenou plicní tepnou. Jen menší část se podaří řešit aspirační trombembolektomií. Dříve se jako pokus o záchranu života prováděl u těchto nemocných urgentní kardiologický výkon (přímá extrakce embolu z plicnice ať už bez mimotělního oběhu (Trendelenburgova operace), nebo s ním.

U nemocných s opakovanou plicní embolizací i přes správnou anti-koagulační léčbu, nebo u nemocných s hlubokou žilní trombózou kteří antikoagulační léčbu dostat nemohou (např. nemocní s nedávným závažným krvácením) je indikováno zavedení kavafiltru do dolní duté žíly. Kavafiltr zavádí intervenční radiolog nejčastěji cestou jugulární žíly.

### Povrchová tromboflebitída

Povrchová tromboflebitída je zánět povrchové žíly ve které vzniká trombóza. Může postihnout jakoukoli povrchovou žílu, ale nejčastěji vzniká na dolních končetinách, kde postihuje především varixy, tzv. varikoflebitída. Jedná se o častou komplikaci varixů dolních končetin, typicky v průběhu kmene velké nebo malé safény. Ve varixech dochází ke stáze krve a pak stačí jen drobný vyvolávající podnět, třeba poranění varixu, které vyvolá zánět žilní stěny a v žíle se vytvoří trombus. Povrchová tromboflebitída může vzniknout i iatrogeně, opakovanými venepunkcemi nebo vlivem dlouhodobě zavedené flexily. Zánět dosud zdravé povrchové žíly je mnohem méně častý než varikoflebitída. Může být ale varovným znamením dosud nezjištěné malignity.

### Diagnostika

Povrchová tromboflebitída se klinicky projevuje bolestivým zarudnutím a pohmatovým zatuhnutím v oblasti postižené žíly či varixu. V nejasných případech lze onemocnění potvrdit či vyloučit duplexní ultrasonografií.

### Léčba

Drobné povrchové tromboflebitídy se léčí pouze kompresí elasticou punčochou, venotoniky a nesteroidními antiflogistiky celkově i lokálně. U rozsáhlých povrchových tromboflebitid se dnes upřednostňuje navíc krátkodobé přeléčení mírně redukovanou dávkou nízkomolekulárního heparinu.

Systemová  
trombolýza

Radiointervenční  
mechanická  
trombembol-  
ektomie

Povrchová  
tromboflebitída

Lokalizace  
a rizikové faktory  
vzniku

Diagnostika

Léčba

Chirurgická intervence je zcela vyjímečná. V případě šíření povrchové tromboflebitidy centrálním směrem lze indikovat přerušení safénofemorální či safénopopliteální junkce (prevence vzniku hluboké žilní trombózy).

Je nutné si uvědomit zásadní rozdíl mezi povrchovou tromboflebitidou a hlubokou žilní trombózou. Hluboká žilní trombóza postihuje hluboké žíly a projevuje se především jako překážka v odtoku žilní krve z končetiny. Zánětlivá složka zde není zásadní. Hluboká žilní trombóza je nebezpečná z důvodu rizika plicní embolie. Naopak povrchová tromboflebitida se projevuje především jako zánět povrchové žíly a ne jako překážka pro žilní návrat, protože podíl povrchových žil na odtoku krve z končetiny je zanedbatelný (proto také nevádí, když se při operaci varixů odstraní najednou i více povrchových žil z končetiny). Povrchová tromboflebitida zdrojem plicní embolizace není (až na vzácné případy šíření trombu z povrchových žil přes junkce velké či malé safény nebo perforátory do hlubokých žil, kdy hluboká žilní trombóza je komplikací povrchové tromboflebitidy).

### Kontrolní otázky a úkoly

- Jaký je rozdíl mezi hlubokou žilní trombózou a povrchovou tromboflebitidou?
- Jak se hluboká žilní trombóza, plicní embolie a povrchová tromboflebitida klinicky projevují? Které vyšetřovací metody tyto diagnózy potvrdí?
- Jaké jsou léčebné možnosti u hluboké žilní trombózy a plicní embolie? Jak se léčí povrchová tromboflebitida?

### Referenční seznam ke kapitole

BACHLEDA, P. et al., 2011. Akutní žilní onemocnění In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.

KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Žilní systém. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.

Rozdíl mezi povrchovou tromboflebitidou a hlubokou žilní trombózou



## 2.3 Přístupy pro dialýzu

### 2.3.1 Arteriovenózní zkraty

#### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- uvést dva typy dialyzačních metod a dva základní typy arteriovenózních zkratů
- uvést vyšetřovací metody cév horních končetin před založením arteriovenózního zkratu a pro detekci jejich komplikací
- uvést nejčastější komplikace arteriovenózních zkratů a jejich řešení

#### Klíčová slova kapitoly

chronická renální insuficience, pravidelná dialyzační léčba, hemodialýza, peritoneální dialýza, autologní AV zkrat, AV zkrat s využitím umělé cévní protézy, dočasná dialyzační kanyla, permanentní katetr, peritoneální katetr

#### Úvod

Nemocní v konečném stádiu chronického selhání ledvin (chronické renální insuficience) potřebují funkci svých ledvin nahradit. Nejlepším způsobem je transplantace ledviny. Ta však není u všech nemocných možná (ať už z důvodů jejich celkového stavu, přidružených onemocnění, vyčerpání možností uložení další ledviny u nemocných po předchozích transplantacích ledviny aj.) a není ani okamžitě dostupná (nemocní na vhodného dárce ledviny čekají). Nemocní proto vyžadují pravidelnou dialyzační léčbu, ať už formou **hemodialýzy**, nebo **peritoneální dialýzy**.

Je nutné zdůraznit, že přístup k dialýze je pro nemocného „spojka se životem“. Platí to především u nemocných po opakovaném založení cévního přístupu pro hemodialýzu, u kterých možné lokalizace k založení dalšího arteriovenózního zkratu (jiným názvem arteriovenózní spojky) postupně ubývají. U arteriovenózních zkratů nezávisí délka jejich funkce pouze na kvalitě použitých cév a jejich technickém provedení, ale také na správné kanylaci zkratu při hemodialýze a správné péči o zkrat mimo hemodialýzu, včasné detekci a tím i včasné léčbě jejich komplikací. Proto musí být funkce zkratu stále sledována (monitorace funkce zkratu).

Dialýza ale také pro nemocného představuje velké životní omezení (např. omezený příjem tekutin, u hemodialýzy pak až třikrát týdně trávit několik hodin v dialyzačním centru apod.).



Chronické selhání ledvin

Hemodialýza

Peritoneální dialýza

Přístup k dialýze

Péče o arteriovenózní zkrat a monitorace jeho funkce

Omezení pacienta

### 2.3.1.1 Autologní arteriovenozní zkrat (arteriovenozní fistula – AVF)

Nemocným, kteří jsou léčeni hemodialýzou, je nutné vytvořit na horní končetině cévní přístup, který umožní nemocného jednoduše a opakovaně napojovat na hemodialyzační přístroj. Povrchové žíly jsou ke kanylaci přístupné, ale krevní tok je v nich pomalý. Tepny mají pro hemodialýzu tok dostatečný, ale jsou uloženy hlouběji, takže pro kanylaci jsou méně přístupné, ale především v případě trombózy dojde k ischemii končetiny, která může končetinu ohrozit. Vytvořením spojení tepny a povrchové žíly vzniká přístup, který tyto nedostatky odstraňuje. Je v něm dostatečný krevní tok a protože se kanyluje jen žilní část, případná trombóza povrchové žíly končetinu neohrozí. V tomto případě se jedná o tzv. **autologní arteriovenozní zkrat (AVF)**. Povrchová žíla se postupně adaptuje na vyšší tlak a průtok tepenné krve – rozšíří se a její stěna zesílí, takže přibližně po šesti týdnech je použitelná ke kanylaci – punkčnímu zavádění odvodné a přívodné kanyly mimotělního oběhu hemodialyzačního přístroje. AVF se zakládají v lokální anestezii.

Jedním z nejčastějších typů AVF je **radiocefalická AVF** na distálním předloktí. Vytvoří se tak, že cefalická žíla se protne, její periferní konec podváže a její centrální konec napojí ku straně radiální tepny (anastomóza typu end to side). Ke kanylacím se pak využívá cefalika prakticky v rozsahu celého předloktí, event. i distální paže, pokud se se dostatečně rozvine i zde.

Vytvoření  
cévního přístupu  
k hemodialýze

Kanylace

Riziko trobózy

Autologní  
arteriovenozní  
zkrat (AVF)

Radiocefalická  
AVF

Postup

Obrázek 72  
Radiocefalická  
AVF



Pokud není cefalická žíla na předloktí k založení radiocefalické AVF vhodná (např. je tenká, nebo ztrombotizovaná po předchozích venepunccích), nebo radiocefalická AVF ztrombotizovala a není možnost obnovit její funkci, zakládá se **AVF v kubitě**. Kanylují se pak jen k AVF využití povrchové žíly v rozsahu paže. Založení AVF do kubitě se někdy akceptuje i jako první volba u diabetiků (často mívají aterosklerózou postiženy tepny předloktí a vytvoření radiocefalické AVF pak není možné).

Klasickým příkladem AVF v kubitě je **AVF dle Gracze**. Při její tvorbě se využívá perforující žíla spojující vena mediana cubiti s vena brachialis. Perforující žíla se při vena brachialis protne a její konec napojí ku straně brachiální tepny (anastomóza typu end to side). Tepenná krev pak teče perforující žilou přes vena mediana cubiti do cefalické nebo bazilické žíly na paži, nebo do obou a ty se pak využívají ke kanylacím. Větvení povrchových žil v loketní jamce bývá ale často variabilní. Někdy je možné založení pouze AVF **brachiocefalické** nebo **brachiobazilické**, (daná žíla se v kubitě protne, periferní konec podváže a centrální konec napojí ku straně brachiální tepny (anastomóza typu end to side).

AVF v kubitě

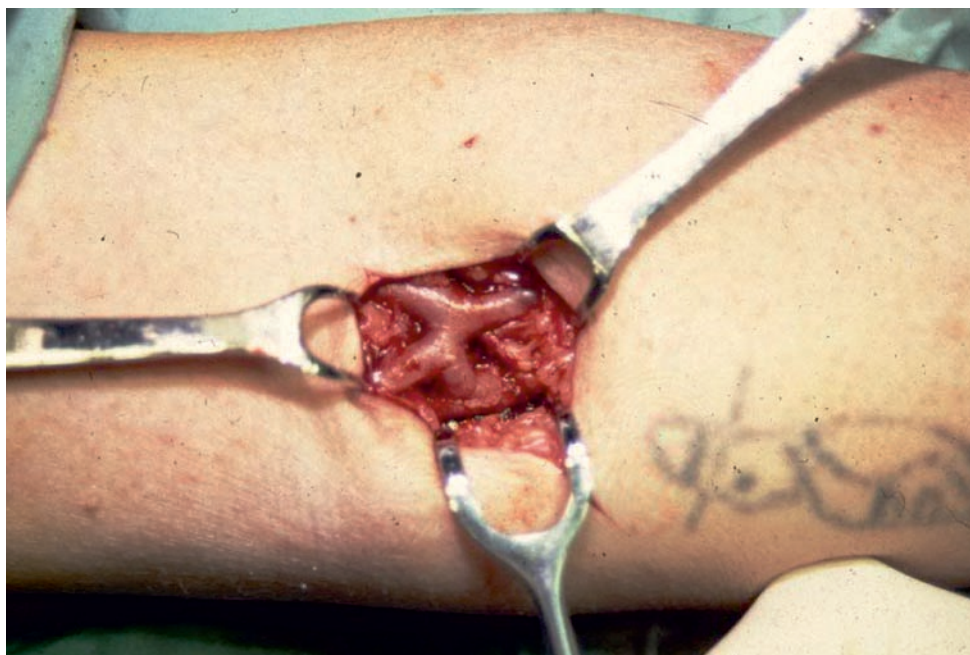
AVF dle Gracze

Postup

Brachiocefalická  
a brachiobazilická  
AVF

Postup

**Obrázek 73**  
AVF dle Gracze



**Obrázek 74**  
Mnohočetné  
výdutě cefalické  
žíly po založení  
radiocefalické  
AVF





**Obrázek 75**  
Hemodialýza přes  
brachiocefalickou AVF



### 2.3.1.2 Arteriovenozní zkrat s využitím umělé cévní protézy (arteriovenozní graft – AVG)

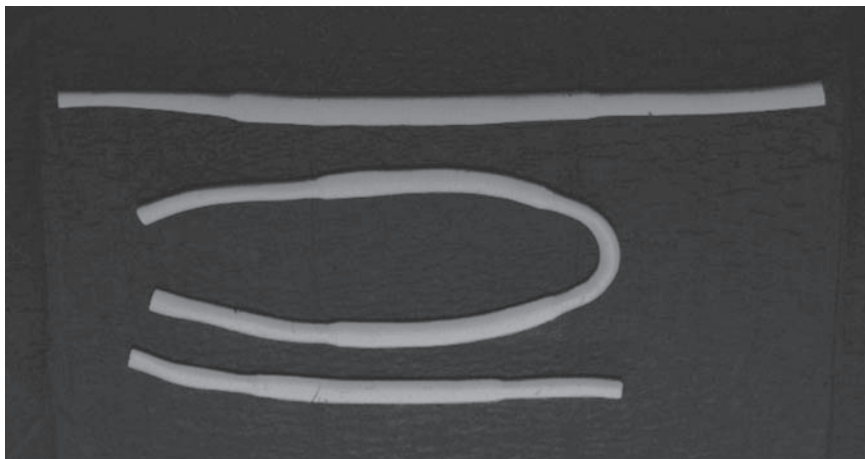
U nemocných bez vhodné povrchové žíly na horních končetinách k založení AVF, nebo u kterých byly již možnosti založení AVF vyčerpány (AVF ztrombotizovala a možnost jejího zprůchodnění nebo založení nové AVF již není), se zakládají AV zkratky s využitím umělé cévní protézy (arteriovenozní graft – AVG), které se vkládají do podkoží horní končetiny. Výkon se provádí se v celkové nebo svodné anestezii. Nejčastěji využívaným materiálem je ePTFE speciálně upravený k tomu, aby po extrakci dialyzačních kanyl z jeho kanyláčního segmentu bylo krvácení z vpichů co nejmenší. Při dialýze se kanyluje vlastní protéza, takže výtoková anastomóza může být vytvořena i na hluboké žíle, ikdyž v případě vytvoření výtoku do povrchové žíly, může být ke kanylacím využívána i tato. Nejčastějším typem AVG je **AVG brachiobrachiální**. Je uložen v podkoží paže, přítoková anastomóza na brachiální tepně je většinou umístěna v distální části paže, výtoková anastomóza na brachiální žíle pak v proximální části paže, obě anastomózy jsou typu end to side. AVG je k dialýze použitelná dříve než AVF, většinou za 2–3 týdny, kdy dojde ke vhojení cévní protézy do podkoží.

Pokud je to možné, zakládají se AVF i AVG na nedominantní horní končetině, kterou nemocný fyzicky zatěžuje méně a je zde tedy menší riziko jejich komplikací.

Důvody pro  
založení AVG

Brachiobrachiální  
AVG

**Obrázek 76**  
ePTFE protězy  
využívané pro AVG



**Obrázek 77**  
Jizvy na paži po založení  
brachiobrachiiálního AVG



### 2.3.2 Dialyzační katetry

**Katetry pro hemodialýzu** poskytují okamžitý a dočasný přístup k hemodialýze. Proto se využívají u nemocných s akutním selháním ledvin, u kterých je potřeba hemodialýzy náhlá a přechodná. Využívají se dle také u nemocných s chronickým selháním ledvin, viz. níže.

Katetry jsou dvoucestné – odvodná a přívodná cesta pro hemodialýzu. Preferuje se zavedení cestou vnitřní jugulární žíly (nejlépe pravé, jejíž směr více odpovídá průběhu horní duté žíly) před zavedením cestou podklíčkové žíly, protože má menší riziko tvorby stenózy nebo trombózy než žíla podklíčková). Konec katetru je zaveden do horní duté žíly. Katetr se zavádí v lokální anestezii.

Existují dvě varianty hemodialyzačního katetru – **dočasná hemodialyzační kanyla** a **permanентní katetr**. Rozdíl je v tom, že permanentní katetr má manžetu, která se ukládá do vytvořeného

Katetry pro  
hemodialýzu

Dočasná  
hemodialyzační  
kanyla

Permanентní  
katetr

tunelu v podkoží, nejčastěji pod klíční kostí. Manžeta zaroste v podkoží vazivem a představuje ochranu proti přestupu infekce po katetru centrálně, čímž snižuje riziko vzniku katetrové sepsy. Název „permanentní“ je však nepřesný. Vydrží sice déle než dočasná dialyzační kanyla, vyjímečně i roky, jinak ale také vyžaduje při komplikaci (trombóze či infekci) intervenci, nejčastěji výměnu za nový.

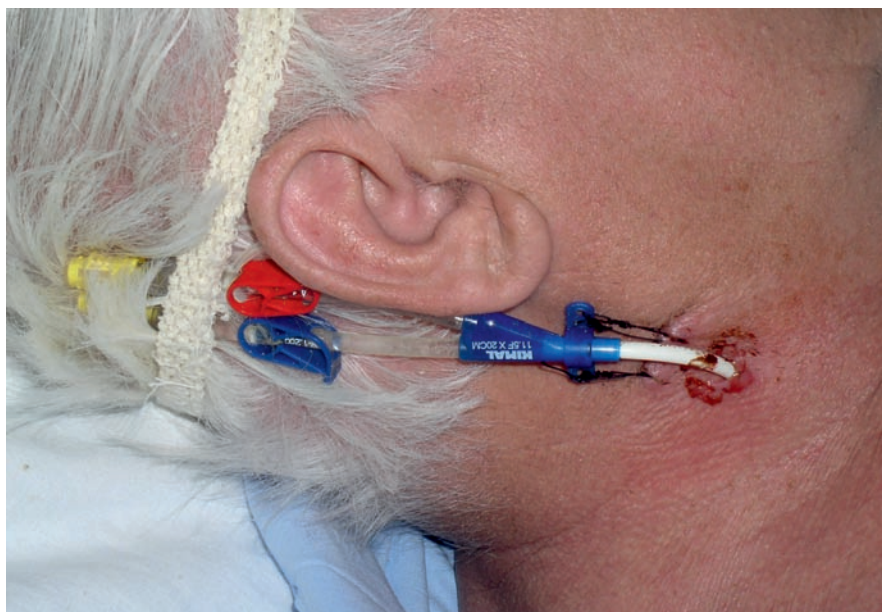
Dočasná dialyzační kanyla se využívá v případě nemocných, u kterých chronická renální insuficience zprogredovala a AVF ještě není dostatečně rozvinutá k použití. Permanentní katetr se využívá u nemocných bez možnosti založení AV zkratu a pak také u nemocných starých a polymorbidních, kteří bývají často hypotenzní. Udržení průchodnosti AV zkratů je proto u nich problematické.

K dosažení dlouhodobé funkce vyžadují dialyzační katetry, podobně jako arteriovenózní zkraty, monitoraci funkce a servis.

Životnost  
dialyzačních  
katetrů

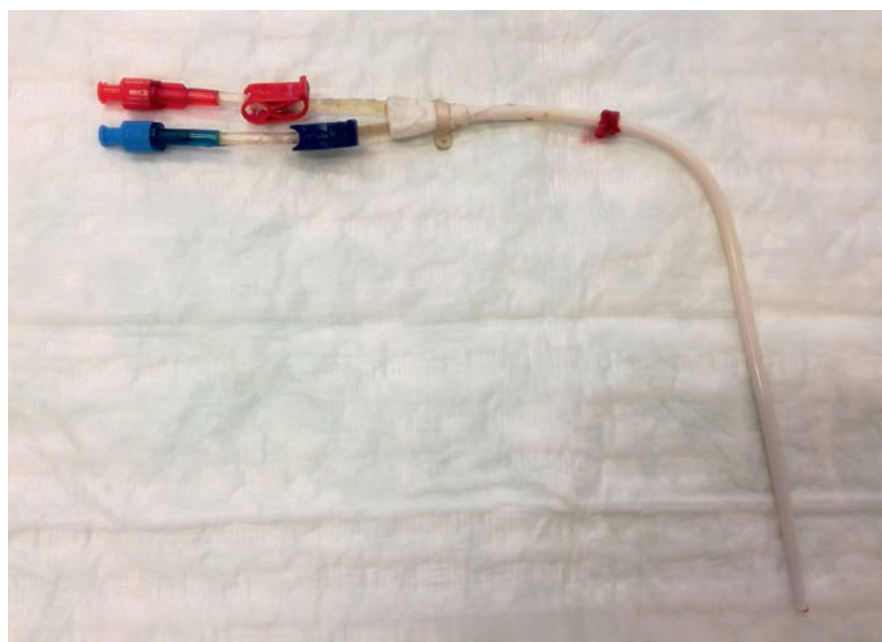
**Obrázek 78**

Dočasná dialyzační kanyla zavedená cestou vena jugularis interna vpravo



**Obrázek 79**

Extrahovaný permanentní dialyzační katetr



## Diagnostika

Při plánování založení AV zkratu jsou horní končetiny nejprve vyšetřeny klinicky. Hodnotíme především stav povrchových žil a kvalitu pulzací, v nejasných případech lze nález na tepnách upřesnit duplexní ultrasonografií a na žilách flebografií, která zobrazí povrchové i hluboké žíly končetin. Založení AVG je v porovnání se založením AVF náročnější operace (vložení umělé cévní náhrady, celková nebo svodná anestezie, větší riziko infekčních komplikací aj.), proto si v tomto případě vyloučíme vždy eventuální postižení hlubokého žilního systému končetin flebografií.

Funkce založeného AV zkratu je jednoduše zjištělná klinickým vyšetřením (pohmatově cítíme vír a poslechově registrujeme šelest). Nemocný by si měl funkci AV zkratu pravidelně sám kontrolovat, protože včasná trombektomie má větší naději na záchranu AV zkratu než pozdní. Jinak jsou nemocní se založeným AV zkratem cévním chirurgem pravidelně sledováni klinicky i pomocí duplexní ultrasonografie, která dokáže především odhalit eventuální stenózu výtokového traktu AV zkratu a jeho včasnou PTA předejít nutnosti trombektomie. Nejčastější komplikace AV zkratů jsou většinou zjevné již z klinického vyšetření.

## Komplikace

AV zkraty jsou neustále vystavovány kanylacím, proto je u nich vznik nejčastějších komplikací (trombóza, krvácení, výduť, infekce) více než pravděpodobný.

**Trombóza** je řešena akutní trombektomií a řešením eventuální příčiny trombózy (např. PTA stenózy výtokového traktu AV zkratu).

V případě nemožnosti AV zkrat zprůchodnit se většinou založí AV zkrat nový a nemocný se zajistí dočasnou dialyzační kanylou.

Větší **krvácení** po založení AV zkratu vyžaduje operační revizi a ošetření dle nálezu. Častější je ale postpunkční krvácení po extrakci dialyzačních kanyl z AV zkratu, to je většinou stavitelné přiměřenou kompresí.

Tepenný tok v povrchové žíle AV zkratu spolu s opakovanými kanylacemi může vést k vytvoření jejich **dilatací a výdutí**, často mnohočetných. Řešením je nejčastěji náhrada postiženého úseku žíly umělou cévní protézou.

**Infekce** ohrožuje především AVG, který je nutno vyjmout a založit nový přístup k dialýze.

Stenózy či uzávěry tepen periferně od založeného AV zkratu či postupná dilatace žíly AVF (nadměrný průtok AV zkratu) mohou vést k nedostatečnému zásobení periferie končetiny, tedy k **ischemii horní končetiny**. Stav se řeší různými typy operací (např. zúžením odvodné žíly), v krajním případě zrušením AV zkratu.

Komplikacemi hemodialyzačních katetrů je trombóza nebo infekce, komplikací peritoneálního katetru většinou jen infekce. Nejčastějším řešením je výměna katetru za nový.

## Diagnostika

Vyšetření cév horních končetin před založením AV zkratu

Monitorace funkce AV zkratu a prevence jeho komplikací

## Komplikace

Trombóza

Krvácení

Dilatace

Výduť

Infekce

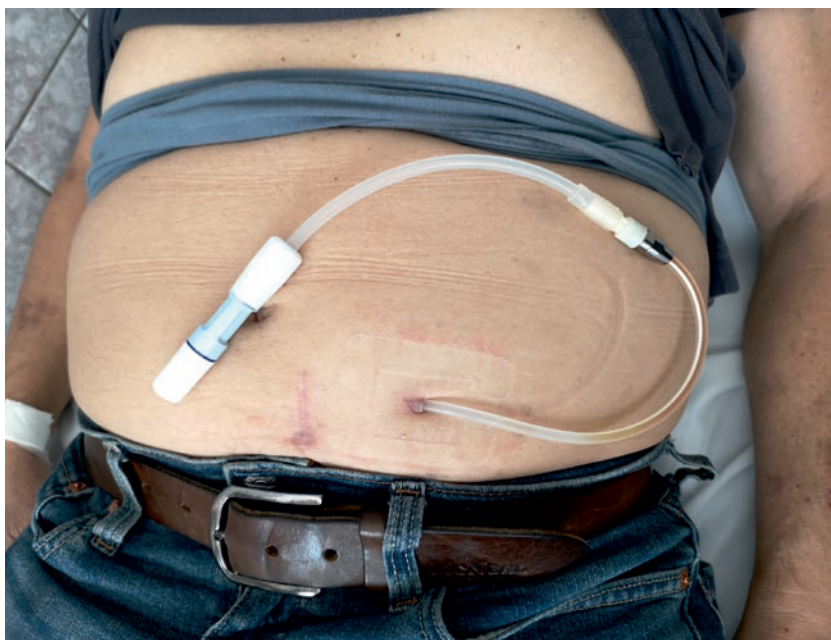
Ischemie horní končetiny

Komplikace katetrů

Druhou variantou dialyzační léčby je **peritoneální dialýza**. Přístupem pro ni je peritoneální katetr, nazvaný podle autora Tenckhoffův. Zavádí se v celkové anestezii z menší incize přes přímý sval břišní. Konec katetru je zaveden do peritoneální dutiny směrem do Douglasova prostoru. Katetr obsahuje dvě manžetky, které vrostou do přímého břišního svalu a do podkoží. Na rozdíl od hemodialýzy si nemocný provádí peritoneální dialýzu doma. Varianty jsou dvě: **kontinuální ambulantní peritoneální dialýza (CAPD)** a **kontinuální cyklická peritoneální dialýza (CCPD)**.

Při CAPD si nemocný několikrát denně naplní katetrem dutinu peritoneální dialyzačním roztokem, do kterého z kapilár peritonea přestoupí zplodiny dusíkatého metabolismu, např. urea a kreatinin. Roztok se zplodinami následně katetrem vypustí. Při CCPD přístroj cycler v cyklech peritoneální dutinu přes katetr napouští a vypouští během spánku nemocného.

Peritoneální dialýza je vhodnější pro mladší nemocné v dobré kondici, kteří jsou schopni ji provádět. Hlavní kontraindikací této formy dialýzy je v minulosti prodělaná peritonitida, protože tito nemocní nemají dostatečnou filtrační schopnost peritonea.



**Obrázek 80**  
Zavedený Tenckhoffův katetr

### Kontrolní otázky a úkoly

- Jaký je rozdíl mezi hemodialýzou a peritoneální dialýzou?
- Jaké druhy cévních přístupů k hemodialýze existují a kdy se který používá?
- Jakým způsobem se vyšetřují horní končetiny před založením AV zkratu a jak se kontroluje jeho funkce po založení?
- Uveď nejčastější komplikace arteriovenózních zkratů a jejich řešení.

### Referenční seznam ke kapitole

KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Cévní přístupy pro hemodialýzu In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.

Peritoneální dialýza

Variety peritoneální dialýzy



## 2.4 Transplantace ledviny a orgánový odběr

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- popsat organizaci zařazování příjemců na čekací listinu a jejich výběr k transplantaci ledviny
- uvést typy dárců orgánů a vysvětlit rozdíly mezi nimi
- popsat jak se provádí odběr ledvin od dárce orgánů a transplantace ledviny příjemci

### Klíčová slova kapitoly

dárce orgánů (zemřelý dárce s prokázanou smrtí mozku nebo zástavou krevního oběhu, žijící dárce) orgánový odběr, transplantace ledviny, rejekce, graftektomie, imunosupresivum

### Úvod

Každý orgán má přívodnou tepnu a odvodnou žílu a při transplantaci orgánů je obnoveno jejich prokrvení provedením tepenné a žilní anastomózy. Proto transplantace orgánů provádějí cévní chirurgové. Podobně je tomu při orgánovém odběru, při kterém se preparují velké cévy (aorta, dolní dutá žíla) a cévy orgánů.

Transplantace ledviny je nejčastější orgánovou transplantací. Je to dáno tím, že z každého orgánového odběru jsou k dispozici ledviny dvě a také proto, že žijícímu dárci stačí k životu pouze jedna zdravá ledvina a druhou může darovat.

Při transplantaci ledviny je zdravá ledvina dárce vpravena do těla příjemce. Je to nejlepší způsob náhrady funkce ledvin nemocných v konečném stádiu chronické renální insuficience, protože významně zlepšuje kvalitu života a také jejich život prodlužuje v porovnání s nemocnými v pravidelné dialyzační léčbě. Transplantaci ledviny většinou podstupují nemocní, kteří již jsou delší dobu v pravidelné dialyzační léčbě. Ta sice nemocnému život zachraňuje, současně je ale také pro organismus zatěžující. Proto je výhodné, pokud se podaří získat vhodného dárce a provést transplantaci ještě předtím, než nemocný začne být pravidelně dialyzován.

Před zařazením na čekací listinu podstupují nemocní vyšetření *nefrologické a interní, cévně chirurgické a urologické*. Pokud nejsou zjištěny kontraindikace, je nemocný na čekací listinu zařazen. Čekací listina je společná pro celou Českou republiku a je vedena v Koordinačním středisku transplantací v Praze. Průměrná čekací doba na ledvinu od zemřelého dárce je cca 1–2 roky. Pacient který čeká déle než 3 roky se dostává do zvláštního pořadí. Výběr vhodného příjemce ledviny zajišťuje počítačový systém. Koordinační



Souvislost transplantací s cévní chirurgií

Význam a výhody transplantace ledviny

Vyšetření pacienta před zařazením na čekací listinu

Koordinace transplantací v ČR

středisko transplantací pak informuje nefrologa příslušného transplantčního centra. Nefrolog rozhoduje o uskutečnění transplantace ledviny konkrétním příjemcům. Důležitými kritérii pro výběr příjemce je stejná krevní skupina příjemce a dárce a imunologická shoda v jejich HLA systémech. Tím se snižuje riziko **rejekce**, tj. imunitní reakce příjemce proti dárčovské ledvině.

Transplantace ledviny se v České republice provádí v 7 transplantčních centrech (Praha IKEM, Praha Motol, Plzeň, Hradec Králové, Brno, Olomouc Ostrava).

V České republice je potencionálním dárce orgánů každý dospělý člověk, pokud sám nevyjádří písemný nesouhlas v Národním registru osob odmítajících odběr orgánů (princip předpokládaného souhlasu).

Dárce orgánů včetně ledvin je nejčastěji dárce zemřelý, tedy kadaverozní.

Téměř vždy se jedná o **zemřelého dárce s prokázanou smrtí mozku**, jinými slovy o dárce **s bijícím srdcem**. Mozková smrt je prokázána jednak klinicky neurologem nevratnou ztrátou funkce celého mozku a dále pomocí DSA, která prokáže absenci náplně mozkových tepen kontrastní látkou vlivem otoku mozku, který tepny stlačí. U těchto dárců došlo k izolovanému poškození mozku (ruptura výdutě mozkové tepny, kraniotrauma apod.). Srdce jim ale stále bije, což je výhodné, protože krevní oběh zajišťuje nadále dobré prokrvení orgánů plánovaných k odběru. Dárce je umístěn na Klinice anesteziologie a resuscitace. Nemá již zachovanou dechovou aktivitu, takže okysličování tkání je zajištěno umělou plicní ventilací.

Méně často je dárce orgánů **zemřelý dárce se zástavou krevního oběhu**, tedy dárce **s nebijícím srdcem**. Ten prodělal srdeční zástavu a resuscitace byla u něj neúspěšná. Protože má ale zástavu oběhu, orgány již nejsou krví (a tedy ani kyslíkem a ani živinami) zásobeny a lze z něj většinou odebrat pouze ledviny a játra, které jsou více odolné na ischemii. Funkce těchto orgánů je logicky horší než orgánů ze zemřelého dárce s prokázanou smrtí mozku. Nicméně hlavním problémem transplantční medicíny je nedostatek dárců orgánů, proto jsou i tito dárce využíváni.

Orgány které pocházejí z obou typů zemřelých dárců jsou ještě v těle dárce promyty chladným konzervačním roztokem a zevně zchlazeny ledovou tříští. Zchlazené jsou pak také transplantovány. Zchlazení prodlužuje životnost orgánů (podobně jako skladování potravin v ledničce). Obnovením krevního průtoku při transplantaci se orgány opět ohřejí na tělesnou teplotu.

Nejlepší funkci mají orgány od **žijícího dárce**. Je to dáno jednak tím, že dárce a příjemce jsou často příbuzní, takže antigenní shoda je mnohem vyšší než v případě kadaverozního dárce, který je pro příjemce vždy cizí člověk. Další důvod lepší funkce u orgánů z ži-

Kritéria pro výběr příjemce

Rejekce

Transplantační centra

Dárce orgánů v ČR

Nejčastější typ dárce

Zemřelý dárce s prokázanou smrtí mozku (dárce s bijícím srdcem)

Zemřelý dárce se zástavou krevního oběhu (dárce s nebijícím srdcem)

Konzervace orgánů

Žijící dárce

vých dárců je to, že orgán se nechladí a znovu nezahřívá. Vyjme se z těla dárce a prakticky hned příjemci transplantuje. K dobré funkci také přispívá to, že se jedná o výkon plánovaný, takže je dostatek času na to, aby příjemce byl co nejlépe připraven. K tomu v případě zemřelého dárce není čas, protože zchlazené orgány je nutné transplantovat příjemci do několika hodin.

U všech dárců musí být vyloučeny závažné infekční onemocnění (AIDS, syfilis apod.) a malignity, aby nedošlo k jejich přenosu transplantovaným orgánem do příjemce.

### Orgánový odběr

Odběr orgánů i ze zemřelého dárce není pouhé vyjmutí orgánů. Je to skutečná operace, která má svá pravidla. Orgány musí být odebrány tak, aby byly k transplantaci použitelné. Většinou se jedná o tzv. multiorgánový odběr, odebírá se tedy současně více orgánů. Při odběru ledvin se vypreparuje aorta a dolní dutá žíla v rozsahu od suprarenálního úseku po bifurkaci. Preparací se ozřejmí odstupy renálních tepen a žil a průběh močovodů. Do aorty se zavede vtoková proplachová kanyla a do dolní duté žíly výtoková kanyla. Po naložení svorek na aortu a dolní dutou žílu je do aortální kanyly aplikován konzervační roztok který propláchne a zchladí ledviny a výtokovou kanylou pak vytéká spolu s krví do odpadní nádoby. Ledviny se současně chladí zevně ledovou tříští. Následně se ledviny vyjmou (tepna se vystřihne z aorty, žíla z dolní duté žíly a močovod se odstříhne od močového měchýře). Nakonec se vyjme slezina a lymfatické uzliny na imunotypizaci (stanovení HLA antigenů).

Uvedený postup popisuje odběr ledvin u *zemřelého dárce s prokázanou smrtí mozku*. Výhodou je to, že na přerušení oběhu v ledvinách naložením svorky na aortu ihned navazuje jejich konzervace perfuzním roztokem a ledovou tříští.

Výhody transplantace ledviny od živého dárce

Vyloučení závažných onemocnění u dárců

Postup odběru ledvin od zemřelého dárce s prokázanou smrtí mozku

Okamžitá konzervace ledviny

#### Obrázek 81

Ledvina z orgánového odběru od zemřelého dárce





U zemřelých dárců se zástavou krevního oběhu je oběh v orgánech přerušen již dříve oběhovou zástavou. Až po průkazu smrti je zahájena perfuze ledvin kanylou zavedenou do aorty přes femorální tepnu v třísele. Další průběh odběru ledvin je pak stejný jako u dárce s prokázanou smrtí mozku.

V případě žijícího dárce provádí urolog nefrektomii. Na vedlejším operačním sále je již připravován příjemce, kterému je v podstatě ihned ledvina transplantována.

### Transplantace ledviny

Před každou transplantací ledviny musí být provedena tzv. **křížová zkouška** (cross-match) krevního séra příjemce proti lymfocytům dárce. Podmínkou k provedení transplantace je negativní křížová zkouška. Příjemce se pak připraví dialýzou a následně transferuje na operační sál. Pokud je ale křížová zkouška pozitivní, je transplantace u daného příjemce kontraindikována a hledá se další příjemce. Přítomné protilátky v séru příjemce by okamžitě napadly transplantovanou ledvinu a vedly k těžké imunologické reakci (hyperakutní rejekce), tedy ke ztrátě transplantované ledviny.

Dárcovská ledvina se neukládá do místa původních ledvin, ale do pravé nebo levé jámy kyčelní. (Při třetím pokusu se ledvina ukládá cestou střední laparotomie do dutiny peritoneální, kde se anastomozuje na společné ilické cévy nebo břišní aortu a dolní dutou žílu). Nemocného selhávající ledviny jsou ponechány na svém místě. Pouze vyjimečně se vlastní ledvina před transplantací odstraňuje (např. tzv. prostorová nefrektomie u objemných polycystických ledvin, které zasahují až do kyčelní jámy). Operaci provádí z větší části cévní chirurg, urolog provádí anastomózu močovodu do močového měchýře. Ve sterilní míse se připraví ledvina (upraví se terčíky ledvinných cév, prodlouží se kratší renální žíla pravé ledviny přilehlou částí dolní duté žíly, odstraní se přebytečná tuková tkáň z okolí ledviny). Močový měchýř příjemce se naplní přes močový katetr jodovým roztokem. To pak usnadní preparaci sliznice měchýře, která je tak lépe viditelná. Pararektálním řezem v hypogastriu se pronikne do extraperitoneálního prostoru (tj. neprotíná se peritoneum), kde se vypreparuje zevní ilická tepna a žíla. Po naložení svorek jsou provedeny cévní anastomozy (obě typu end to side, nejprve žilní a pak tepenná). Ledvina se uloží do kyčelní jámy. Operaci pak přebírá urolog, který inciduje vlákna m. detrusor močového měchýře až na sliznici, v níž vytváří otvor a anastomozuje ke sliznici konec močovodu. (většinou se do močovodu vkládá na přechodnou dobu DJ stent).

V okamžiku obnovy průtoku krve v transplantované ledvině jsou v ní vytvořeny podmínky k tvorbě moče. Funkce se může objevit hned po transplantaci, nebo i za několik týdnů, nebo vůbec. Technicky správně provedená transplantace není záruka její dobré

Postup odběru ledvin od zemřelého dárce se zástavou krevního oběhu

Postup odběru ledviny od žijícího dárce

Transplantace ledviny

Křížová zkouška

Umístění transplantované ledviny

Postup transplantace ledviny

Cévně-chirurgická část operace

Urologická část operace

Obnova průtoku krve v transplantované ledvině

funkce. Ta je ovlivněna mnoha faktory (kvalita dárcovské ledviny, délka její konzervace, stupeň imunologické shody mezi dárcem a příjemcem, přidružená onemocnění příjemce aj). Nicméně po roce funguje až 90 % ledvin od zemřelých dárců a od živých dárců ještě více.

Po transplantaci musí nemocný po celou dobu funkce transplantované ledviny užívat **imunosupresiva**, tedy léky které snižují činnost imunitního systému příjemce, aby nedošlo k rejekci transplantované ledviny. I přes tuto léčbu však dochází u některých nemocných postupně ke snižování funkce transplantované ledviny a nemocní se pak vrací do pravidelného dialyzačního programu. Mají ale ještě šanci na druhou nebo třetí transplantaci ledviny. Pokud funkce transplantované ledviny pouze vyhasne, ponechává se na svém místě. V případě že se zinfikuje, je provedeno její vyjmutí, tzv. **graftektomie** (graft je nejen pojmenování pro cévní náhradu, ale i pro transplantovaný orgán).

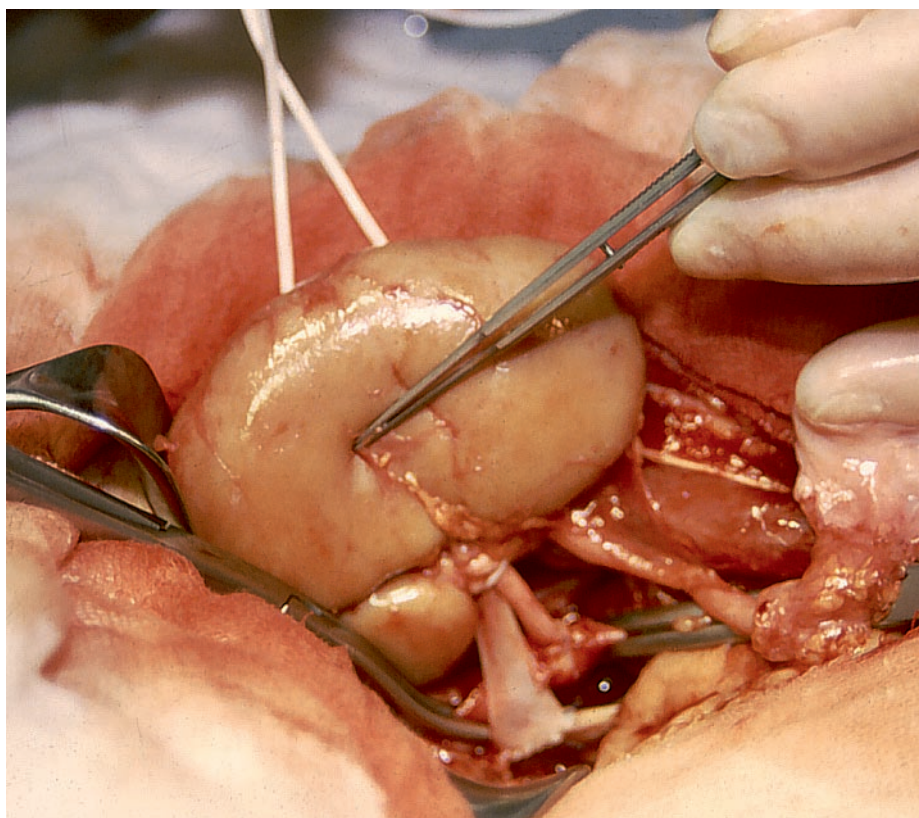
Faktory ovlivňující funkci transplantované ledviny

Imunosupresiva pro prevenci rejekce

Nefunkčnost či infekce transplantované ledviny

Graftektomie

**Obrázek 82**  
Transplantovaná ledvina



### Komplikace

Chirurgické komplikace jsou vzácné. Pokud ale dojde k trombóze tepny nebo žíly transplantované ledviny, bývají postiženy i drobné cévy v jejím parenchymu. Trombektomie proto málokdy vede k zachránění funkce štěpu a musí být provedena graftektomie. Nešetrné odstranění periureterální tkáně a porušení výživy močovodu může mít za následek močovou píštěl (při nekróze močovodu u anastomózy) nebo stenózu (při jeho zjizvení). Tyto komplikace

Komplikace

Chirurgické komplikace

malého rozsahu se mohou spontánně zhojit pomocí peroperačně zavedené vnitřní drenáže (tzv. DJ stent). Větší či déle trvající nálezy si vynutí resekci a reimplantaci močovodu do močového měchýře nebo do vlastního močovodu příjemce.

Poranění lymfatické cévy vzniklé při preparaci ilických cév může vést k vytvoření lymfatické kolekce, tzv. lymfokély. Nejčastěji se řeší laparoskopickou fenestrací, tedy vytvořením komunikace, která vede k vydrénování lymfokély do dutiny peritoneální a následně k jejímu zániku.

Nejčastější nechirurgickou komplikací, především u ledvin pocházejících z kadaverozních dárců, je tzv. **akutní tubulární nekróza**. Je způsobena více faktory (delší doba konzervace ledviny, stav dárce i příjemce aj.) a vede k pozdnímu nástupu funkce. Obávanou komplikací je **rejekce**. Léčí se navýšením imunosupresivní léčby. Dlouhodobé užívání imunosupresiv zvyšuje riziko výskytu infekcí a některých nádorů (přesto je délka života nemocných po úspěšné transplantaci delší než u nemocných dialyzovaných). Transplantovanou ledvinu může také postihnout stejné onemocnění, které vedlo k selhání vlastních ledvin.

Na II. chirurgické klinice FN Olomouc se provádí cca 25 transplantací ledvin od kadaverozních dárců za rok. Program transplantací ledvin od žijících dárců byl zde zahájen od roku 2012.

### Kontrolní otázky a úkoly

- Co je to čekací listina?
- Jaké jsou typy dárců orgánů? Čím se liší kadaverozní dárce s bi-  
jícím a nebijícím srdcem?
- Jak se provádí odběr ledvin a transplantace ledviny?
- Jaké jsou rizika imunosupresivní léčby?

### Referenční seznam ke kapitole

TŘEŠKA, V. et al., 2002. Dárci Orgánů a tkání, Multiorgánový odběr, Transplantace ledvin. In: *Transplantologie pro mediky*. Univerzita Karlova v Praze. ISBN80-246-0331-4.

Akutní tubulární  
nekróza

Rejekce

Rizika  
imunosupresivní  
léčby



**VYBRANÉ KAPITOLY  
Z ÚRAZOVÉ CHIRURGIE**

# 1 Obecná část

## 1.1 Přednemocniční péče a péče o těžce poraněné pacienty

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- vysvětlit rozdíly mezi polytraumatem, sdruženým poraněním a závažným monotraumatem a uvést příklady těchto poranění
- popsat co znamenají jednotlivé body A-E v systému ATLS

### Klíčová slova kapitoly

Polytrauma, sdružená poranění, závažné monotrauma, laická první pomoc, technická první pomoc, zdravotnická první pomoc, transport pacienta, PHTLS, ATLS, traumacentrum

**Polytrauma** je poranění více tělesných oblastí, kdy je bezprostředně ohrožen život pacienta. Typické jsou především kombinace poranění hlavy (nitrolební krvácení, kontuze, zlomeniny lebky), hrudníku (pneumotoraxe, hemotorax, zlomeniny žeber), břicha (poranění dutých i parenchymatózních orgánů) a pohybového aparátu (zlomeniny, pánve, páteře a končetin, ztrátová poranění a dilacerace). **Sdružená poranění** neohrožují bezprostředně život pacienta. Příkladem mohou být zlomeniny více končetin nebo kombinace s méně závažnými poraněními ostatních oblastí (otřes mozku, pohmoždění hrudníku, břicha apod.). Život pacienta mohou bezprostředně ohrozit také závažná monotraumata. Jde například o těžká poranění mozku, poranění pánve, zlomeniny stehenní kosti nebo dilacerace jater či sleziny.

O osudu těžce poraněného pacienta rozhoduje většinou časové období bezprostředně po úraze. Organismus je ohrožen rozvojem **šoku** = snížení průtoku krve orgány a tím i dodávky kyslíku a živin. Následkem toho dochází k úmrtí tkání a selhávání životně důležitých orgánů (mozek, plíce, játra, ledviny a další). Nejčastěji se jedná o **hemoragický šok** z velkých krevních ztrát nebo další formy šoku – např. obstrukční (viz kapitola 2.2 – Poranění hrudníku).

V první fázi může být pacientovi poskytnuta **laická první pomoc**. Poučený nezdravotník může zachránit život například obnovou průchodnosti dýchacích cest předsunutím dolní čelisti při „zapadnutí jazyka“ nebo zastavit významné krvácení kompresí. Základním pravidlem nicméně zůstává neohrozit sebe nebo další osoby nesprávným či riskantním chováním (poranění elektrickým



Polytrauma

Sdružená poranění

Šok

Hemoragický šok

Laická první pomoc

proudem, požár, únik plynu, neoznačení havárie v dopravním provozu atd.).

**Technická první pomoc** spočívá jednak v odstranění výše uvedených rizik a dále v zabránění dalších škod, ve vyprošťování raněných a v pomoci s transportem např. ve výškách nebo v nebezpečném terénu. V případě hromadných neštěstí a živelných katastrof jsou součástí technické první pomoci i vyhledávací práce. Technická první pomoc je zajišťována složkami **integrovaného záchranného systému**: Zdravotnická záchranná služba, Hasičský záchranný sbor a Policie ČR.

**Zdravotnická první pomoc** spočívá v rychlém základním vyšetření pacienta za současné resuscitace. Cílem není definitivní určení diagnózy, ale stabilizace základních životních funkcí především dýchání a krevního oběhu. Dobré teoretické znalosti i praktické dovednosti záchranářů jsou pro přežití pacientů nutností. Proto jsou záchranáři a lékaři urgentních příjmů školeni v systémech **PHTLS** (Pre-Hospital Trauma Life Support) a **ATLS** (Advanced Trauma Life Support) ve snaze standardizovat tuto činnost a zvýšit tak šanci těžce poraněného na přežití.

Základní vyšetření a resuscitace (tzv. **Primary Survey**) spočívá v jednotlivých krocích označených písmeny abecedy:

**A (Airway)** – obnovení průchodnosti dýchacích cest od jednoduchých manévrů až po intubaci nebo chirurgické zajištění dýchacích cest a napojení na zdroj kyslíku. Součástí tohoto bodu je i stabilizace krční páteře nejčastěji naložením pevného krčního límce a fixací pacienta k transportnímu lůžku nebo ve vakuové matraci.

**B (Breathing)** – obnovení ventilace spontánní nebo asistované. V případě tenzního pneumotoraxu pak provedení dekomprese hrudníku (viz kapitola 2.2 – Poranění hrudníku).

**C (Circulation and bleeding)** – cílem je obnovení cirkulace zastavením zevního a některých vnitřních krvácení (např. stabilizací pánve a zlomenin dlouhých kostí), zajištění vstupu do žilního řečiště a objemové resuscitaci (náhradní krevní roztoky nebo krev)

**D (Disability)** – základní zhodnocení neurologického nálezu, které spočívá ve stanovení poruchy vědomí podle GCS (Glasgow Coma Scale), zjištění stavu zornic a pohybové symetrie (paréza končetin), což je vodítkem pro základní odhad neurologické poruchy a stanovení dalších vyšetření.

**E (Environment)** – obnažení pacienta k vyloučení dalších skrytých poranění včetně šetrného otočení k vyšetření zadní plochy těla a zabránění teplotním ztrátám zakrytím a zahříváním pacienta.

Stabilizovaného pacienta pak můžeme transportovat do zdravotnického zařízení, kde je dokončeno kompletní vyšetření „od hlavy k patě“ tzv. **secondary survey** včetně dalších laboratorních, zobrazovacích a klinických vyšetření. Nestabilní pacient je naopak směřován ihned na operační sál a kompletní vyšetření je odloženo až po provedení život zachraňujících operačních výkonů.

Technická první pomoc

Integrovaný záchranný systém

Zdravotnická první pomoc

PHTLS a ATLS

Základní vyšetření a resuscitace (Primary Survey)

Stabilizovaný pacient

Nestabilní pacient

Pacient by měl být transportován do zdravotnického zařízení, kde mu bude poskytnuta kompletní a definitivní péče. Rizikem pro těžce poraněné pacienty je opakovaný přesun mezi zdravotnickými zařízeními (tzv. sekundární transporty), které oddalují definitivní ošetření pacienta. V případě těžce poraněných to znamená směřovat tyto pacienty přímo do **Traumacenter**, která jsou personálně i materiálně vybavena k ošetřování polytraumat, sdružených poranění a závažných monotraumat. Zde jsou dostatečné kapacity oddělení emergency, ventilovaných lůžek, operačních sálů a mimo traumatologických, chirurgických a ortopedických oddělení i specializovaná pracoviště typu neurochirurgie, plastické chirurgie, stomatochirurgie a dále potřebná diagnostická a laboratorní pracoviště. V našich podmínkách jde většinou o fakultní a některé krajské nemocnice, jejichž fungování upravují příslušné zákonné normy (§ 112 Zákona č. 372/2011., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování a Věstník MZ č. 3 ze dne 8. 2. 2016). V současné době existuje v České republice 12 traumatologických center pro dospělé a 8 traumatologických center pro děti.

Traumacentrum

### Kontrolní otázky a úkoly

- Vysvětlíte rozdíly mezi polytraumatem, sdruženým poraněním a závažným monotraumatem a uveďte příklady těchto poranění.
- Co je cílem primární vyšetření u těžce poraněných a co znamenají jednotlivé body A-E v systému ATLS?



### Referenční seznam ke kapitole

- KELBL, M., 2015. Přednemocniční péče – zásady první pomoci. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 5–8. ISBN 978-80-7492-211-4.
- POKORNÝ, V. et al., 2002. Zásady první pomoci. In POKORNÝ, V. et al. *Traumatologie*. Praha: Triton, s. 22–26. ISBN 80-7254-277-X.
- SVOBODA, P. a DRÁBKOVÁ, J., 2015. Polytrauma. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 9-17. ISBN 978-80-7492-211-4.
- Věstník č. 3/2016 Ministerstvo zdravotnictví. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c3/2016\\_11416\\_3442\\_11.html](http://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c3/2016_11416_3442_11.html)



## 1.2 Rána a její ošetření

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- popsat rozdělení ran podle hloubky postižení a podle mechanismu vzniku
- vysvětlit zásady chirurgického ošetření rány
- uvést nejčastější komplikace hojení ran a jejich řešení

### Klíčová slova kapitoly

hloubka postižení, mechanismus vzniku, chirurgické ošetření, primární časná a odložená sutura, sekundární hojení rány, hematoma, infekce rány

Rána je definována jako porušení integrity tělesného krytu, tedy kůže nebo sliznice. Podle hloubky postižení dělíme rány na:

- **povrchová rána** – poškození zasahuje pouze do podkoží a nepoškozuje hlubší struktury
- **hluboká rána** – proniká přes fascii a mohou být poraněny svaly, šlachy, cévy a nervy.
- **penetrující rána** – proniká do tělesných dutin (kloub, hrudník, břicho a lebka)

Podle mechanismu vzniku poranění rozeznáváme několik typů ran. Znalost tohoto rozdělení je nutná nejen pro správné ošetření rány, ale často i pro pozdější forenzní účely v případě šetření okolností úrazů při likvidaci pojistných událostí nebo soudních řízení.

- **Rána sečná, řezná, bodná** – vzniká působením ostrých předmětů (nůž, střepy atd.). Okraje rány jsou rovné a hladké. U těchto ran hrozí přehlédnutí poranění hlubších struktur (šlach, svalů, cév a nervů) nebo riziko penetrace do tělesných dutin. Rána musí být podrobně vyšetřena, často je vhodné ránu rozšířit. V případě podezření na penetrující ránu je možné využití zobrazovacích metod jako je rtg, sonografie nebo CT.
- **Rána tržná, tržně-zhmožděná** – vzniká po působení tupého násilí, působícího často tangenciálně. Typické jsou nepravidelné okraje a časté je i roztržení podkoží a fascií. Pohmožděné okraje rány je nutné při ošetření excidovat (odstranit seříznutím), jinak hrozí rozvoj infekce.
- **Rána kousnutím** – zvířetem nebo člověkem. U těchto ran je vysoké riziko rozvoje infekce včetně vztekliny. Z těchto důvodů není vhodná primární sutura většiny těchto ran.
- **Rána střelná** – podle typu zbraně je dělíme na projektilové a střepinové. Podle typu poranění rozeznáváme **postřel** (tečná poranění s otevřeným střelným kanálem, **zástřel** (projektil uvízl v měkkých tkáních) a **průstřel**, u kterých rozeznáváme vstřel, střelný kanál a výstřel. Střelný kanál je většinou vyplněn



Povrchová rána

Hluboká rána

Penetrující rána

Rány podle mechanismu vzniku

Rána sečná, řezná, bodná

Rána tržná, tržně-zhmožděná

Rána kousnutím

Rána střelná



pohmožděnou tkání, hematodem a cizími tělesy. Podobně jako u ran kousnutím je zde vysoké riziko rozvoje infekce. Projektil nebo střepina nezpůsobí jen poškození typu střelného kanálu, ale v jeho okolí vzniká ještě zóna bezprostřední tkáňové nekrózy a dále zóna molekulárního otřesu, kde se může nekróza vyvinout postupně.

Chirurgické ošetření rány má standardní postup:

- desinfekce a znecitlivění rány – nejčastěji lokálním anestetikem
- revize rány – odstranění cizích těles a neživých tkání, proplach
- ošetření poškozených svalů, šlach, cév a nervů
- sutura rány po vrstvách – prevence vzniku tzv. mrtvého prostoru s rizikem kolekce tekutiny a následné infekce
- krytí (a u rozsáhlých ran i imobilizace)

Podle času definitivního uzávěru rány rozeznáváme několik typů ošetření:

- **Primární sutura** – provádí se u časného ošetření (nejlépe do 6 hod. od úrazu) – primárně se neuzavírají rány kousnutím a střelná poranění pro vysoké riziko vzniku infekce
- **Primární odložená sutura** – dostaví-li se pacient se starším poraněním, je vhodné provést excizi povrchu rány a ránu léčit po dobu několika dní otevřeně (aplikace obložek). Po vyčištění rány se tato může uzavřít.
- **Sekundární hojení/sutura** – rána je ponechána ke spontánnímu hojení jizvou (tvorba granulační tkáně). Nejčastějším důvodem sekundárního hojení je infekce v ráně. Po vyléčení infekce je možno v případě nedostatečné granulace jizvy krýt defekt kožními štěpy nebo laloky nebo jizvu částečně vytnout a nově vzniklou ránu sešít.

## Komplikace

Nejčastějšími komplikacemi hojení ran je vznik **hematomu** v ráně a/nebo infekce. Hematom vzniká při nedostatečně provedené zástavě krvácení nebo v případě poruch hemostázy (pacienti užívající warfarin nebo jiná antikoagulantia). Ponechání hematomu v ráně zvyšuje riziko vzniku infekce. Proto je důležitá důsledná hemostáza (zástava krvácení) již při primárním ošetření rány. V případě sekundárního vzniku je vhodné hematom odstranit buďto punkcí, nebo drenáží.

Infekce v ráně se projevuje zarudnutím, místní hyperémií, otokem a bolestí. Příčinou může být sekundární zavlečení mikroorganismů při nerespektování zásad chirurgického ošetření rány. Zde se jedná nejčastěji o streptokokové a stafylokokové infekce a řešením je incize rány, drenáž a podávání širokospektrých antibiotik.

Chirurgické  
ošetření rány

Typy ošetření  
rány podle času  
uzávěru rány

Komplikace  
Hematom

Infekce

**Vzteklina** je virová infekce, která může vzniknout především při pokousání zvířetem. Rozvinutá neléčená infekce se projevuje vznikem křečí a poruch dechu a až v 80% končí smrtí pacienta. Proto je, v případě ran vzniklých kousnutím, nutné opakované klinické veterinární vyšetření zvířete a při podezření na vzteklinu nebo nepodaří-li se zvíře vyšetřit (pokousání neznámým zvířetem, které uteklo) odeslat pacienta na infekční oddělení k případnému očkování proti vzteklině.

**Tetanus** byl dříve obávanou anaerobní infekcí, která končila smrtí pacienta až ve 40 % případů. Infekci způsobuje bakterie *Clostridium tetani*, která postihuje především periferní nervy a vyvolává svalové křeče. Dlouhodobé celoplošné očkování (aktivní imunizace) významně snížilo riziko vzniku této infekce u znečištěných ran. Přesto je důležitý anamnestický dotaz na datum posledního očkování a v případě nutnosti (po 10–15 letech od posledního očkování) zajistit aplikaci očkovací látky.

### Kontrolní otázky a úkoly

- Rozdělte rány podle mechanismu vzniku a charakterizujte jednotlivé typy.
- Jaké podmínky musí být splněny, abychom mohli ošetřit ránu primární časnou suturou?
- Jaké jsou projevy infekce rány a jak infekci v ráně léčíme?

### Referenční seznam ke kapitole

- BEITL, E. Rány. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al., 2004. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 14–18. ISBN 80-7345-034-8.
- VESELÝ, R. Rána. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al., 2015. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 23–29. ISBN 978-80-7492-211-4.

Vzteklina

Tetanus



## 1.3 Zavřené a otevřené zlomeniny, kostní hojení a principy léčby zlomenin

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- rozdělit zlomeniny podle příčiny vzniku, tvaru lomné linie a vzájemného postavení úlomků
- vysvětlit rozdíly mezi operační a konzervativní léčbou zlomenin a uvést příklady charakteristické pro oba typy léčby
- charakterizovat otevřené zlomeniny a popsat způsob jejich léčby i možné komplikace

### Klíčová slova kapitoly

zlomenina, únavová zlomenina, patologická zlomenina, infrakce, dislokace, konzervativní terapie, chirurgická terapie, repozice, kostní svalek, otevřená zlomenina

**Zlomenina** vzniká působením sil, které překonávají pevnost a pružnost kosti, což vede k porušení její kontinuity. Většinou dochází současně v různém rozsahu i k poškození měkkých tkání v okolí kosti (periostu, cév, svalů atd.) což může významně ovlivnit hojení zlomeniny. Kromě úrazových zlomenin rozeznáváme ještě **zlomeniny únavové** (následek dlouhodobého přetěžování, především na dolní končetině) a **zlomeniny patologické** (zlomeniny v patologicky změněné kosti – v místech kostních nádorů, metastáz, cyst nebo při významné osteoporóze). Nekompletní zlomeninu označujeme jako **infrakci**.

Z pohledu počtu úlomků rozeznáváme zlomeniny **jednoduché** (rozlomení kosti na 2 části) nebo **komplexní** (3 a více úlomků). Podle tvaru lomné linie rozeznáváme zlomeniny **spirální, šikmé** nebo **příčné**. Pokud nedojde ke vzájemnému posunu úlomků a je zachován tvar, délka i osa kosti hovoříme o tzv. **nedislokané zlomenině**. Jsou-li úlomky navzájem posunuty, jde o **zlomeniny dislokané**.

Při klinickém vyšetření udává pacient bolest v místě zlomeniny, palpační citlivost, je přítomen otok a někdy i viditelný hematoma. U dislokaných zlomenin je viditelná deformita poraněné tělesní oblasti. Diagnóza je potvrzena rentgenovým vyšetřením poraněné oblasti. U zlomenin, které zasahují do oblasti kloubu provádíme někdy CT vyšetření, které ukáže rozsah poranění kosti a pomůže v plánování případné operace.



Zlomeniny:

- úrazové
- únavové
- patologické
- infrakce

Podle počtu  
úlofků:

- jednoduché
- komplexní

Podle tvaru  
lomné linie:

- spirální
- šikmé
- příčné

Dislokace  
zlomeniny

**Obrázek 83**

V oblasti diafýzy stehenní kosti je kostní metastáza



**Obrázek 84**

Patologická zlomenina v místě kostní metastázy diafýzy stehenní kosti



**Obrázek 85**

Nekompletní zlomenina ulny  
= infrakce

**Léčba**

Cílem léčby zlomeniny je zhojení kosti a obnovení funkce poraněné části těla. V zásadě rozeznáváme dva typy léčby zlomenin: **konzervativní** (neoperační) a **chirurgickou** (operační). Volba léčby není jednoduchým procesem a mimo typu zlomeniny, dislokace úlomků a poranění měkkých tkání rozhoduje i celkový zdravotní stav pacienta, jeho schopnost spolupráce i jeho přání.

Konzervativní terapie je založena na naložení fixačního obvazu (nejčastěji sádrové dlahy). Většinou je indikována u nedislokovaných zlomenin nebo zlomenin, u kterých jsme dosáhli dobrého postavení úlomků manipulací (tzv. **repozice**). Ve většině případů by měl sádrový obvas fixovat i oba přilehlé klouby, aby nedocházelo při pohybech končetiny k opětovné dislokaci úlomků. Například u zlomeniny předloktí je nutno fixovat zápěstní kloub i loket. Hojení zde probíhá formou **kostního svalku**, který je dobře viditelný při rentgenovém vyšetření. Nevýhodou konzervativní terapie je atrofie svalů a ztuhnutí přilehlých kloubů neboť fyzioterapie poraněné oblasti může být zahájena až po sejmutí fixace.

Operační léčba spočívá v otevření místa zlomeniny, repozici jednotlivých úlomků a fixaci **osteosyntetickým materiálem** (šrouby, dlahy, dráty, hřeby a zevní fixátory). Výhodou je obnova anatomic-

**Léčba:**

- konzervativní
- chirurgická

Konzervativní  
terapie

Fixační obvas

Repozice

Kostní svalek

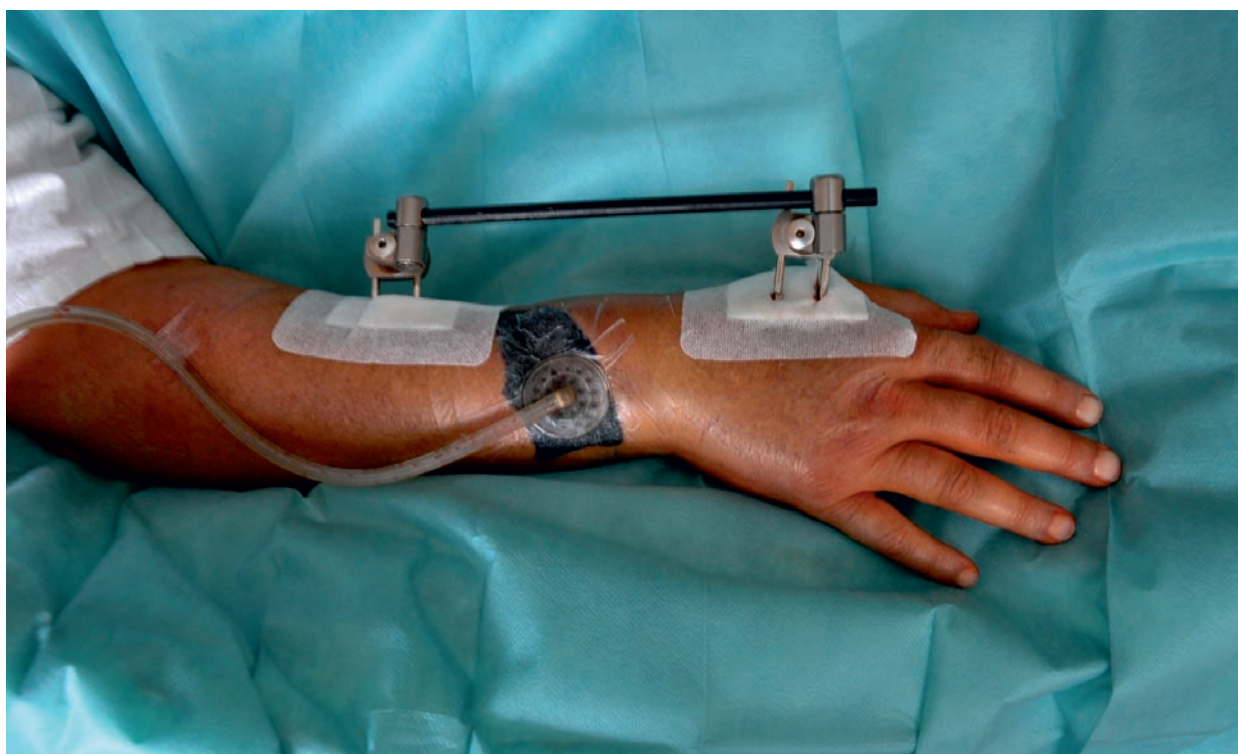
Operační léčba

kého tvaru kosti a možnost okamžité fyzioterapie, což snižuje riziko svalové atrofie a ztuhnutí kloubů. Nevýhodou je riziko infekce v ráně a kosti, jizvení operační rány a měkkých tkání v okolí a rizika spojená s použitým typem anestezie. K operační léčbě jsou většinou indikovány zlomeniny dislokované. Volba implantátu je dána tvarem lomné linie a lokalizací zlomeniny. Poněkud jednoduše lze konstatovat, že k operační léčbě diafýz dlouhých kostí (femur, tibie, humerus) používáme nejčastěji hřeby, zatímco u zlomenin předloktí nebo v případě metafýz a nitrokloubních zlomenin jsou volbou šrouby nebo dlahová osteosyntéza.

**Zevní fixace** je spojení kostí pomocí implantátu, který není přímo v kontaktu se zlomeninou. S kostí je spojen jen pomocí několika šroubů nebo drátů, ale hlavní část tohoto zařízení je nad kůží pacienta. Hlavní indikací k použití zevních fixátorů jsou otevřené zlomeniny (viz níže) nebo zlomeniny s velkým pohmožděním měkkých tkání, kde by operační řez i přiložení jiného implantátu na kost či do kosti výrazně zvýšilo riziko infekčních komplikací. Zevní fixátory jsou často používány i v první fázi ošetření zlomenin u polytraumatizovaných pacientů – výhodou je rychlá stabilizace zlomenin se snížením krevních ztrát a bolestí. Po zlepšení stavu pacienta je v druhé době provedeno definitivní ošetření pacienta pomocí vnitřní osteosyntézy.

#### Obrázek 86

Otevřená zlomenina předloktí ošetřena zevním fixátorem, defekt měkkých tkání uzavřen vakuovým odsavným systémem (V.A.C.)



Fixace  
osteosyntetickým  
materiálem

Zevní fixace

O **otevřené zlomenině** hovoříme tehdy, když dojde poškození měkkých tkání a zlomenina přímo komunikuje s okolním prostředím. Velká část otevřených zlomenin vzniká jako následek velké energie (dopravní nehody, pády z výše, střelná poranění apod.). Hojení otevřených zlomenin je komplikované vznikem infekce měkkých tkání a/nebo kosti (většinou jde o infekce nosokomiální) a ke zhojení kosti nemusí dojít vůbec – hovoříme o vzniku **pakloubu**. Nutnost opakovaných operačních výkonů a chronické obtíže pacienta mohou nezhodně vést k amputaci postižené části končetiny.

Otevřená  
zlomenina

Vznik pakloubu

**Obrázek 87**

Hypertofický pakloub diafýzy ulny, který vznikl u neléčené zlomeniny



V přednemocniční fázi je provedeno jen sterilní krytí otevřené zlomeniny a fixace na trakční nebo vakuové dlaze. Na operačním sále je pak provedena revize rány, mechanické odstranění nečistot, proplach velkým množstvím FR roztoku (event. s  $H_2O_2$  či betadine) a excize okrajů rány. Poté je nutná výměna všech nástrojů, přerouškování operačního pole i převlečení celého operačního týmu a nastává druhá fáze operace = repozice a fixace zlomeniny. Tu lze v případě nižších stupňů otevřených zlomenin (drobné ranky vznikající propíchnutím kůže kostním úlomkem ve směru od kosti) provést pomocí dlahové osteosyntézy nebo hřebem. U otevřených zlomenin vyšších stupňů, kde často nelze provést primární uzávěr rány, se používají již zmíněné zevní fixátory a defekt měkkých částí může být dočasně uzavřen například vakuovým krytím. U otevřených zlomenin je nutné preventivní podání antibiotik podle zvyklosti daného pracoviště a terapie se pak upravuje podle klinických projevů a výsledků kultivace a citlivosti bakteriální flóry.

### Kontrolní otázky a úkoly

- Jak dělíme zlomeniny z pohledu příčiny vzniku, tvaru lomné linie, počtu a vzájemného postavení jednotlivých úlomků?
- Uveďte hlavní výhody a nevýhody při léčbě zlomenin konzervativní i operační metodou.
- Jak je definována otevřená zlomenina a jaké jsou principy jejího ošetření?

### Referenční seznam ke kapitole

- BEITL, E., 2004. Zlomeniny. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 10–13. ISBN 80-7345-034-8.
- POKORNÝ, V., 2015. Zlomeniny. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 41-42. ISBN 978-80-7492-211-4.
- RÜEDI, T., BUCKLEY, R., MORAN, Ch., 2007. *AO Principles of Fracture management*. Vol 1. Davos, Switzerland: AO Publishing. ISBN 978-3-13-117442-0
- VESELÝ, R., 2015. Otevřené zlomeniny. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 45-48. ISBN 978-80-7492-211-4.

Postup léčby  
otevřené  
zlomeniny

Přednemocniční  
ošetření

Postup operace





## 2 Speciální část

### 2.1 Kraniocerebrální poranění

#### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- vysvětlit etiopatogenezi jednotlivých kraniocerebrálních poranění
- popsat nejčastější symptomy otřesu mozku, epidurálního a subdurálního krvácení
- uvést zásady léčby těchto kraniocerebrálních poranění

#### Klíčová slova kapitoly

otřes mozku, mozková kontuze, epidurální krvácení, subdurální krvácení, sekundární poškození mozku, herniace mozkové tkáně

Do skupiny kraniocerebrální poranění patří traumata měkkých tkání lbi, zlomeniny klouby a spodiny lebky a poranění mozku. Tato poranění mohou být v různé míře kombinována. Stejně tak je nutné u pacienta s poraněním hlavy pátrat i po dalších poraněních. Je známo, že přibližně 5 % pacientů s poraněním mozku má současně poranění páteře a naopak až 25 % pacientů s poraněním páteře má lehké nebo středně těžké poranění mozku. Kraniocerebrální poranění jsou také často součástí polytraumat.

Neadekvátní nebo nedostatečně rychlá léčba závažných poranění mozku vede k riziku dalšího poškození okolní mozkové tkáně – hovoříme o **sekundárním poškození mozku**. Důvodem je především nedostatečná oxygenace a perfúze mozku. Proto je již v čase přednemocniční péče podáván těmto pacientům kyslík a intravenózně tekutiny.

Problematika patofyziologie při nitrolebních poraněních je složitá a vyžaduje příslušné znalosti anatomie a fyziologie. Poněkud zjednodušeně lze konstatovat následující: je-li mozková tkáň pohmožděna nebo dochází-li ke kolekci tekutiny v epidurálním či subdurálním prostoru, dochází ke zvýšení tlaku uvnitř lebky. Po určitou dobu fungují kompenzační mechanismy, které jsou schopny přesunout část objemu cerebrospinálního moku a žilní krve mimo lebeční prostor a ke zvyšování tlaku tak nedochází. Je-li však poranění rozsáhlejší, dochází k útlaku mozkové tkáně a poruše činnosti významných regulačních center (dechové, srdeční) a smrti pacienta.

**Otřes mozku** (komoce mozková) je postižení funkce mozku bez anatomických změn. Předpokládá se, že jde o dočasnou poruchu funkce membrán mozkových neuronů. Většinou vzniká po pádu



Kraniocerebrální poranění

Sekundární poškození mozku

Patofyziologie při nitrolebních poraněních

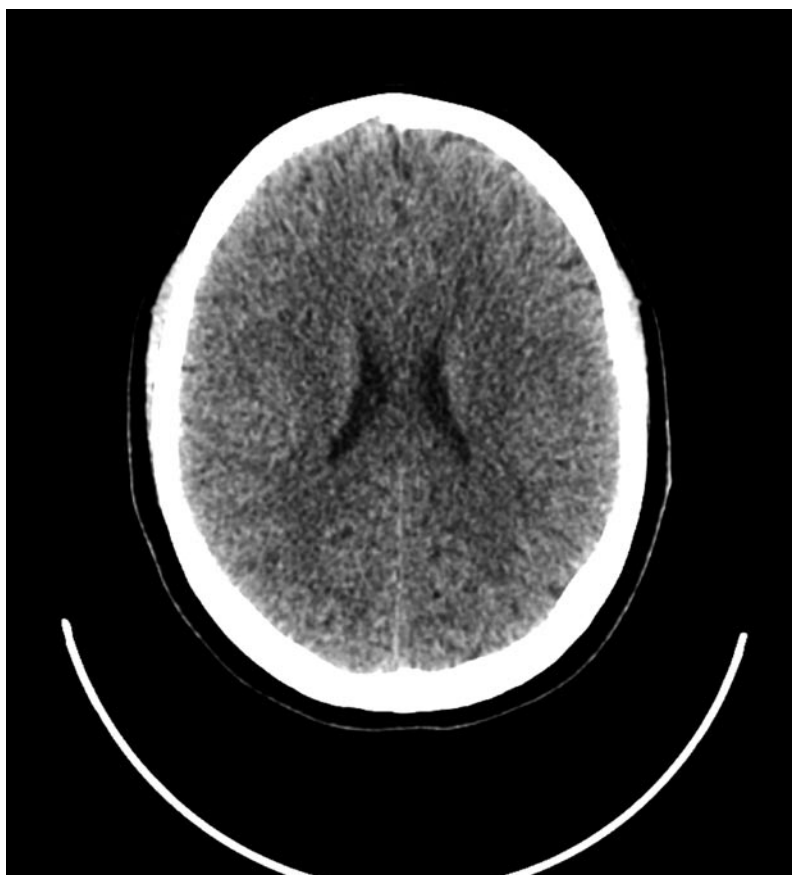
Otřes mozku (mozková komoce)

na hlavu (pracovní a sportovní úrazy) nebo nárazu na pevnou překážku (cyklo-, moto- a autonehody). Poranění se projevuje krátkodobou poruchou vědomí a následnou amnézií (ztrátou paměti) na události v čase před nebo i po úraze. Mimo bolesti hlavy se projevuje často nevolností, závratí nebo zvracením. Pacient se často personálu ptá „co se stalo“ a to opakovaně, protože podané informace opět zapomíná. Zobrazovací vyšetření lbi (rtg, CT) neprokáží žádnou anatomickou změnu. Terapie spočívá v klidu na lůžku a sledování stavu vědomí, krevního tlaku a pulzu. Při zhoršení stavu se provádí neurologické vyšetření a často i kontrolní CT, jehož cílem je vyloučit poranění mozku.

Problémem jsou často pacienti pod vlivem alkoholu, protože příznaky alkoholové ebriety (bolesti hlavy, závratě, zvracení atd.) jsou obdobné. Pokud nelze provést CT vyšetření, které by závažnější poranění mozku vyloučilo, je nutné postupovat stejně, jako v případě klasického otřesu mozku – pacienta přijat na lůžko a sledovat jeho životní funkce.

#### Obrázek 88

Fyziologický morfologický nález – stejně vypadá i CT u pacienta s otřesem mozku



**Pohmoždění mozku** (mozková kontuze) je ohraničené poškození mozkové tkáně, které může mít formu otoku, prokrvácení nebo i lacerace (roztržení). Klasickou metodou pro potvrzení mozkové kontuze je CT vyšetření, nicméně je třeba mít na paměti, že pokud se vyšetření provádí v prvních hodinách od úraze, nemusí být na snímcích viditelné! Proto se při zhoršení klinického stavu pacienta

Projevy poranění

Vyšetření

Terapie

Pohmoždění mozku (mozková kontuze)

CT vyšetření opakuje. Klinické projevy mohou být v případě malých kontuzí podobné jako u mozkové komoce, u větších může dojít k poruše vědomí nebo funkce mozku v závislosti na lokalizaci poranění. Terapie většiny mozkových kontuzí je konzervativní (monitorace pacienta, podávání kyslíku resp. zajištění dýchacích cest a UPV, předcházení hypotenze, antiedematózní terapie). Indikace k operaci je dána nejen velikostí a umístěním kontuzního ložiska, ale i jeho tendencí se zvětšovat (expanze), neurologickými projevy a celkovým stavem pacienta. Operační výkon spočívá v evakuaci hematomu a dekompresní kraniotomii.

Projevy poranění

Terapie

Indikace  
k operaci**Obrázek 89**

Mozková kontuze – kontrastní vyšetření s viditelným prokrvácením mozkové tkáně (bílá barva) v oblasti fronto-temporální vpravo



**Epidurální krvácení** – příčinou je většinou poranění střední meningeální arterie (a. meningeal media), které vzniká současně se zlomeninou lbi ve spánkové oblasti. Méně často je zdrojem krvácení přední či zadní meningeální arterie. U některých pacientů má klinický průběh tři fáze: krátkodobé bezvědomí – lucidní interval – druhá porucha vědomí, která se postupně prohlubuje. Daleko častěji je klinický obraz charakterizován postupně narůstajícími bolestmi hlavy, nevolností, zvracením a narůstající poruchou vědomí. Na straně poranění můžeme sledovat mydriázu (rozšíření

Epidurální  
krvácení

Vznik krvácení

Příznaky

zornice pro útlak parasympatické složky III hlavového nervu) a na kontralaterální straně parézu končetin. Standardním diagnostickým vyšetřením je CT mozku, které zobrazí hematom jako čoučkovitý útvar a při velkém krvácení můžeme sledovat i posun tzv. středočárových struktur (mozkové komory, falx cerebri) na zdravou stranu. Epidurální hematom je indikací k chirurgické léčbě – kraniotomii, evakuaci hematomu a zastavení krvácení.

Diagnostika

Terapie

### Obrázek 90

Epidurální hematom – kolekce tekutiny temporo-parietálně vpravo



**Subdurální krvácení** – příčinou je nejčastěji krvácení z přemostujících žil, které se trhají při prudkém pohybu mozku v lebce. Větší riziko je při mozkové atrofii, proto je toto poranění časté u starší populace nebo u např. u alkoholiků. Klinické příznaky závisí nejen na velikosti, ale také na rychlosti krvácení. Akutně vzniklé hematomy vedou k neurologickým poruchám a ztrátám vědomí s relativně vysokým rizikem úmrtí. U chronických hematomů je typická chudá symptomatologie – pozvolné bolesti hlavy, nevolnost, narůstající únava až porucha vědomí. Na CT vyšetření vytváří hematom typický konkávní srpek. Léčba je opět chirurgická – akutní subdurální hematom vyžaduje obdobně jako epidurální krvácení kraniotomii, evakuaci hematomu a zastavení krvácení. U chronických hematomů je možné odsátí z cíleného návrtu lbi.

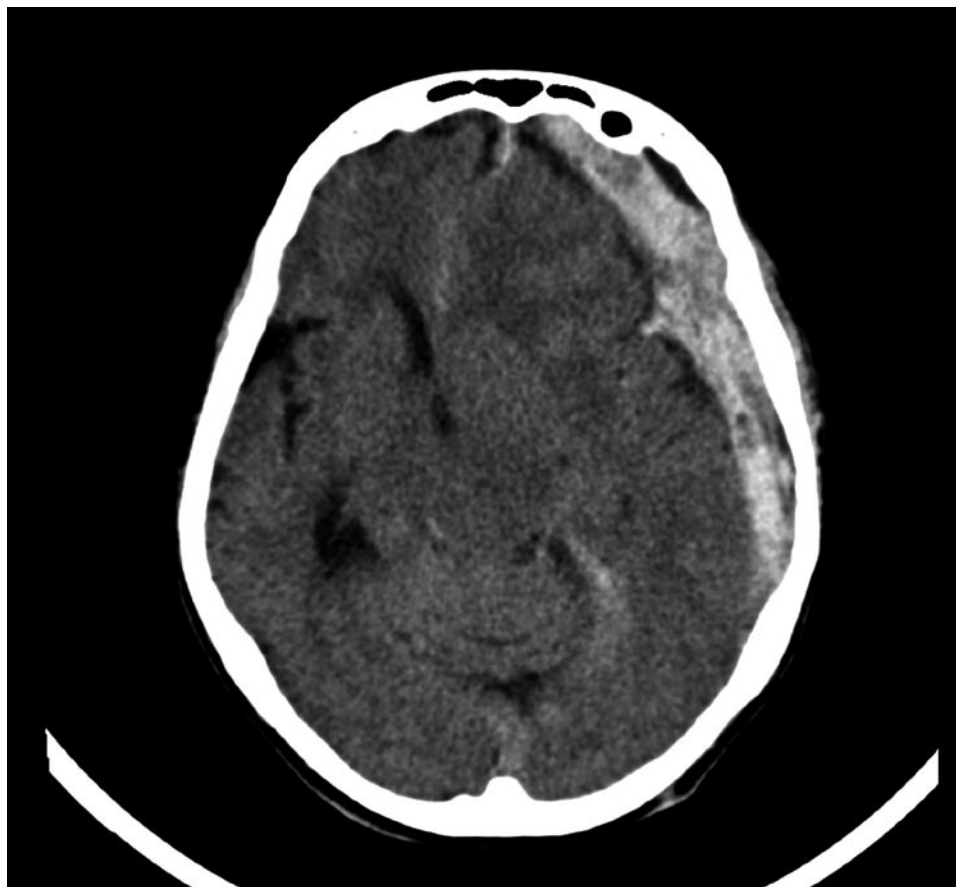
Subdurální krvácení

Příčina

Příznaky

Terapie

**Obrázek 91**  
Subdurální he-  
matom – kolekce  
tekutiny temporo-  
-parietálně vpravo



### Kontrolní otázky a úkoly

- Vysvětlete pojem sekundární poranění mozku a uveďte, jak mu můžeme předcházet.
- Jaké jsou nečastější klinické projevy při poranění mozku?
- Jak vypadá CT obraz mozkové komoce, kontuze mozku, epidurálního a subdurálního hematomu?
- V čem spočívá chirurgická léčba epidurálního a akutního subdurálního hematomu?

### Referenční seznam ke kapitole

- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Head Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s. 131–152. ISBN 978-1-880696-31-6.
- PEKAŘ, L., KALVACH, J. a NEUWIRTH, J., 2004. Poranění skalpu, lebky a mozku. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 123–132. ISBN 80-7345-034-8.
- POKORNÝ, V. et al., 2002. Kraniocerebrální poranění. In: POKORNÝ, V. et al. *Traumatologie*. Praha: Triton, s. 79–88. ISBN 80-7254-277-X.



## 2.2 Poranění hrudníku – pneumotorax a hemotorax

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- popsat mechanismus vzniku prostého, otevřeného a tenzního pneumotoraxu a mechanismus vzniku hemotoraxu
- uvést základní klinické příznaky pneumotoraxu a hemotoraxu
- vysvětlit zásady chirurgického ošetření pneumotoraxu a hemotoraxu

### Klíčová slova kapitoly

pleurální prostor, tupá a penetrující poranění, pneumotorax, hemotorax, obstrukční šok, chirurgické ošetření, drenáž

Poranění hrudníku zahrnuje širokou problematiku od poranění hrudní stěny (zlomeniny žeber, hrudní kosti, rány hrudní stěny) až po poranění srdce a aorty. V této kapitole se zaměříme na úrazový pneumotorax a hemotorax, což jsou poranění, která ohrožují pacienta bezprostředně na životě a vyžadují urgentní terapii. Celou širokou problematiku poranění hrudníku je možno nalézt v níže uvedené literatuře.

**Pneumotorax** je relativně časté poranění u tupých i penetrujících traumat hrudníku. Příčinou mohou být otevřená poranění hrudní stěny (bodné a střelné rány), dislokované zlomeniny žeber nebo ruptury alveolů či bronchů. Ve všech těchto případech dochází ke hromadění vzduchu v pohrudniční dutině a kolapsu plíce což vede k poruše ventilace. Klinickými projevy jsou vymizení dýchacích fenoménů při poslechu a dýchacích pohybů na poraněné straně.

V případě vzniku tzv. ventilového mechanismu přibývá vzduchu v pohrudniční dutině při každém nádechu. Kromě ventilace je zde výrazně alterována i cirkulace (oběhová nedostatečnost). Narůstající objem vzduchu vede k přesunu mediastina (mezihrudí) na zdravou stranu a brání efektivnímu rozepnutí srdce při diastole. Krev se tak hromadí před srdcem (na pacientovi můžeme pozorovat zvýšenou náplň krčních žil) a do tkání se dostává méně krve a tím dochází k hypotenzi – vzniká **obstrukční šok**. Tento typ pneumotoraxu označujeme jako **tenzní**.

V případě vzniku tenzního pneumotoraxu je nutná okamžitá léčba, jejímž principem je odstranění vzduchu z pohrudniční dutiny a tím obnovení fyziologické ventilace a cirkulace. V přednemocniční nebo časně nemocniční péči (na tzv. Emergency Room) provádíme



Pneumotorax  
Příčiny poranění

Příznaky  
a projevy

Obstrukční šok

Tenzní  
pneumotorax

Léčba

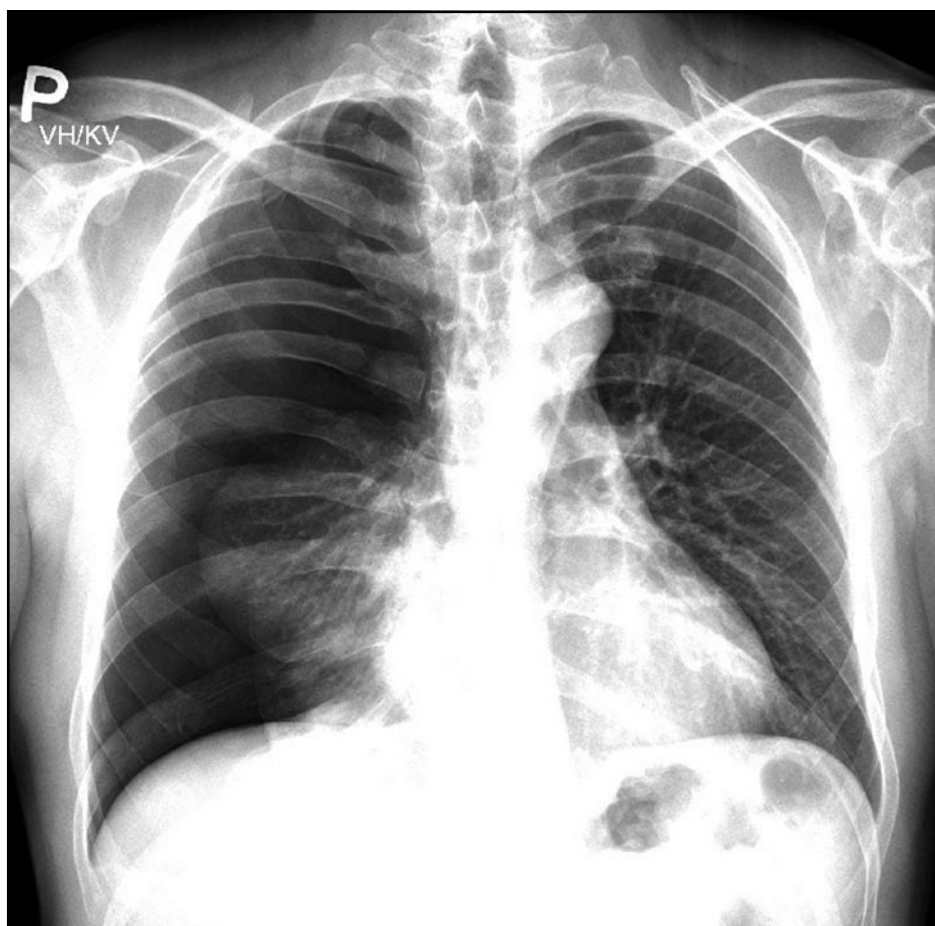
tzv. **dekompresi hrudníku** zavedením široké jehly ve druhém nebo třetím mezižebním prostoru na přední straně hrudníku. Po zavedení jehly je většinou slyšitelný únik vzduchu a odezní známky obstrukčního šoku. Definitivní léčbou je zavedení hrudního drénu a jeho napojení na aktivní sání. Hrudní drén se zavádí v oblasti 5. nebo 6. mezižebří ve střední axilární čáře a napojuje se na aktivní sání. Většinou je možné po několika dnech drén uzavřít a po negativní klinické a rentgenové kontrole jej následně vyjmout.

Dekomprese  
hrudníku

Definitivní léčba

**Obrázek 92**

Rentgenový snímek pravostranného pneumotoraxu – dobře viditelné vymizení obrazu bronchiálního stromu plic, které je dobře patrné na levé straně plic



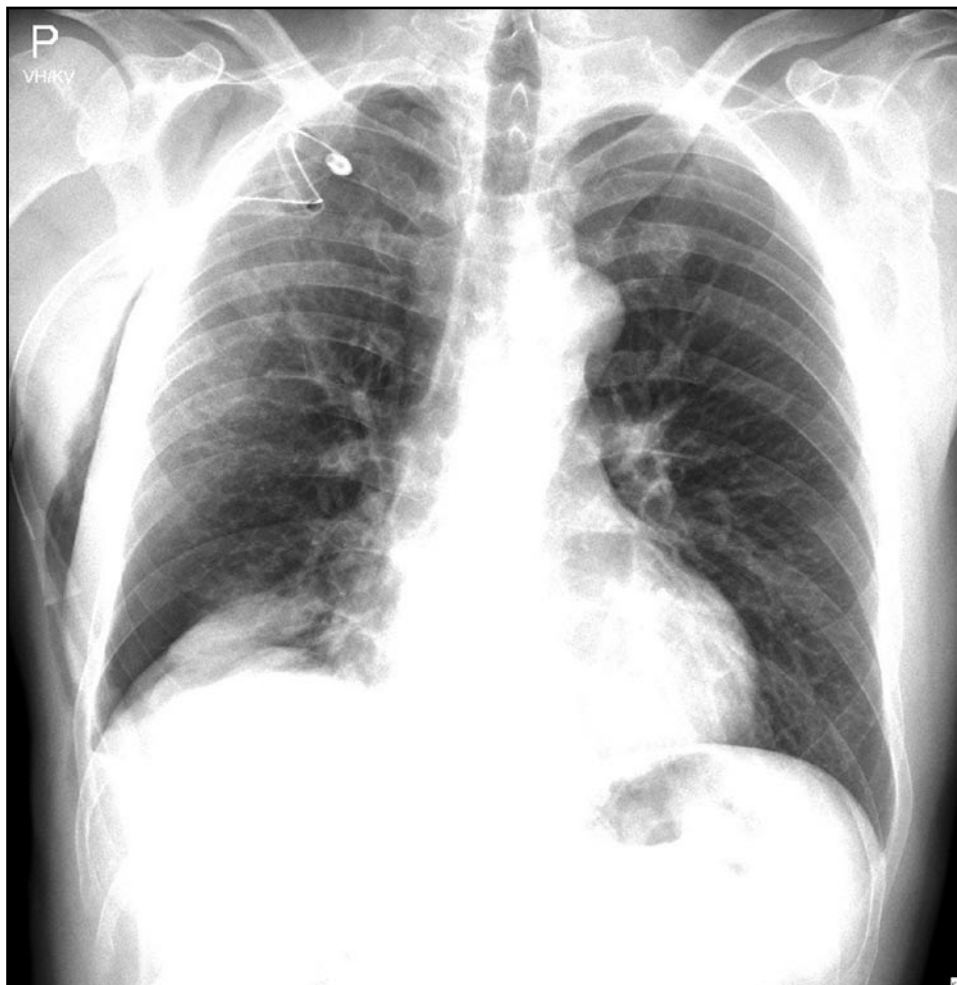
**Obrázek 93**

CT pravostranného pneumotoraxu u téhož pacienta



**Obrázek 94**

Tentýž pacient po zavedení hrudního drénu a rozvinutí pravé plíce



**Hemotorax** označuje krvácení do pohrudniční dutiny. Příčiny mohou být podobné jako u pneumotoraxu – otevřená poranění hrudní stěny (bodné a střelné rány) nebo dislokované zlomeniny žeber. Další příčinou mohou být poranění velkých cév (aorta, horní dutá žíla, vena azygos apod.). V některých případech může vzniknout i kombinace obou poranění tzv. hemo-pneumotorax.

Malé množství krve v pohrudniční dutině nevyvolá většinou významné klinické příznaky mimo bolesti a snížené slyšitelnosti dýchacích fenoménů. Větší krevní ztráta může způsobit i vznik hemodynamického šoku a vyžaduje mimo drenáže pohrudniční dutiny, která se provádí stejně jako u pneumotoraxu v 5. nebo 6. mezižebří ve střední axilární čáře, i resuscitaci objemovou – doplnění krevní ztráty.

Udává se, že 90–95 % krvácení do pleurálního prostoru je možné léčit konzervativně nebo hrudní drenáží. Pouze zbylých 5–10 % úrazů vyžaduje operační revizi (torakotomii) a zástavu krvácení. Je to většinou v případě poranění velkých tepen a žil.

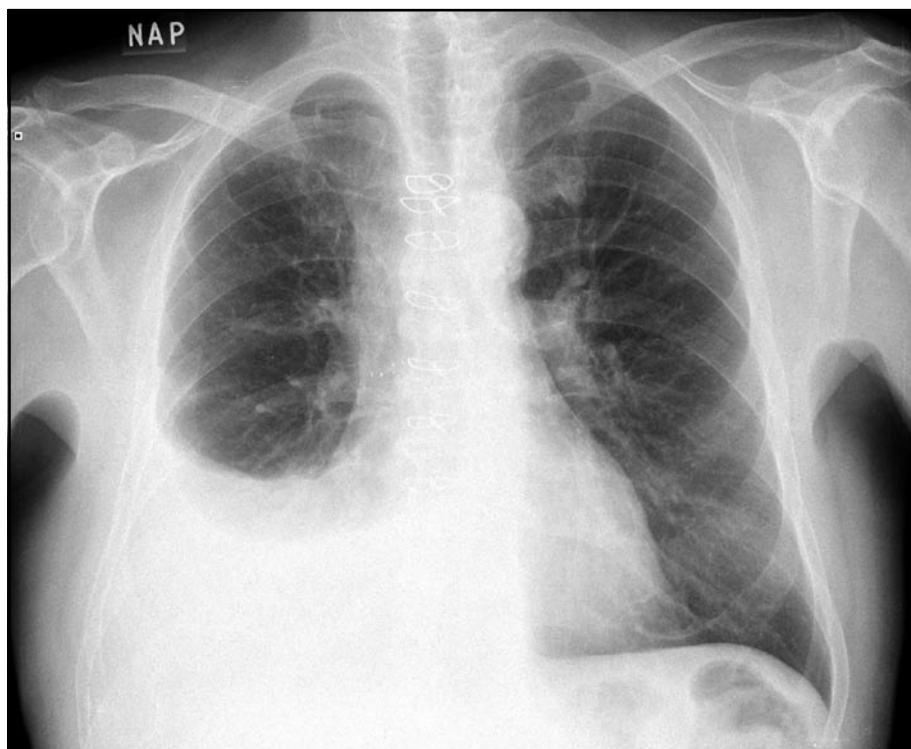
Hemotorax

Příčiny

Příznaky



**Obrázek 95**  
Hemotorax pravé  
pohrudniční dutiny



### Kontrolní otázky a úkoly

- Vysvětlíte mechanismus vzniku pneumotoraxu a hemotoraxu.
- Co je to obstrukční šok a jak se projevuje?
- Jak léčíme tenzní pneumotorax v přednemocniční a časné nemocniční péči?

### Referenční seznam ke kapitole

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Thoracic Trauma. In: Advanced Trauma Life Support Manual. Chicago 2008, s. 85-102. ISBN 978-1-880696-31-6

ŠIMÁNEK, V., VRASTYÁK, J. Poranění hrudníku. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. Traumatologie. Praha: Galén, 2015, s. 103-116. ISBN 978-80-7492-211-4.



## 2.3 Poranění břicha – principy léčby

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- uvést typy a mechanismy poranění břišní dutiny a následky poranění parenchymatózních a dutých orgánů
- popsat léčebné možnosti u tupého poranění břicha
- vysvětlit proč nelze konzervativně léčit penetrující poranění dutiny břišní

### Klíčová slova kapitoly

tupé poranění břicha, penetrující poranění břicha, pohmoždění břišní stěny, pohmoždění nitrobřišních orgánů, diagnostika, neo-perační léčba, laparotomie, radiointervenční embolizace

**Tupá poranění břicha** se u nás vyskytují častěji než poranění **penetrující** (bodná a střelná). Tupá poranění mohou způsobit pohmoždění stěny břišní, kontuzi až rupturu parenchymatózních a dutých orgánů v dutině břišní i retroperitoneu. Penetrující poranění mohou také poškodit jak parenchymatózní tak i duté orgány. Nejčastěji poraněnými orgány v dutině břišní jsou játra a slezina. Poranění břišní dutiny bývá často součástí polytraumat.

U **pohmoždění břišní stěny** je obtížné rozlišit, zda bolestivé stažení břišních svalů (tzv. spasmus) není způsoben drážděním peritonea a tedy projevem krvácením do dutiny břišní nebo působením obsahu prasklých dutých orgánů (žaludek, střeva, žlučník atd.). Zde je důležité pečlivé fyzikální, laboratorní a sonografické vyšetření. Při negativním nálezu je možné pacienta sledovat ambulantně, ale je nutné jej podrobně poučit i o možných rizicích.

**Pohmoždění nitrobřišních orgánů** může mít obdobné projevy jako pohmoždění břišní stěny. Mimo bolest a palpační citlivost lokalizovanou na oblast poraněného orgánu dochází ke změnám v laboratorním nálezu (leukocytóza, vzestup CRP, zvýšení hodnoty jaterních enzymů a bilirubinu při poškození jater nebo hematurie při poškození ledvin) a zobrazovací vyšetření (sonografie, CT), která prokážou kontuzní ložiska v poraněných orgánech. Pacienty je nutno přijmout na lůžko, monitorovat jejich vitální funkce a provádět opakované fyzikální, laboratorní i zobrazovací vyšetření.

**Ruptury parenchymatózních**, ale i **dutých orgánů** mohou vzniknout úderem, kopnutím, pádem z výše nebo kompresí břicha (dopravní nehody, zasypání zeminou atd.). Typickým příznakem je peritoneální dráždění, které vede k bolestivému stažení svalů břišní stěny. Diagnózu potvrdí i nález volné tekutiny v dutině břišní při



Poranění břicha:  
tupá, penetrující

Pohmoždění  
břišní stěny

Pohmoždění  
nitrobřišních  
orgánů

Ruptury  
parenchymatózních  
a dutých orgánů

sonografickém vyšetření pacienta na urgentním příjmu. Při těchto poraněních může být pacient ohrožen i na životě. Léčebný protokol se liší podle celkového stavu pacienta a klinických příznaků.

Oběhově stabilní pacient (bez známek hemodynamického šoku) je dále vyšetřován (laboratorní vyšetření, sonografie, CT) a můžeme-li vyloučit ruptury dutých orgánů, lze zvažovat **neoperační léčbu**. Pacient je přijat na lůžko typu JIP s monitorací vitálních funkcí a prováděním kontrolních fyzikálních, laboratorních i zobrazovací vyšetření. V případě, že během hospitalizace dojde u pacienta ke zhoršení stavu (progrese krvácení, známky hemodynamického šoku atd.) je indikována **laparotomie** (operační revize dutiny břišní) a ošetření poraněných orgánů.

Další nechirurgickou metodou, která může být využita u pacientů s tupým poraněním břicha je **radiointervenční embolizace** krvácející arterie. Je indikována u hemodynamicky stabilních pacientů, u kterých CT vyšetření prokáže pokračující krvácení z větší arterie. Principem této metody je uzávěr krvácející arterie cizím materiálem pod rentgenovou kontrolou.

Příčinou **penetrujících poranění dutiny břišní** jsou nejčastěji rány bodné, řezné a střelné, méně často rány tržné. Hlavním diagnostickým úkolem je zjistit, zda rána proniká opravdu do dutiny břišní, tedy přes nástěnný list peritonea. Je-li poraněný hemodynamicky stabilní, je možné pokračovat v diagnostice pomocí zobrazovacích metod (RTG, sonografie, CT). Při hemodynamické nestabilitě (šokovém stavu pacienta) je nutný urgentní operační výkon (laparotomie) jehož cílem je zastavit všechny zdroje krvácení a ošetřit perforované duté orgány. Žádná z výše uvedených zobrazovacích metod není schopna vyloučit drobná poranění především dutých orgánů dutiny břišní a retroperitonea. Neoperační léčba je zde kontraindikována pro vysoké riziko vzniku hnisavé peritonitidy, která významně ohrožuje pacienta na životě.

**Penetrující poranění dutiny břišní vyžaduje vždy operační revizi a nelze jej léčit konzervativně!**

### Kontrolní otázky a úkoly

- Čím jsou ohroženi pacienti při tupém i penetrujícím poranění břicha?
- Která vrstva břišní stěny musí být poraněna, aby se jednalo o penetrující poranění dutiny břišní
- Proč není možné léčit penetrující poranění břišní dutiny konzervativně (neoperačně)?
- Jaké jsou léčebné možnosti u tupého poranění břicha s nitrobřišním krvácením a na čem závisí volba konkrétního postupu?

Léčba

Neoperační léčba

Laparotomie

Radiointervenční embolizace

Penetrující poranění dutiny břišní



## Referenční seznam ke kapitole

- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Abdominal and Pelvic Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s. 111–126. ISBN 978-1-880696-31-6.
- HOCH, J., 2004. Poranění břicha. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 139–145. ISBN 80-7345-034-8.
- KOVAŘÍK, J., KÖCHER, M., ČIŽMÁŘ, I. a PALČÁK, J., 2013. Zhodnocení výsledků embolizace sleziny u pacientů s polytraumatem – 4leté zkušenosti. *Úraz chir.* **21**(1), 17–23. ISSN 1211-7080.
- VYHNÁNEK, F., 2015. Poranění břicha. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 117–130. ISBN 978-80-7492-211-4.

## 2.4 Poranění páteře a pánve

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- popsat nejčastější mechanismy vzniku poranění páteře a pánve s ohledem na velikost úrazové energie
- uvést postup při primárním ošetření pacientů s podezřením na poranění páteře a/nebo pánve a vysvětlit nutnost těchto postupů
- vysvětlit které typy poranění páteře a pánve je možno léčit konzervativně a u kterých je indikována operační léčba

### Klíčová slova kapitoly

zlomeniny obratlů, poranění míchy, poranění pánevního kruhu, pánevní pás, konzervativní terapie, operační terapie, rehabilitace

### 2.4.1 Poranění páteře

Příčinou poranění páteře a míchy jsou nejčastěji dopravní nehody včetně motocyklových, dále skoky do mělké vody a pády z výše. Druhou skupinu poraněných pak tvoří starší lidé s osteoporózou, u kterých může relativně banální pád způsobit zlomeninu nejčastěji v bederní oblasti.

Páteř tvořená obratli, meziobratlovými disky a vazy chrání významně míchu před jejím poškozením. Proto nepřekvapuje, že poškození míchy vzniká pouze u 10–12 % poranění páteře. Nejvíce (asi 55 %) poškození míchy vzniká při poranění krční páteře. V oblasti bederní končí mícha v úrovni L1/L2, a proto zlomeniny od druhého bederního obratle níže poranění míchy nezpůsobí – mohou však vést k poranění míšních kořenů lumbosakrální pleteně. Klinický obraz záleží na stupni a místě poškození míchy – od přechodných parestézií (mravenčení) například u míšní komoce až po úplnou plegii při kompletní míšní lézi, která je ireverzibilní



Příčiny poranění

Poranění míchy

(nevratná). **Kompletní míšní léze** v oblasti horní krční páteře může vést k úmrtí pacienta především pro ztrátu inervace bránice. U pacientů s poškozením míchy v dolní části krční páteře dochází k ochrnutí všech končetin (tetraplegii). Kaudálnější poškození (v oblasti páteře hrudní) může zapříčinit ochrnutí dolních končetin (paraplegii).

V rámci první pomoci, primary survey (viz kapitola 1.1) a během transportu k definitivnímu ošetření je třeba zabránit dalšímu poškození páteře a míchy. K tomu dochází jednak vlivem ischemie (nedokrvení) míchy při hemodynamické nestabilitě pacienta a/nebo nedostatečnou imobilizací poraněné páteře. Primární léčba je proto zaměřena na stabilizaci oběhu a dostatečnou oxygenaci a dále **fixaci krční páteře pevným krčním límcem a celého pacienta k transportnímu lůžku/nosítku nebo ve vakuové matraci**. Poranění páteře a míchy nemusí být v prvních okamžicích po úrazu dobře diagnostikovatelné. V popředí mohou být jiná závažná a „lépe viditelná“ poranění nebo má pacient snížený stav vědomí. Pokud tedy nemůžeme v prvních okamžicích poranění páteře a míchy vyloučit, je vždy nutné postupovat výše zmíněným způsobem.

Kompletní míšní léze

První pomoc

Zajištění stabilizace krevního oběhu

Fixace krční páteře a celého pacienta

Krční límec

**Obrázek 96**  
Naložený pevný krční límec typu Philadelphia



Klinické vyšetření u pacienta při vědomí odhalí lokalizovanou bolest i palpační bolestivost především u zlomenin dolní hrudní a bederní páteře. U poranění krční páteře může být bolest málo výrazná, obdobně jako u hrudní páteře, kde je páteř stabilizována navíc žebry a hrudní kostí. Někdy je možno nahmatat paravertebrální svalový spasmus. Neurologické vyšetření umožní určit orientačně výšku poškození míchy podle postižení citlivosti a hybnosti končetin. Rentgenová vyšetření odhalí jen některá kostní poranění, a proto je většinou doplněno CT vyšetření poškozeného segmentu

Vyšetření:

Klinické vyšetření

Neurologické vyšetření

páteře. Magnetická rezonance prokáže i poranění meziobratlových disků a vazů a navíc dobře zobrazí míchu i její případné poškození.

### Léčba

Rozhodování o konzervativní nebo operační léčbě je komplexní proces, který je založen na zhodnocení typu a lokalizace zlomeniny, dislokace úlomků a rizika jejich dalšího posunu, rozsahu poškození míchy i celkového stavu pacienta. Zjednodušeně lze říci, že **konzervativně** (neoperačně) léčíme stabilní zlomeniny (nedislokované a bez rizika další dislokace) u pacientů bez poranění míchy. V oblasti krční páteře se využívají nejčastěji tuhé krční límce (např. typ Philadelphia), méně často tzv. Halo-aparáty. Zlomeniny střední a dolní části hrudní páteře a thorakolumbálního přechodu je možné stabilizovat *tříbodovým korzetem*. Stabilní zlomeniny lumbální páteře není nutné pevně fixovat.

Léčba

Konzervativní  
léčba

Tříbodový korzet

### Obrázek 97

Tříbodový korzet  
k léčbě zlomenin  
střední a dolní  
části hrudní páteře  
a torakolumbálního  
přechodu



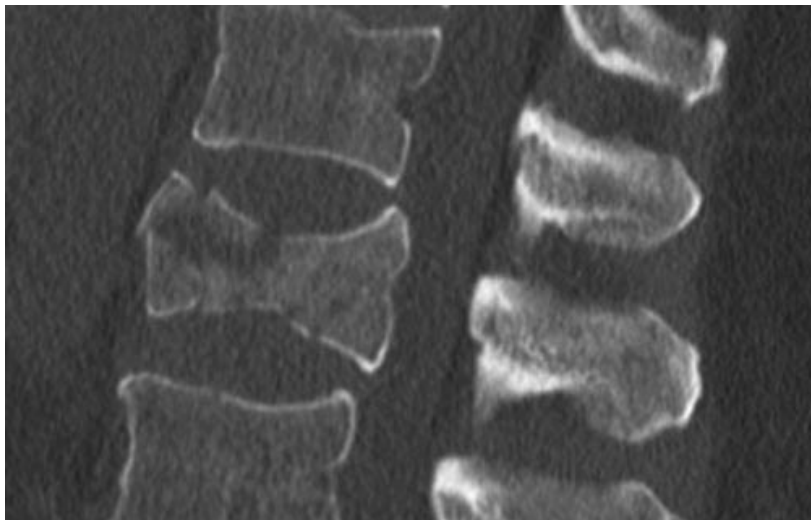
**Operační léčba** je indikována především u zlomenin nestabilních, s dislokací úlomků do páteřního kanálu a při současném poranění míchy. Samotný operační výkon spočívá v dekompresi míchy, repozici páteře a její stabilizaci pomocí osteosyntetického materiálu (šrouby, dlahy, vnitřní fixátory, náhrady obratlových těl) a pomocí kostních štěpů. Operační strategie se liší podle lokality poškození páteře s využitím předních, zadních i kombinovaných přístupů, v některých případech.

Operační léčba

Repozice páteře

Stabilizace

**Obrázek 98**  
CT zlomeniny těla  
druhého lumbálního  
obratle



**Obrázek 99**  
Rentgenový snímek zlomeniny těla  
druhého bederního obratle ošetřeného  
transpedikulární fixací ze zadního přístupu



**Obrázek 100**  
Tentýž pacient při bočním  
rentgenovém snímku



Součástí konzervativní i operační terapie je rehabilitace, která respektuje typ poranění. V některých případech ji lze zahájit prakticky okamžitě – například u konzervativní terapie stabilních zlomenin hrudní a bederní páteře je prováděno izometrické cvičení zádového svalstva a posílení svalového korzetu.

## 2.4.2 Poranění pánve

**Pánev** je tvořena 2 pánevními kostmi z nichž vznikla splynutím kosti kyčelní, sedací a stydké a dorzálně kostí křížovou. Vytváří tak kruh, který je spojen systémem vazů. Vpředu jsou obě pánevní kosti spojeny symfýzou, vzadu jsou hlavními stabilizátory přední a zadní sakroiliákální vazy. Mimo funkci lokomoční, kdy spojuje trup s dolními končetinami je důležitou funkcí i ochrana orgánů uložených v pánvi (rektum, vagína, děloha, močový měchýř atd.). Poranění pánevního kruhu neznamena tedy jen postižení pohybového aparátu, ale může vést i k **významnému krvácení především z venózních plexů** těchto orgánů a dále ze svalových arteriol a kapilár kostní dřeně, což ohrožuje pacienta významně na životě a vyžaduje okamžité řešení. Klinické a pitevní nálezy ukazují, že krevní ztráty do pánve a retroperitonea mohou dosáhnout 4–5 litrů!

Příčinou zlomenin **pánevního kruhu** jsou většinou vysokoenergetické úrazy – dopravní nehody, pády z výše, zavalení atd. To se týká většinou mladších aktivních jedinců. U starší populace jsou časté zlomeniny stydkých kostí při běžných pádech, které však nejsou spojeny s významnější krevní ztrátou.

Podle rozsahu poranění pánve hovoříme o zlomeninách typu A, B a C. Při poranění pánve **typu A** zůstává pánevní kruh stabilní a nedochází k významnější krevní ztrátě z venózních plexů orgánů malé pánve. Patří sem avulzní okrajové zlomeniny vznikající při prudkém pohybu u mladých jedinců, kdy je vytržen kostní úpon příslušného svalu, zlomeniny ramének kosti stydké nebo příčné zlomeniny kosti křížové či kostrče. Většinu z těchto poranění je možno léčit konzervativně a vertikalizovat pacienta o berlích s odlehčováním poraněné strany.

**Poranění typu B a C** jsou většinou následkem vysokoenergetického úrazu a často jsou součástí polytraumat. Nestabilita pánevního kruhu vede ke zvětšení objemu pánve s významným krvácením. V rámci základního vyšetření a resuscitace – tzv. primary survey (viz kapitola 1.1) je nutné zabránit dalším krevním ztrátám. Principem je stabilizace pánve pomocí pánevního pásu nebo jiné obdobné pomůcky, která významně sníží krevní ztráty. Současně probíhá doplnění krevního oběhu. Po stabilizaci je pacient převezen do příslušného zdravotnického zařízení (traumacentra), kde je pak provedeno jeho definitivní ošetření.

Rehabilitace

Pánev

Popis, funkce

Krvácení při poranění pánve jsou život ohrožující.

Příčiny zlomenin pánevního kruhu

Typy zlomenin pánve podle rozsahu

Typ A

- pánevní kruh stabilní
- bez významného krvácení

Typ B a C

- pánevní kruh nestabilní
- významné krvácení



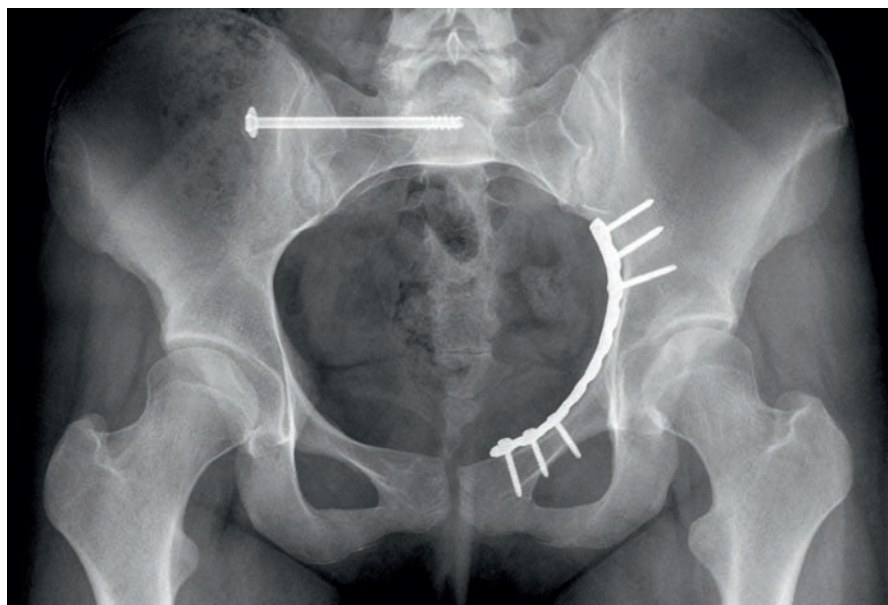
Jako **typ B** jsou označovány zlomeniny rotačně nestabilní, tj. ty, u kterých došlo k poranění pánevního kruhu v přední části (poranění symfýzy, zlomeniny horního a dolního raménka stydné kosti, vertikální zlomeniny lopaty kosti kyčelní) a současně je částečně poraněn i zadní segment (nejčastěji je to léze předních nebo zadních sakro-iliakálních vazů). U pacienta s poraněním pánevního kruhu typu B je typická zevní rotace obou dolních končetin vleže. Nestabilitu může lékař klinicky diagnostikovat také tlakem na pánev zepředu a z boku.

Pro **typ C** je charakteristické kompletní poranění pánevního kruhu v přední i zadní části pánve a dochází tak i k posunu části pánve ve vertikálním směru vlivem tahu břišních svalů. Klinicky vidíme nejen zevní rotaci obou dolních končetin pacienta, ale také relativní zkrácení jedné z nich.

Definitivní ošetření pánevního kruhu se provádí odloženě u oběhově stabilního pacienta. Cílem je stabilizovat pánevní kruh a umožnit časnou vertikalizaci pacienta. Podle typu a dislokací jednotlivých zlomenin se využívají metody vnitřní a zevní fixace nebo jejich kombinace.

#### Obrázek 101

Osteosyntéza pánve  
– poranění typu B  
– fixace pravého sakroiliakálního kloubu šroubem a levého části pánve dlahou



Typ B – rotačně nestabilní

Typ C  
– kompletní poranění pánevního kruhu

Ošetření

#### Kontrolní otázky a úkoly

- Jaké jsou nejčastější mechanismy vzniku poranění páteře a pánve?
- Jak postupujeme při primárním vyšetření pacienta, u kterého nelze vyloučit poranění páteře?
- Jak mohou poznat pacienta s nestabilním poraněním pánve a jakou pomůcku k jeho ošetření použijí?
- Čím jsou ohroženi pacienti s nestabilním poraněním pánevního kruhu?



## Referenční seznam ke kapitole

- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Spinal and Spinal Cord Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s.157–173. ISBN 978-1-880696-31-6.
- FILIPÍNSKÝ, J., JEČMÍNEK, V. a WENDSCHE, P., 2015. Poranění pánve. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 154–164. ISBN 978-80-7492-211-4.
- KALVACH, J., 2004. Poranění pánve. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 76–83. ISBN 80-7345-034-8.
- VIŠŇA, P., 2004. Poranění páteře. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 66–75. ISBN 80-7345-034-8.
- WENDSCHE, P., KOČIŠ, J., 2015. Poranění páteře a míchy. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 143–153. ISBN 978-80-7492-211-4.

## 2.5 Nejčastější poranění skeletu končetin – principy první pomoci a léčby

### Studijní cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budete schopni

- uvést nejčastější poranění skeletu horní a dolní končetiny a mechanismy jejich vzniku
- vysvětlit základní principy první pomoci u těchto poranění
- popsat základní možnosti definitivní léčby konzervativní i operační

### Klíčová slova kapitoly

zlomenina, luxace, první pomoc, konzervativní terapie, operační terapie, rehabilitace

Traumata skeletu končetin patří mezi nejčastější úrazy. Cílem této kapitoly není podat vyčerpávající popis všech možných poranění, ale zaměřit se na ty nejčastější s uvedením postupu první pomoci a možnostmi definitivní léčby. Pokud jsou tato poranění izolovaná a vznikají u jinak zdravých jedinců, většinou jsou tito pacienti směřováni na ambulance spádových nemocnic.

### 2.5.1 Poranění horní končetiny

**Zlomeniny klíční kosti** – vznikají nejčastěji nepřímým mechanismem při pádu na extendovanou horní končetinu (cyklisté, lyžaři, judisté), méně často přímým násilím (úder, tlak bezpečnostního pásu při autonehodě). Pacient většinou lokalizuje bolest přímo



Zlomenina klíční kosti

do oblasti zlomeniny. Diagnostika spočívá v klinickém (klíční kost je dobře klinicky vyšetřitelná, protože je pod kůží dobře hmatná) a rentgenovém vyšetření.

První pomoc spočívá ve fixaci poraněné končetiny na šátku a v případném podání analgetik. U otevřených zlomenin (jsou raritní) pak sterilně kryjeme kožní ránu. Samozřejmostí je kontrola prokrvení a zachování cití na periferii končetiny.

Nedislokované a minimálně dislokované zlomeniny klíční kosti léčíme konzervativně fixací v závěsu (univerzální ramenní ortéza nebo Delbetovy kruhy) po dobu 4–6 týdnů. Indikací k operaci jsou výrazně dislokované zlomeniny, otevřené zlomeniny a zlomeniny s poraněním nervově-cévních struktur. Osteosyntéza se provádí pomocí dlahy a šroubů nebo nitrodřeňově zavedeným elastickým prutem.

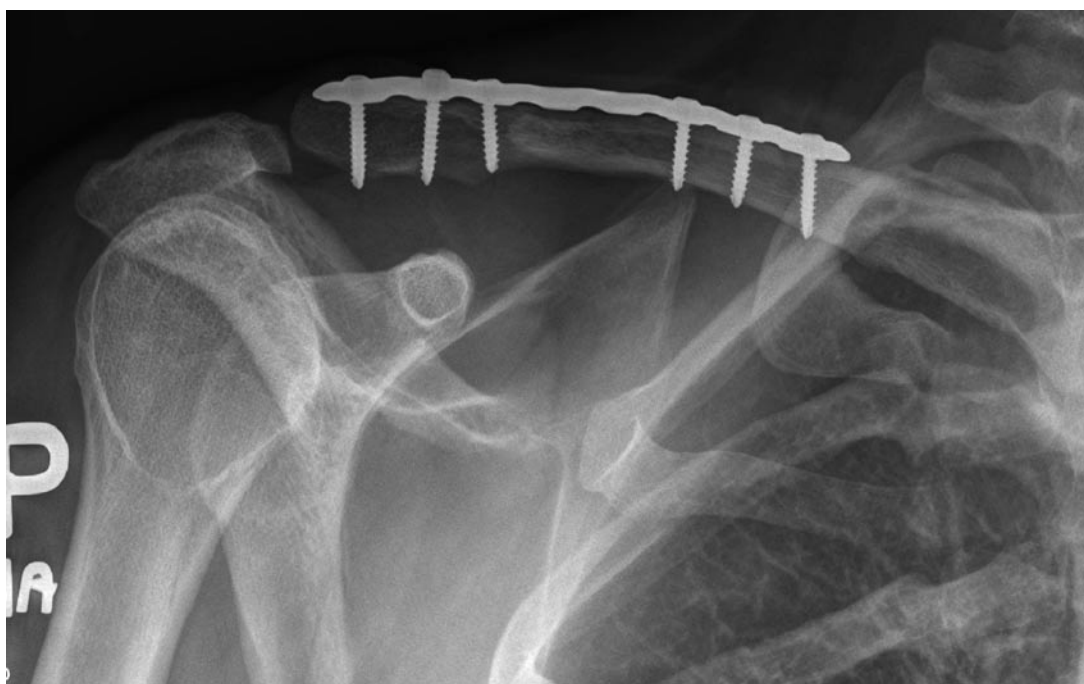
První pomoc

Léčba

**Obrázek 102** Zlomenina klíční kosti léčena konzervativně – viditelný kostní svalek



**Obrázek 103** Zlomenina klíční kosti léčena dlahovou syntézou



**Luxace pažní kosti** (luxace ramenního kloubu) – ramenní kloub je nejčastěji luxovaným velkým kloubem lidského těla. Relativně plytká kloubní jamka lopatky je v kontakt pouze s malou částí hlavice pažní kosti. Stabilita kloubu je tak zajištěna především pomocí svalového korzetu (rotátorová manžeta) a vazů. Příčinou úrazu je také většinou nepřímé násilí při pádu (hokej, házená apod.) nebo přímým nárazem na rameno. Nejčastěji (až 90%) je pažní kost luxována před kloubní jamku. U hubených pacientů je pak dobře hmatná jak prázdná jamka, tak prominující hlavice. Typická je omezená pohyblivost s paží v mírné abdukci. Diagnózu potvrdí rentgenové vyšetření, které odliší luxaci od zlomeniny nebo kombinovaného poranění.

První pomoc spočívá většinou ve fixaci paže v úlevové poloze buďto na šátku nebo, pokud pacient netoleruje addukci, pomocí vymodelované Kramerovy nebo plastové dlahy. Podání analgetika je většinou potřebné. Důležitý je rychlý transport do nemocnice, aby nebyla repozice zbytečně oddalována.

Ačkoliv je možné provést u některých pacientů repozici luxace pažní kosti i bez celkové anestezie, není tento postup ideální. Lze jej akceptovat v případě, že hrozí delší prodlení (vzdálenost od nemocnice, pacient není lačný atd.). Celková anestézie vede ke svalové relaxaci a umožní snažší repozici bez rizika současného poranění chrupavek humeru i lopatky, které mohou vést k rozvoji pozdějších artrotických změn. Po repozici je poraněná končetina fixována v ramenní ortéze po dobu cca 3 týdnů. U opakovaných luxací je vhodné operační ošetření kloubního pouzdra.

Luxace pažní kosti

Popis zranění

Příčiny zranění

Diagnostika

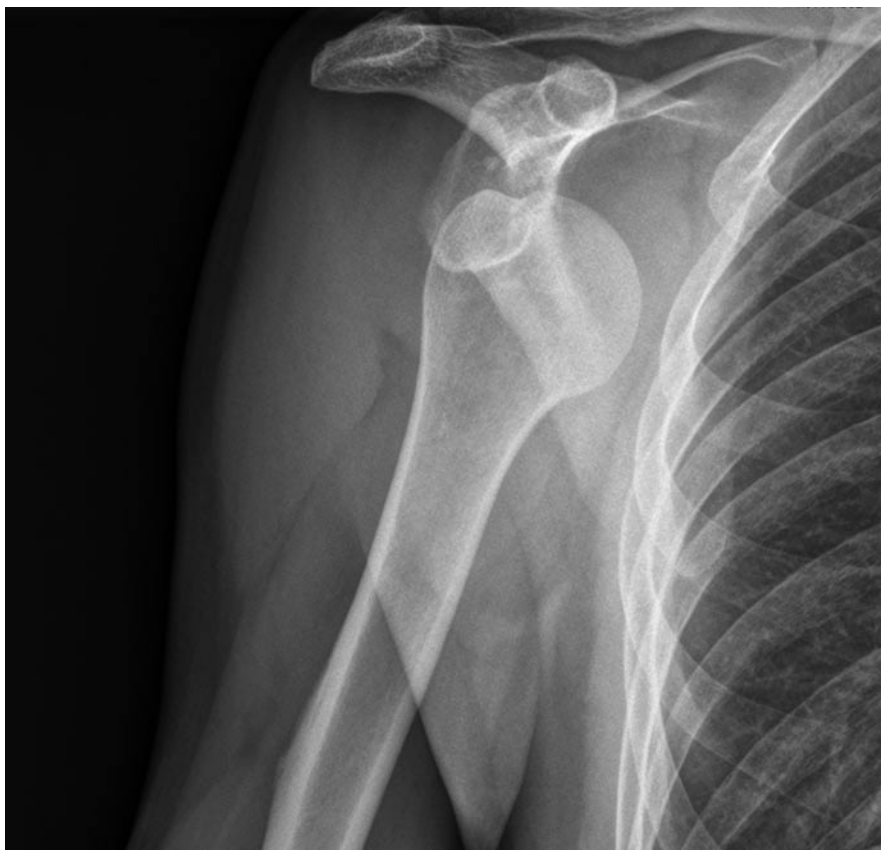
První pomoc

Léčba

Repozice luxace

Fixace končetiny

**Obrázek 104**  
Přední luxace pravé pažní kosti



**Zlomeniny horního konce pažní kosti** vznikají především u starších pacientů s různým stupněm osteoporózy jako následek pádu. Méně často u mladších jedinců při vysokoenergetickém poranění (dopravní nehody). Klinický obraz zahrnuje bolest ramene a omezenou hybnost, otok ramene a někdy viditelný hematoma. Základním vyšetřením je rentgenový snímek v předozadní a boční projekci ramene. V případě tříštivých zlomenin, kdy zvažujeme operační terapii je vhodné doplnění CT.

Zlomeniny  
horního konce  
pažní kosti

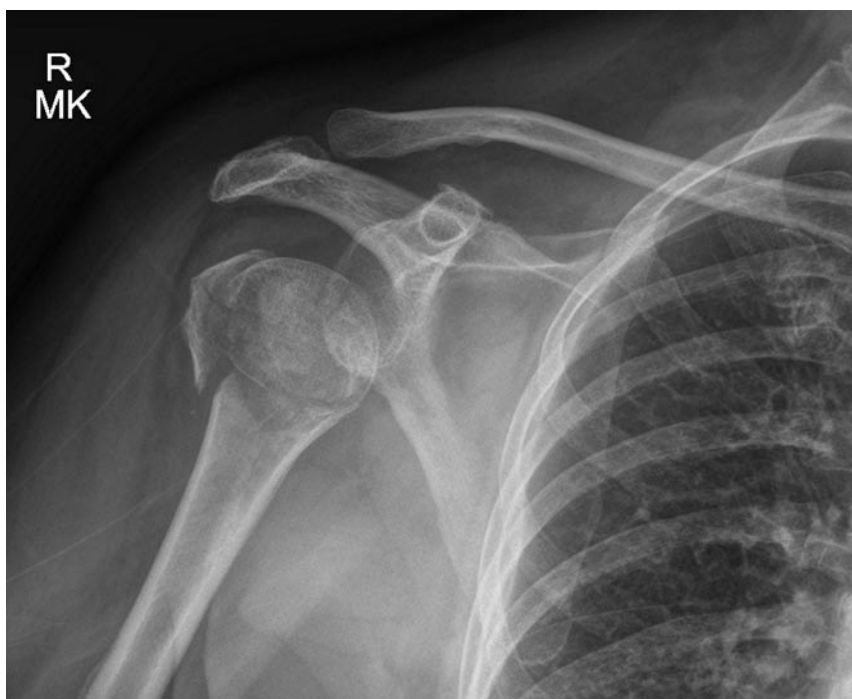
Příčiny a vznik  
poranění

Vyšetření

První pomoc je obdobná jako v případě zlomeniny klíční kosti – fixace na šátku, analgetika, kontrola prokrvení a zachování citlivosti na periferii končetiny.

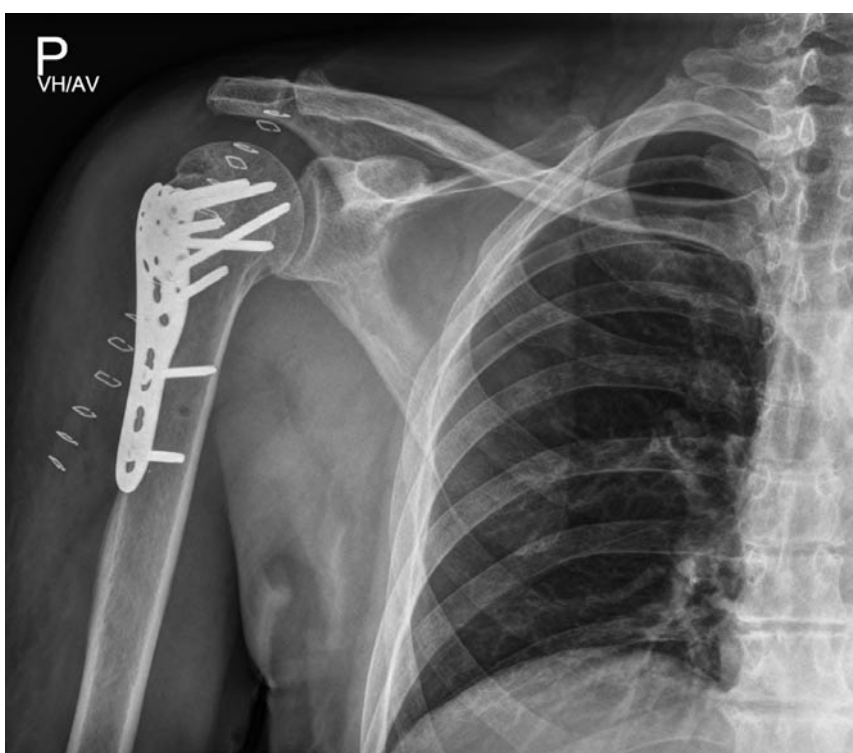
#### Obrázek 105

Zlomenina horního konce pažní kosti



#### Obrázek 106

Zlomenina horního konce pažní kosti ošetřená dlahovou osteosyntézou

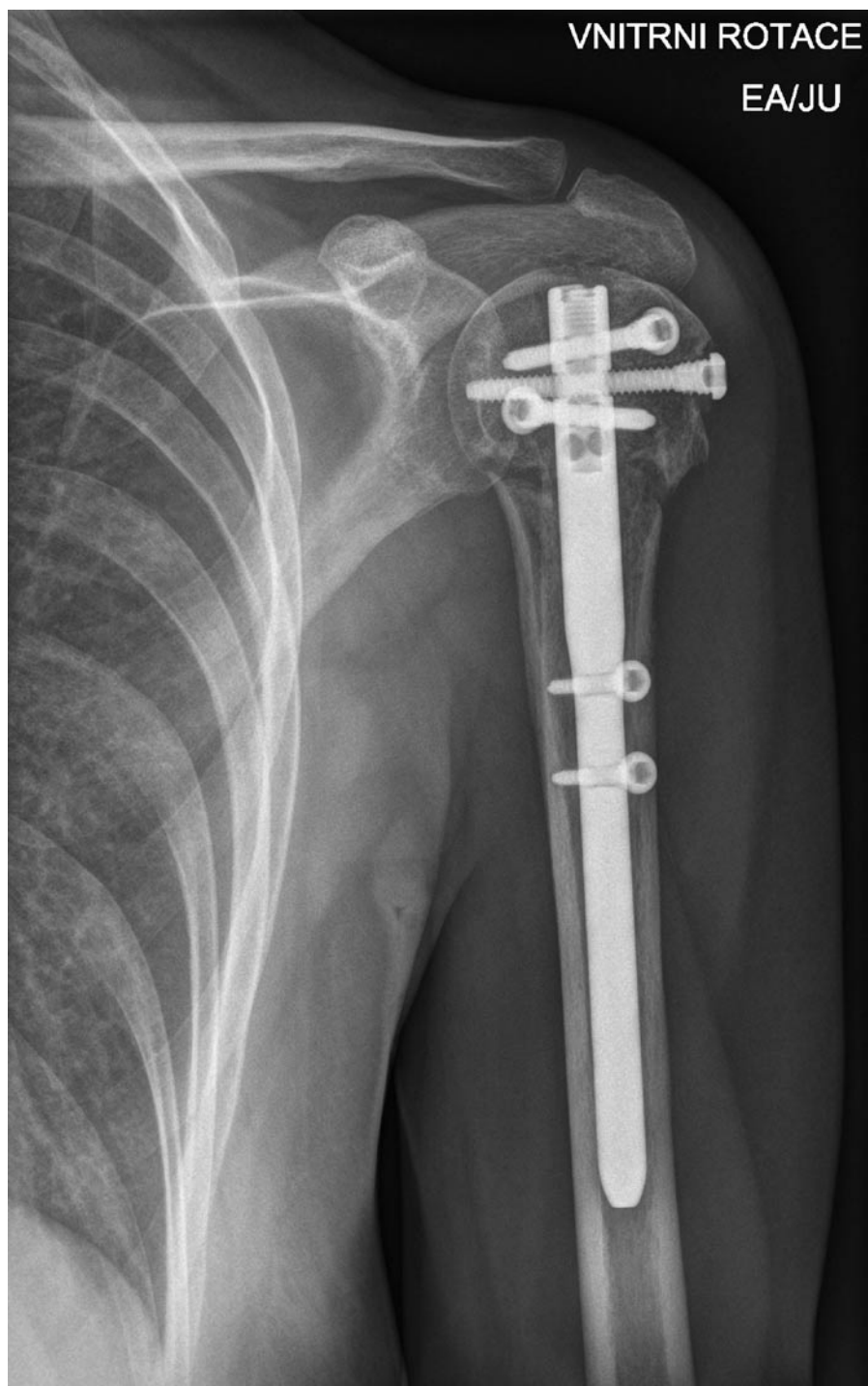


Ke konzervativní terapii na šátku či v ortéze jsou indikovány nedislokované zlomeniny i velká část mírně dislokovaných zlomenin. U starších pacientů s komorbiditami je často vhodné léčit neoperačně i dislokované zlomeniny pro riziko celkových komplikací. Operační léčba spočívá v osteosyntéze pomocí dlahy nebo nitrodřeňového hřebu. Rehabilitaci je nutno zahájit co nejdříve pro velké riziko ztuhnutí ramenního kloubu. U některých komplexních tříštivých zlomenin je v některých případech možno provést primární náhradu endoprotézou.

Indikace  
konzervativní  
léčby

Operační léčba

**Obrázek 107**  
Zlomenina horního konce pažní kosti ošetřená nitrodřeňovým hřebem



**Zlomeniny a luxace v oblasti loketního kloubu** – loketní kloub je tvořen artikulací distální části pažní kosti a proximálními konci radia a ulny. Zlomeniny mohou vzniknout přímým pádem na loket nebo při semiflexi lokte pádem na ruku. Zatímco v dětském věku jsou typické extra-artikulární (mimokloubní) zlomeniny dolní části humeru (tzv. suprakondylické zlomeniny), jsou pro dospělý věk typické zlomeniny nitrokloubní často komplexní – kombinované i s poraněním vazů a následnou nestabilitou lokte. V klinickém obraze dominuje otok, hematoma a často i defigurace lokte s výrazným omezením hybnosti. U dětí doplňujeme rentgenové vyšetření většinou o snímek druhého neporaněného lokte, abychom odlišili jednotlivé lomné linie od hranic osifikačních jader kostí. U komplexních poranění lokte dospělých je přínosné CT vyšetření.

Zlomeniny  
a luxace v oblasti  
loketního kloubu

Vznik zranění

Vyšetření

Při první pomoci fixujeme loket ve vysoké dobře podložené Kramerově, plastové nebo vakuové dlazi v úlevové poloze doplněné o závěs na šátku. Pro výraznou bolestivost je podání analgetik spíše pravidlem než výjimkou. U dislokovaných zlomenin a luxací se nesnažíme v první fázi defiguraci upravovat repozicí.

Většinu dětských suprakondylických zlomenin je možno léčit repozicí v celkové anestezii s případným doplněním sádrové fixace o transfixaci pomocí Kirschnerových drátů. Nitrokloubní zlomeniny dospělých vyžadují pečlivé naplánování výkonu a rekonstrukci kloubních ploch i poraněných vazů. U vysokoenergetických poranění s významným pohmožděním měkkých tkání a otokem je vhodné fázové ošetření pomocí zevního fixátoru a po zhojení měkkých tkání pak finální osteosyntéza a rekonstrukce vazů. I přes dobře vedenou časnou a dlouhodobou rehabilitaci je třeba očekávat určité omezení funkce loketního kloubu.



**Obrázek 108**

Suprakondylická zlomenina pažní kosti u dítěte ošetřená transfixací Kirschnerovými dráty – zhojeno kostním svalkem

**Zlomeniny distálního radia a poranění zápěstí** – zápěstí je tvořeno dolním koncem radia a ulny a osmi karpálními kůstkami. Stabilita zápěstí je zajištěna kloubním pouzdem jehož součástí je velké množství vazivových struktur a dále krátkými vazy mezi jednotlivými kostmi. Velká většina úrazů vzniká po pádu na extenzované zápěstí a může vést buďto ke zlomeninám distálního radia a ulny nebo člunkové kosti (zlomeniny ostatních karpálních kostí jsou vzácné). U starších osob s osteoporózou vznikají zlomeniny distálního rada při běžných pádech.

Zlomeniny distálního radia a poranění zápěstí

Vznik zranění

**Obrázek 110**

Zlomenina dolního konce vřetenní kosti ošetřena dlahovou osteosyntézou

**Obrázek 109**

Rentgenový snímek zlomeniny dolního konce vřetenní kosti





U mladších je potřeba větší energie (dopravní nehody, kontaktní sporty, pády z výše). Zlomeniny i luxace zápěstí i poranění vazů se mohou kombinovat a proto je diagnostika poranění zápěstí často velmi obtížná. Dislokované zlomeniny distálního radia vedou často k bajonetovité deformitě, otoku a omezení hybnosti v zápěstí. Obdobně mohou působit i relativně vzácné luxace zápěstí. Naopak zlomeniny člunkové kosti mohou mít klinický nálezn velmi chudý a často nejsou rozpoznány ani při rentgenovém vyšetření.

První pomoc spočívá ve fixaci předloktí a ruky na Kramerově, plastové nebo vakuové dlaze a závěsu končetiny na šátku. Také zde se nedoporučuje pokoušet se provádět repozici před provedením zobrazovacích vyšetření.

Při prokázané zlomenině distálního radia je provedena repozice tahem a ohybem v lokální anestezii, která je aplikována do místa zlomeniny. Kontrolní rentgenové vyšetření většinou pomůže rozhodnout zda bude končetina léčena konzervativně (4–6 týdnů v sádrové fixaci) nebo bude vhodné operační řešení (osteosyntéza). Luxaci zápěstí a většinu zlomenin člunkové kosti je nutno léčit operčně s ošetřením kostních i vazivových struktur. Rehabilitace prstů a lokte je zahájena ihned, rehabilitace zápěstí po sejmutí sádrové dlahy.

**Poranění šlachového aparátu ruky** – vzniká nejčastěji jako následek řezných nebo sečných ran (nůž, sklo, plech, okružní pila a pod.) nebo průmyslových úrazů. Nejčastěji je šlachový aparát poraněn v oblasti prstů a ruky. Dobrá znalost anatomie flexorových a extenzorových šlach a důkladné klinické vyšetření je nutností, protože zde (na rozdíl od poranění skeletu) nám rentgenové vyšetření žádné informace nepřinese.

V rámci první pomoci kryjeme rány sterilním obvazem a končetinu fixujeme na dlaze. V případě většího krvácení je vhodné použít kompresní obvaz.

### Obrázek 111

CT obraz zlomeniny člunkové kosti



Vyšetření

První pomoc

Ošetření

Poranění  
šlachového  
aparátu ruky

První pomoc

V případě izolovaného poranění extenzoru nebo nekompletní léze flexoru je možné provést ošetření ambulantně v lokální anestezii. Je nutné pátrat i po současném poranění arterií a nervů a tato ošetřit. V případě poranění flexorových šlach nebo při poranění více struktur je vhodnější ošetření pacienta na operačním sále v celkové anestezii, kdy možnost svalové relaxace umožní lépe vyhledání příslušných konců poraněných šlach, cév a nervů a jejich ošetření suturou. V případě izolovaných šlachových poranění lze zahájit rehabilitaci prakticky okamžitě s použitím dynamických Kleinertových dlah.

### Obrázek 112

Herbertův šroub používaný k osteosyntéze zlomenin člunkové kosti



### Obrázek 113

Rentgenový snímek po osteosyntéze zlomenin člunkové kosti



## 2.5.2 Poranění dolní končetiny

**Zlomeniny horního konce stehenní kosti** – jsou až na výjimky zlomeninami vyššího věku. Vznikají nejčastěji při běžných pádech (zakopnutí, uklouznutí) a významnou roli zde hraje i osteoporóza. Ženy jsou postiženy častěji (až 80 %). Podle lokalizace lomné linie můžeme rozlišovat zlomeniny krčku femoru (subkapitální, mediocervikální a basicevikální) a zlomeniny trochanterické oblasti (pertrochanterické a subtrochanterické). Pro klinický nálezn je typická bolest v oblasti kyčle, která se někdy propaguje až do oblasti kolenního kloubu. Postižená končetina může být zkrácena ve srovnání s končetinou druhostrannou a často je také zevně rotována. Diagnózu potvrdí rentgenové vyšetření.

Při první pomoci fixujeme poraněnou končetinu buďto na trakční dlaze nebo v celotělové vakuové matraci. Vhodné je podání analgetik podle reakce a přání pacienta.

Zlomeniny  
horního konce  
stehenní kosti

Klinické vyšetření

První pomoc

Obrázek 114

Zlomenina horního konce  
stehenní kosti



Obrázek 115

Zlomenina horního konce  
stehenní kosti ošetřena  
nitrodřeňovým hřebem



Hlavním cílem léčby je rychlá mobilizace pacienta – umožnit mu polohování, posazování a vertikalizaci v chodítku nebo o berlích. To vše snižuje významně riziko výskytu závažných komplikací (pneumonie, dekubity, trombóza hlubokých žil DKK atd.). Z tohoto důvodu je léčba prakticky vždy operační a je vhodná ji provést co nejrychleji – nejlépe v rádech hodin od úrazu. Zlomeniny trochanterické oblasti jsou indikací k osteosyntéze (nejčastěji pomocí hřebů). U zlomenin krčku chybí dostatečné cévní zásobení mediálního úločku a proto je vhodnější nahradit krček a hlavici cervikokapitátní endoprotézou (CCEP). V případě současné artrózy kyčelního kloubu je namísto cervikokapitátní použita endoprotéza totální (TEP), tedy včetně náhrady jamky kyčelního kloubu. Fyzioterapie je většinou zahájena od prvního pooperačního dne.

**Poranění měkkého kolene a česky** – kolenní kloub je tvořen vzájemnou artikulací dolního konce femoru, horního konce tibie a patelou, což je největší sesamská kost v těle umístěna ve šlaše čtyřhlavého stehenní svalu. **Poranění pately** vzniká nejčastěji přímým nárazem při pádu (ze schodů, z kola, na lyžích atd.) a je velmi dobře diagnostikovatelná pro otok kolene, lokalizovanou bolest, hmatný nebo dokonce viditelný defekt v podkoží při distrakci úlomků a neschopnost pacient provést aktivní extenzi kolene. Pod pojmem měkké koleno jsou většinou zahrnuty vazy (především postranní a zkřížené), menisky a chrupavky kolene. Poranění těchto struktur vzniká většinou nepřímo při prudkých pohybech nebo nárazech především při sportovní zátěži (lyžování, kontaktní sporty) a poranění všech výše uvedených struktur se mohou navzájem různě kombinovat. Spektrum poranění je bohaté od prostých podvrtnutí až po luxace. Koleno může být pro bolest „úlevově“ flektováno s omezením aktivního i pasivního pohybu. Častým nálezem je zmnožení tekutiny v koleni (nejčastěji krve – tzv. **hemartros**). Existuje velké množství klinických testů k odlišení poranění jednotlivých struktur kolene, ale ty je vhodné provádět až s odstupem po zmírnění akutní bolesti. Základem je rentgenové vyšetření, které vyloučí poranění skeletu, ale může ukázat i na možná vazivová poranění. Detailnější informace o měkkých tkáních pak poskytne magnetická rezonance. Punkce kolene může snížením tlaku v kloubu snížit bolest a zároveň poskytnout informaci např. o možných poraněních skeletu (tukové kapénky v krvi). Artrioskopie pak v sobě kombinuje diagnostiku i možnost terapie některých poranění.

V rámci první pomoci fixujeme dolní končetinu ve vakuové dlazi s ohledem na úlevovou polohu. V akutní fázi neprovádíme „narovnání“ – extenzi kolene pro výraznou bolest při pohybu kolene.

#### Obrázek 116

Boční rentgenový snímek zlomeniny česky



Poranění měkkého kolene a česky

Poranění pately

Diagnostika

Spektrum poranění

Hemartros – zmnožení tekutiny v koleni

Zlomeniny pately jsou v drtivé většině dislokované tahem čtyřhlavého svalu a ligamentum patele. Navíc se jedná o nitrokloubní zlomeniny a proto je léčba prakticky vždy operační. Nejčastěji provádíme tahovou cerkláž, která může být kombinována i s osteosyntézou šrouby. Pooperační naložení ortézy po dobu cca 6 týdnů brání flexi kolene. Nášlap na operovanou končetinu v ortéze je možný.

U poranění měkkého kolene je ve většině případů v prvních dnech léčba konzervativní s doplněním detailní diagnostiky (klinické testy, ultrazvuk, MRI). V případě nutnosti rekonstrukce měkkých tkání nebo jejich náhrady (zkřížené vazy, defekty chrupavek atd.) může být provedena následná operace velmi často s využitím artroskopické techniky. Následná fyzioterapie musí respektovat relativně delší dobu hojení měkkých tkání ve srovnání s poraněním kostí.

#### Obrázek 117

Stav po osteosyntéze česky tažnou cerkláží



**Poranění hlezenního kloubu** – poranění hlezenního kloubu je velmi častou diagnózou na úrazových ambulancích a zlomeniny hlezna (kotníků) jsou nejčastějšími zlomeninami na dolní končetině. Hlezenní kloub je tvořen dolní částí tibie a fibuly a trochleou talu. Stabilitu kloubu zajišťují silné vazy, z nichž klinicky významné jsou především syndesmóza mezi tibií a fibulou a dále laterální a mediální postranní vazy. Spektrum poranění je široké – od prostých podvrtnutí (distorzí) až po luxační zlomeniny. Je důležité si uvědomit, že většina zlomenin v oblasti hlezenního kloubu je kombinací poranění kostí a vazů (osteo-ligamentózní). Poranění vznikají jako následek nepřímého násilí, nejčastěji při špatném došlapu či dopadu na nohu, při kterém dochází k různé kombinaci abdukce, addukce a rotace. Relativně tenký kryt měkkých tkání v oblasti hlezna

Poranění  
hlezenního  
kloubu

Vznik poranění

činí tuto oblast dobře klinicky vyšetřitelnou. Zlomeniny i poranění vazů jsou zde doprovázeny, otokem, viditelným hematodem a omezením aktivní hybnosti. Základem je rentgenové vyšetření ve 2 standardních projekcích někdy doplnění i o speciální projekci k zobrazení prostoru mezi distální fibulou a tibií (tzv. projekce na syndesmózu).

První pomoc spočívá ve fixaci dolní končetiny od kolene distálně ve vakuové nebo dobře vypodložené Kramerově dlazi. U otevřených zlomenin kryjeme sterilně ránu bez snahy provádět manuální repozici zlomeniny.

**Obrázek 119** Tentýž pacient po ošetření zevního kotníku dlahovou osteosyntézou a vnitřního kotníku pomocí šroubu



Klinické vyšetření

První pomoc

**Obrázek 118**  
Rentgenový snímek zlomenin obou kotníků (tzv. bimaleolární zlomenina)



Většinu podvrtnutí je možno léčit konzervativně – nejčastěji 2–3 týdny v sádrové fixaci s berlemi. Obdobně je možno léčit i některé nedislokované zlomeniny, nicméně fixaci je nutno ponechat po dobu 5–6 týdnů. Většina zlomenin hlezna je však nestabilních, a proto jsou indikovány k operační terapii – osteosyntéze kostí a sutuře či reinzerci vazivových poranění. V případě vysokoenergetických úrazů (dopravní nehody) nebo uplyne-li od úrazu více hodin, nelze někdy provést primární operační ošetření pro výrazný otok měkkých tkání. V tomto případě se postupuje fázovaně. V první fázi je skeletu stabilizován zevní fixací a po zhojení měkkých tkání je namísto zevní fixace provedena osteosyntéza a rekonstrukce vazivových poranění. Rehabilitace poraněné končetiny začíná časně a pokračuje dále po sejmutí fixace.

**Poranění Achillovy šlachy** – Achillova šlacha vytváří úpon trojhlavého lýtkového svalu na hrbol patní kosti. Poranění vzniká nejčastěji při sportovním zatížení, často u starších jedinců s degenerativně změněnou šlachou. Principem poranění je buďto silný stah trojhlavého svalu nebo protažení šlachy rychlou dorzální flexí nohy. Vzácně vzniká přímým poraněním – úderem (kopnutím) do napjaté šlachy. Ruptura se nejčastěji objevuje v oblasti 2–5 cm nad úponem na patní kost. Pacient většinou popisuje pocit prasknutí s následnou bolestí v místě poranění a pocitem slabosti nohy. Je sice schopen chůze, ale neprovede stoj na špičce. Při klinickém vyšetření můžeme nahmatat defekt tkání v místě ruptury. Diagnózu může v případě pochybností potvrdit sonografické vyšetření.

Pacienti většinou přijdou sami nebo jsou přivezeni k ošetření rodinou či přáteli bez laické nebo odborné první pomoci. V opačném případě je někdy obtížné odlišit od poranění hlezna, proto je většinou poraněná dolní končetina fixována ve vakuové nebo na Kramerově dlaze.

Kompletní ruptura Achillovy šlachy je indikací k operační léčbě. Provádí se sutura šlachy pevným vláknem a poté obšíjí okraj šlachy. Po operaci je končetina fixována 3 týdny v sádrové dlaze v plantární flexi nohy a další 3 týdny v neutrálním postavení.

### Kontrolní otázky a úkoly

- Který velký kloub v lidském těle je nejčastěji postižen luxací a jaké riziko přináší pokus o jeho repozici, není-li prováděna v celkové anestezii?
- Co je cílem léčby pacientů se zlomeninou horního konce stehenní kosti a jakými komplikacemi jsou tyto pacienti ohroženi?
- Jaké jsou klinické projevy při ruptuře Achillovy šlachy?

### Referenční seznam ke kapitole

- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Musculoskeletal Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s. 187–210. ISBN 978-1-880696-31-6.
- ŠMÍD, Z., VIŠŇA, P., BEITL, E. a HRÁSKÝ, P., 2004. Poranění dolní končetiny. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 84–119. ISBN 80-7345-034-8.
- VIŠŇA, P. a BELÁN, P., 2004. Poranění horní končetiny. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 34–65. ISBN 80-7345-034-8.

Vznik poranění

Projevy poranění

Diagnostika

První pomoc

Indikace operační léčby

# Referenční seznam

## Vybrané kapitoly z cévní chirurgie

- BACHLEDA, P. et al., 2011. Akutní žilní onemocnění In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- BACHLEDA, P. et al., 2011. Diagnostika arteriálních a žilních onemocnění In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- BACHLEDA, P. et al., 2011. Chronická žilní onemocnění (žilní insuficience) In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- BACHLEDA, P. et al., 2011. Miniinvazivní a endovaskulární léčba cévních onemocnění, Endovaskulární léčba. In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- BACHLEDA, P. et al., 2011. Speciální problematika arteriálních onemocnění. Akutní končetinový arteriální uzávěr (embolizace a trombóza) In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- BACHLEDA, P. et al., 2011. Speciální problematika arteriálních onemocnění. Chronické končetinové cévní uzávěry. In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- BACHLEDA, P. et al., 2011. Speciální problematika tepenných onemocnění, tepenná aneurysmata In: *Cévní chirurgie*. Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2958-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Břišní aorta a pánevní tepny. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Břišní aorta a pánevní tepny. Akutní stavy. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Břišní aorta a pánevní tepny. Chronická onemocnění. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Cévní přístupy pro hemodialýzu In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Chirurgická onemocnění karotického řečiště. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Infraingvinální rekonstrukce. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Žilní systém. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- KRAJÍČEK, M., PEREGRIN, J.H., ROČEK, M., ŠEBESTA, P. et al., 2007. Tepenný systém, Obecná část, Poznámky anatomicko-patologické. In: *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-0607-8.



- MIKULÍK, R., NEUMANN J., ŠKOLOUDÍK D. a VÁCLAVÍK D. jménem Cerebrovaskulární sekce České neurologické společnosti. *Doporučený postup pro diagnostiku a léčbu pacientů s mozkovým infarktem* [online]. [cit. 20.9.2019] Dostupné z: [http://www.cmp.cz/jnp/cz/doporucene\\_postupy\\_pro\\_lecbru\\_cmp/cv\\_sekce\\_cns-lecba\\_mi.html](http://www.cmp.cz/jnp/cz/doporucene_postupy_pro_lecbru_cmp/cv_sekce_cns-lecba_mi.html)
- TŘEŠKA, V. et al., 2002. Dárci Orgánů a tkání, Multiorgánový odběr, Transplantace ledvin. In: *Transplantologie pro mediky*. Univerzita Karlova v Praze. ISBN80-246-0331-4.

## Vybrané kapitoly z úrazové chirurgie

- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Abdominal and Pelvic Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s. 111–126. ISBN 978-1-880696-31-6.
- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Head Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s. 131–152. ISBN 978-1-880696-31-6.
- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Musculoskeletal Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s. 187–210. ISBN 978-1-880696-31-6.
- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Spinal and Spinal Cord Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s.157–173. ISBN 978-1-880696-31-6.
- AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS: Thoracic Trauma. In: *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago 2008, s. 85-102. ISBN 978-1-880696-31-6
- BEITL, E. Rány. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al., 2004. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 14–18. ISBN 80-7345-034-8.
- BEITL, E., 2004. Zlomeniny. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 10–13. ISBN 80-7345-034-8.
- FILIPÍNSKÝ, J., JEČMÍNEK, V. a WENDSCHE, P., 2015. Poranění pánve. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 154–164. ISBN 978-80-7492-211-4.
- HOCH, J., 2004. Poranění břicha. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 139-145. ISBN 80-7345-034-8.
- KALVACH, J., 2004. Poranění pánve. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 76–83. ISBN 80-7345-034-8.
- KELBL, M., 2015. Přednemocniční péče – zásady první pomoci. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 5–8. ISBN 978-80-7492-211-4.
- KOVAŘÍK, J., KÖCHER, M., ČIŽMÁŘ, I. a PALČÁK, J., 2013. Zhodnocení výsledků embolizace sleziny u pacientů s polytraumatem – 4leté zkušenosti. *Úraz chir.* **21**(1), 17–23. ISSN 1211-7080.
- PEKAŘ, L., KALVACH, J. a NEUWIRTH, J., 2004. Poranění skalpu, lebky a mozku. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 123–132. ISBN 80-7345-034-8.
- POKORNÝ, V. et al., 2002. Kraniocerebrální poranění. In: POKORNÝ, V. et al. *Traumatologie*. Praha: Triton, s. 79–88. ISBN 80-7254-277-X.
- POKORNÝ, V. et al., 2002. Zásady první pomoci. In POKORNÝ, V. et al. *Traumatologie*. Praha: Triton, s. 22–26. ISBN 80-7254-277-X.
- POKORNÝ, V., 2015. Zlomeniny. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 41-42. ISBN 978-80-7492-211-4.
- RÜEDI, T., BUCKLEY, R., MORAN, Ch., 2007. *AO Principles of Fracture management*. Vol 1. Davos, Switzerland: AO Publishing. ISBN 978-3-13-117442-0
- SVOBODA, P. a DRÁBKOVÁ, J., 2015. Polytrauma. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 9–17. ISBN 978-80-7492-211-4.

- ŠIMÁNEK, V., VRASTYÁK, J. Poranění hrudníku. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, 2015, s. 103-116. ISBN 978-80-7492-211-4.
- ŠMÍD, Z., VIŠŇA, P., BEITL, E. a HRÁSKÝ, P., 2004. Poranění dolní končetiny. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 84–119. ISBN 80-7345-034-8.
- VESELÝ, R., 2015. Otevřené zlomeniny. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 45-48. ISBN 978-80-7492-211-4.
- VESELÝ, R. Rána. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al., 2015. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 23–29. ISBN 978-80-7492-211-4.
- Věstník č. 3/2016 Ministerstvo zdravotnictví. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c3/2016\\_11416\\_3442\\_11.html](http://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c3/2016_11416_3442_11.html)
- VIŠŇA, P. a BELÁN, P., 2004. Poranění horní končetiny. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 34–65. ISBN 80-7345-034-8.
- VIŠŇA, P., 2004. Poranění páteře. In: VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, s. 66–75. ISBN 80-7345-034-8.
- VYHNÁNEK, F., 2015. Poranění břicha. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 117–130. ISBN 978-80-7492-211-4.
- WENDSCHE, P., KOČIŠ, J., 2015. Poranění páteře a míchy. In: WENDSCHE, P., VESELÝ, R. et al. *Traumatologie*. Praha: Galén, s. 143–153. ISBN 978-80-7492-211-4.

# Seznam obrázků

## Vybrané kapitoly z cévní chirurgie

Obrázek 1	Arteriotomie karotické tepny .....	8
Obrázek 2	Resekce a interpozice podkolenní tepny ePTFE protézou s prstenci.....	9
Obrázek 3	Implantace tepny do sousední tepny – anastomóza typu end to side .....	10
Obrázek 4	Resekce tepny .....	10
Obrázek 5	Anastomóza tepny typu end to end.....	10
Obrázek 6	DSA – dvě hemodynamicky významné stenózy povrchní stehenní tepny.....	11
Obrázek 7	DSA – PTA povrchní stehenní tepny .....	11
Obrázek 8	DSA –stav po PTA povrchní stehenní tepny.....	11
Obrázek 9	DSA – chronický uzávěr povrchní stehenní tepny .....	12
Obrázek 10	DSA – chronický uzávěr povrchní stehenní tepny – pokračování nálezu.....	12
Obrázek 11	DSA – vytváření nového lumen ve stěně povrchní stehenní tepny při SIR.....	13
Obrázek 12	DSA – dilatace nového lumen povrchní stehenní tepny balónkovým katetrem při SIR .....	13
Obrázek 13	DSA – stav po SIR povrchní stehenní tepny .....	13
Obrázek 14	DSA – stav po SIR povrchní stehenní tepny – pokračování nálezu.....	13
Obrázek 15	MRA – hemodynamicky nevýznamné stenózy obou společných ilických tepen a pravé společné femorální tepny .....	16
Obrázek 16	CTA – hemodynamicky nevýznamné stenózy obou společných ilických tepen a pravé společné femorální tepny .....	17
Obrázek 17	Instrumentárium pro cévně chirurgické výkony .....	19
Obrázek 18	Špachtle na endarterektomii.....	20
Obrázek 19	Atraumatický steh .....	20
Obrázek 20	Cévní steh – sutura proximální anastomózy aorto-aortální náhrady.....	21
Obrázek 21	Drenáž operačních ran v tříselech po našíti zkříženého femorofemorálního bypassu .....	22
Obrázek 22	Tubární ePTFE protézy .....	23
Obrázek 23	Bifurkační protéza z ePTFE a z polyesteru.....	23
Obrázek 24	Autologní cévní náhrada – interponát z velké safény nahrazující resekovanou brachiální tepnu .....	24
Obrázek 25	Stent .....	25
Obrázek 26	Stentgraft.....	25
Obrázek 27	Akutní ischemie pravé dolní končetiny jako následek embolizace do tepen anatomické nohy – komplikace revaskularizačního výkonu na končetině .....	26
Obrázek 28	Lymfatická sekrece z otvoru po drénu (po rekonstrukci tepny v třísele) .....	28
Obrázek 29	Extrahovaná část infikované ePTFE protézy femoropopliteálního nadkolenního bypassu .....	29
Obrázek 30	Nepravá výduť v distální anastomóze aortobifemorálního bypassu.....	29
Obrázek 31	MRA – nepravé výdutě v obou distálních anastomózách aortobifemorálního bypassu .....	30
Obrázek 32	Hematom v třísele po katetrizaci femorální tepny za účelem PTA.....	31
Obrázek 33	MRA – silný kolaterální oběh při uzávěru distální části levé povrchní stehenní tepny.....	34

Obrázek 34	Gangréna levé dolní končetiny – stav po amputaci malíku – IV. stupeň ICHDK.....	34
Obrázek 35	MRA pacienta před aortobifemorálním bypassem s endarterektomií subrenální aorty – uzávěr subrenální aorty a ilických tepen .....	35
Obrázek 36	MRA pacienta před aortobifemorálním bypassem – uzavřená zevní ilická tepna vpravo a významně stenotická zevní ilická tepna vlevo.....	35
Obrázek 37	Operační rány po našíti aortobifemorálního bypassu.....	37
Obrázek 38	Femoropopliteální nadkolenní bypass pomocí ePTFE protézy – vypreparovaná společná stehenní tepna a podkolenní tepna.....	38
Obrázek 39	Femoropopliteální nadkolenní bypass pomocí ePTFE protézy – obě anastomózy typu end to side.....	38
Obrázek 40	Akutní ischemie pravé dolní končetiny .....	41
Obrázek 41	Pokročilá akutní ischemie levé dolní končetiny – perforované kožní buly .....	42
Obrázek 42	CTA – trombembolie do femorální vidlice (vlevo) .....	43
Obrázek 43	CTA – trombembolie do podkolenní tepny a trifurkace (vpravo) .....	43
Obrázek 44	Typy Fogartyho katetrů .....	44
Obrázek 45	Fogartyho katetr – spirála a extrahovaný trombus .....	44
Obrázek 46	Trombembolektomie z tepny Fogartyho katetrem .....	44
Obrázek 47	Dermofasciotomie bérce .....	46
Obrázek 48	Části aterosklerotického plátu odstraněného karotickou endarterektomií....	49
Obrázek 49	Karotická tepna po endarterektomii .....	49
Obrázek 50	Přímá sutura karotické tepny.....	50
Obrázek 51	ePTFE záplata vnitřní karotické tepny .....	50
Obrázek 52	DSA – hemodynamicky významná stenóza vnitřní karotické tepny (vlevo)...	51
Obrázek 53	DSA – stav po karotickém stentingu(vpravo).....	51
Obrázek 54	CTA – výduť břišní aorty .....	54
Obrázek 55	CTA – ruptura výdutě břišní aorty do volné dutiny peritoneální .....	54
Obrázek 56	Vypreparovaná výduť břišní aorty – po arteriotomii stěny výdutě je zjevný nástěnný trombus.....	55
Obrázek 57	Tubární náhrada polyesterovou cévní protézou po resekci výdutě břišní aorty .....	56
Obrázek 58	Bifurkační náhrada polyesterovou cévní protézou po resekci výdutě břišní aorty .....	56
Obrázek 59	Pacient při zavádění stentgraftu .....	57
Obrázek 60	Vytvořený přístup k zavedení stentgraftu do výdutě břišní aorty .....	58
Obrázek 61	Zaváděcí stentgraft systém .....	58
Obrázek 62	Zavádění stentgraftu do výdutě břišní aorty.....	59
Obrázek 63	DSA – stav po implantaci aortobiilického stentgraftu .....	59
Obrázek 64	CTA – stav po implantaci aortobiilického stentgraftu .....	59
Obrázek 65	CTA – výduť pravé podkolenní tepny.....	62
Obrázek 66	Femoropopliteální podkolenní jump bypass pomocí velké safény .....	63
Obrázek 67	CTA – oboustranný femoropopliteální podkolenní jump bypass vytvořený pomocí ePTFE protézy s prstenci – vpravo bypass uzavřený, vlevo funkční .....	64
Obrázek 68	Varixy levého bérce .....	67
Obrázek 69	Velká saféna extrahovaná stripingem .....	69
Obrázek 70	Smetanův nůž.....	69
Obrázek 71	CTA – embolus ve větvení pravé pulmonální tepny .....	74
Obrázek 72	Radiocefalická AVF .....	78
Obrázek 73	AVF dle Gracze .....	79

Obrázek 74	Mnohočetné výdutě cefalické žíly po založení radiocefalické AVF.....	79
Obrázek 75	Hemodialýza přes brachiocefalickou AVF.....	80
Obrázek 76	ePTFE protézy využívané pro AVG.....	81
Obrázek 77	Jizvy na paži po založení brachiobrachiálního AVG.....	81
Obrázek 78	Dočasná dialyzační kanyla zavedená cestou vena jugularis interna vpravo...	82
Obrázek 79	Extrahovaný permanentní dialyzační katetr.....	82
Obrázek 80	Zavedený Tenckhoffův katetr.....	84
Obrázek 81	Ledvina z orgánového odběru od zemřelého dárce.....	87
Obrázek 82	Transplantovaná ledvina.....	89

## Vybrané kapitoly z úrazové chirurgie

Obrázek 83	V oblasti diafýzy stehenní kosti je kostní metastáza.....	99
Obrázek 84	Patologická zlomenina v místě kostní metastázy diafýzy stehenní kosti.....	99
Obrázek 85	Nekompletní zlomenina ulny = infrakce.....	100
Obrázek 86	Otevřená zlomenina předloktí ošetřena zevním fixátorem, defekt měkkých tkání uzavřen vakuovým odsavným systémem (V.A.C.).....	101
Obrázek 87	Hypertofický pakloub diafýzy ulny, který vznikl u neléčené zlomeniny.....	102
Obrázek 88	Fyziologický morfologický nálezný – stejně vypadá i CT u pacienta s otřesem mozku.....	105
Obrázek 89	Mozková kontuze – kontrastní vyšetření s viditelným prokrvácením mozkové tkáně (bílá barva) v oblasti fronto-temporální vpravo.....	106
Obrázek 90	Epidurální hematom – kolekce tekutiny temporo-parietálně vpravo.....	108
Obrázek 91	Subdurální hematom – kolekce tekutiny temporo-parietálně vpravo.....	107
Obrázek 92	Rentgenový snímek pravostranného pneumotoraxu – dobře viditelné vymizení obrazu bronchiálního stromu plic, které je dobře patrné na levé straně plic.....	110
Obrázek 93	CT pravostranného pneumotoraxu u téhož pacienta.....	110
Obrázek 94	Tentýž pacient po zavedení hrudního drénu a rozvinutí pravé plíce.....	111
Obrázek 95	Hemotorax pravé pohrudniční dutiny.....	112
Obrázek 96	Naložený pevný krční límec typu Philadelphia.....	116
Obrázek 97	Tříbodový korzet k léčbě zlomenin střední a dolní části hrudní páteře a torakolumbálního přechodu.....	117
Obrázek 98	CT zlomeniny těla druhého lumbálního obratle.....	118
Obrázek 99	Rentgenový snímek zlomeniny těla druhého bederního obratle ošetřeného transpedikulární fixací ze zadního přístupu.....	118
Obrázek 100	Tentýž pacient při bočním rentgenovém snímku.....	118
Obrázek 101	Osteosyntéza pánve – poranění typu B – fixace pravého sakroiliakálního kloubu šroubem a levého části pánve dlahou.....	120
Obrázek 102	Zlomenina klíční kosti léčena konzervativně – viditelný kostní svalek.....	122
Obrázek 103	Zlomenina klíční kosti léčena dlahovou syntézou.....	122
Obrázek 104	Přední luxace pravé pažní kosti.....	123
Obrázek 105	Zlomenina horního konce pažní kosti.....	124
Obrázek 106	Zlomenina horního konce pažní kosti ošetřená dlahovou osteosyntézou.....	124
Obrázek 107	Zlomenina horního konce pažní kosti ošetřená nitrodřeňovým hřebem.....	125
Obrázek 108	Suprakondylická zlomenina pažní kosti u dítěte ošetřená transfixací Kirschnerovými dráty – zhojeno kostním svalkem.....	126

Obrázek 109	Rentgenový snímek zlomeniny dolního konce vřetenní kosti.....	127
Obrázek 110	Zlomenina dolního konce vřetenní kosti ošetřena dlahovou osteosyntézou.....	127
Obrázek 111	CT obraz zlomeniny člunkové kosti .....	128
Obrázek 112	Herbertův šroub používaný k osteosyntéze zlomenin člunkové kosti.....	129
Obrázek 113	Rentgenový snímek po osteosyntéze zlomenin člunkové kosti.....	129
Obrázek 114	Zlomenina horního konce stehenní kosti.....	130
Obrázek 115	Zlomenina horního konce stehenní kosti ošetřena nitrodřeňovým hřebem ..	130
Obrázek 116	Boční rentgenový snímek zlomeniny čéšky.....	131
Obrázek 117	Stav po osteosyntéze čéšky tažnou cerkláží .....	132
Obrázek 118	Rentgenový snímek zlomenin obou kotníků (tzv. bimaleolární zlomenina)..	133
Obrázek 119	Tentýž pacient po ošetření zevního kotníku dlahovou osteosyntézou a vnitřního kotníku pomocí šroubu .....	133

**MUDr. Petr Dráč, Ph.D.**  
**doc. MUDr. Pavel Dráč, Ph.D.**

## **Vybrané kapitoly z cévní chirurgie a traumatologie pro nelékařské obory**

Určeno pro studenty

Výkonný redaktor Mgr. Šárka Vévodová, Ph.D.  
Odpovědný redaktor Bc. Otakar Loutocký  
Technická redakce Mgr. Šárka Rýznarová  
Obálku navrhla Karina Pavlíková

Vydala Univerzita Palackého v Olomouci  
Křížkovského 8, 771 47 Olomouc  
[www.vydavatelstvi.upol.cz](http://www.vydavatelstvi.upol.cz)  
[www.e-shop.upol.cz](http://www.e-shop.upol.cz)  
[vup@upol.cz](mailto:vup@upol.cz)

1. vydání

Olomouc 2019

Edice – Skripta

ISBN 978-80-244-5626-3 (online : PDF)  
DOI: 10.5507/fzv.19.24456263

VUP 2019/0439