

Ostravská univerzita
Lékařská fakulta

Studijní opora

Akutní stavy v chirurgii

Hana Locihová



OSTRAVA 2024

OBSAH

1	ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ FUNKCE.....	9
1.1	Základní životní funkce (anatomicko – fyziologický úvod).....	9
1.2	Základní postupy k zajištění pacienta používané na jednotce intenzivní péče	13
1.2.1	Zajištění průchodnosti dýchacích cest.....	13
1.2.2	Zajištění přístupu do krevního oběhu	15
1.2.3	Elektroimpulsoterapie	17
1.2.4	Přístupy do gastrointestinálního traktu (GIT).....	18
1.2.5	Přístupy do močového měchýře	20
1.3	Monitoring v intenzivní péči	20
1.3.1	Monitorování tkáňové perfuze	21
1.3.2	Monitorování kardiovaskulárního systému	22
1.3.3	Monitorování dýchacího systému.....	24
1.3.4	Monitorování nitrobřišního tlaku	27
1.3.5	Monitorování hemostázy	27
1.3.6	Monitorování centrálního nervového systému	27
1.3.7	Monitoring ledvin.....	29
1.3.8	Monitoring jater.....	29
2	NEODKLADNÁ RESUSCITACE.....	33
2.1	Integrovaný záchranný systém (IZS).....	33
2.1.1	Zdravotnická záchranná služba (ZZS).....	34
2.2	Základní neodkladná resuscitace (Basic Life Support: BLS).....	34
2.3	Rozšířená neodkladná resuscitace (ALS, advanced life support).....	36
2.4	Obnovení spontánního oběhu (ROSC: Return of spontaneous circulation): poresuscitační péče	37
2.5	Základní postupy při život ohrožujících stavech	38
3	ŠOK.....	43
3.1	Systémová zánětlivá reakce.....	43
3.2	Syndrom multiorgánové dysfunkce (MODS) a multiorgánové selhání (MOF)	44
3.3	Patofyziologie šoku	45
3.4	Typy šoku.....	47
3.4.1	Hypovolemický šok.....	47
3.4.2	Kardiogenní šok	48
3.4.3	Septický šok	48
3.4.4	Anafylaktický šok	49
3.4.5	Neurogenní šok	49
3.4.6	Obstrukční šok.....	50
4	PŘEHLED NEJUŽIVANĚJŠÍCH FARMAK POUŽÍVANÝCH V INTENZIVNÍ MEDICÍNĚ	52
4.1	Nejčastější léčivé přípravky používané na intenzivní péči u akutních stavů	52
4.2	Infuzní terapie	57
4.3	Hemoterapie	58
4.3.1	Formy hemoterapie	58
4.3.2	Aplikace transfuzních přípravků	59
4.3.3	Komplikace hemoterapie.....	60
4.4	Specifické techniky hemoterapie.....	62
4.4.1	Autotransfuze	62
4.4.2	Normovolemická hemodiluce	62
4.4.3	Rekuperace	62
4.4.4	Retransfúze.....	62
5	PERIOPERAČNÍ PÉČE.....	65
5.1	Předoperační péče	65
5.1.1	Stanovení předoperačních rizik	65
5.1.2	Předoperační příprava.....	67
5.2	Intraoperační péče	68
5.3	Pooperační péče.....	68
5.4	Pooperační komplikace	69
5.5	FAST – TRACK Surgery (FTS) a Enhanced recovery after surgery protokol (ERAS).....	71

6	AKUTNÍ STAVY V CHIRURGII (ROZDĚLENY PODLE TĚLESNÝCH KOMPARTMENTŮ).....	74
6.1	Kraniocerebrální poranění	74
6.1.1	Primární poranění hlavy	75
6.1.2	Sekundární poranění hlavy	75
6.2	Akutní stavy v hrudní chirurgii	78
6.2.1	Pneumotorax (PNO)	78
6.2.2	Hemotorax	79
6.2.3	Poranění hrudní stěny a žeber.....	79
6.3	Charakteristika a vymezení NPB.....	80
6.3.1	Náhlé příhody břišní zánětlivé.....	82
6.3.2	Náhlé příhody břišní ileózní	83
6.3.3	Náhlé příhody břišní krvácivé	84
6.3.4	Náhlé příhody břišní gynekologického původu.....	85
6.3.5	Náhlé příhody břišní úrazové	85
6.4	Akutní stavy postihující pánev	86
6.4.1	Gynekologické akutní stavy	86
6.4.2	Poranění pánve	86
6.4.3	Urologické akutní stavy.....	86
6.5	Akutní stavy postihující končetiny	88
6.5.1	Základní pojmy	88
6.5.2	Poranění HK	90
6.5.3	Poranění DK	90
6.6	Akutní stavy v cévní chirurgii	92
6.6.1	Základní pojmy	92
6.6.2	Onemocnění tepen	93
6.6.3	Onemocnění žil	94

Použité symboly a jejich význam



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



Klíčová slova



Čas potřebný k prostudování kapitoly



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



Pojmy k zapamatování



Shrnutí – shrnutí předcházející látky, shrnutí kapitoly.



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



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



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



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



Otázky k zamyšlení



Část pro zájemce – přináší látku a úkoly rozšiřující úroveň základního kurzu. Pasáže a úkoly jsou dobrovolné.



Testy a otázky – ke kterým řešení, odpovědi a výsledky studující najdou v rámci studijní opory.



Řešení a odpovědi – vážou se na konkrétní úkoly, zadání a testy.

ÚVOD

Tato studijní opora je určena pro posluchače navazujícího magisterského studijního programu ošetrovatelská péče v chirurgii, současně je vhodná jako doplňující materiál pro studenty oboru všeobecné ošetrovatelství a jiné nelékařské obory. Cílem je připravit posluchače na akutní stavy v chirurgických oborech, se kterými se mohou setkat tak aby byli schopni je identifikovat a současně pacienta zajistit a pečovat o něj v co nejvyšší kvalitě s maximálním využitím všech svých schopností a dovedností. V těchto materiálech se záměrně věnujeme problematice v omezeném rozsahu, s ohledem na zaměření studentů, pro hlubší a rozsáhlejší znalosti je možné využít řadu jiných zdrojů. Problematiku pojmáme z pozice všeobecné sestry, poskytující ošetrovatelskou péči na chirurgických odděleních a jednotce intenzivní péče při výskytu vybraných akutních stavů.

Na základě zadání se práce zaměřuje na několik základních okruhů, ve vztahu k poskytování specializované péče o chirurgické pacienty. Tyto skripta mohou být zdrojem informací pro všechny zdravotníky, kteří se zabývají akutními stavy v chirurgii. Poskytuje teoretické znalosti, potřebné pro efektivní a rychlou léčbu pacientů s akutními chirurgickými problémy.

Po prostudování textu budete umět:

Charakterizovat životní funkce, základní postupy k jejich zajištění a způsoby jejich monitorace.

Vysvětlit a aplikovat postupy neodkladné resuscitace a základy poresuscitační péče.

Identifikovat druhy šoků, jejich léčbu a prevenci.

Znát jaké druhy léčivých přípravků, které se používají u akutních stavů.

Popsat perioperační průběh.

Rozdělit a definovat akutní stavy se kterými se může sestra v chirurgii setkat.

1 ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ FUNKCE

V této kapitole se dozvíte:

- ❑ Základní životní funkce a jejich rozdělení
- ❑ Základní postupy k zajištění pacienta na JIP
- ❑ Monitoring v intenzivní péči



Klíčová slova této kapitoly:

Základní životní funkce, monitoring, postupy k zajištění pacienta, acidobazická rovnováha.



Čas potřebný k prostudování této kapitoly: **15 hodin**



1.1 Základní životní funkce (anatomicko – fyziologický úvod)

Mezi základní životní funkce lze zařadit: vědomí, dýchání, krevní oběh, vnitřní prostředí a dle WHO i bolest.

- a) *Vědomí*: Vědomí je funkcí centrální nervové soustavy. Mezi hlavní části CNS patří: a) mícha (medulla spinalis): reflexy, vzestupné a sestupné dráhy b) mozkový kmen (truncus encephali): životně důležité reflexy (dýchací, kardiovaskulární, zvracení, kašel, synchronizace pohybů očních bulv) je složen z prodloužené míchy (medulla oblongata), most (pons), středního mozku (mesencephalon) c) mozeček (cerebellum): centrum rovnováhy, přesnost pohybů d) mezimozek (diencephalon): tvorba hormonů, cirkadiální rytmy, řízení teploty, příjmu potravy, centrum pro regulaci autonomního nervového systému e) koncový mozek (telencephalon): bazální ganglia (nuclei basales): pohybové vzorce, mozková kůra (cortex cerebri): funkční korové oblasti, limbický systém: chování, emoce, paměť. Uvnitř centrální nervové soustavy (CNS) existují různé dutiny, které obsahují mozkomíšni mok, který chrání a zásobuje mozek a míchu živinami. Mezi tyto dutiny patří: laterální komory – dvě dutiny v mozku, tyto komory se také spojují s třetí komorou mozkovou. Třetí mozková komora a čtvrtá mozková komora – malá dutina nacházející se v zadní části mozku, konkrétně v mozkovém kmeni. Zde se produkují a cirkulují mozkomíšni mok. CNS obaleno plenami: a) tvrdá plena (pachymeninx = dura mater) a b) měkké pleny (leptomeninx): pavučnice (arachnoidea mater), omozečnice (pia mater). Uvnitř dutin mozkomíšni mok (liquor cerebrospinalis). V dutině lebeční jsou přítomny 3 hlavní složky – mozek (80–85 %), krevní cévy (8–10 %) a mozkomíšni mok (8–10 %) - a ty vyplňují celý její prostor. Monroe-Kellie doktrína: Lebeční dutina je rigidní schránka fixního objemu, ve které se nacházejí tyto 3 komponenty, jsou prakticky nestlačitelné, zvětšení jakékoliv z nich vede vždy ke „stlačení“ zbývajících. Proto v situaci, kdy se začne v mozku zvětšovat objem některé ze tří složek (mozek, krev, mozkomíšni mok), začne po krátké chvíli růst i nitrolební tlak. Neuron je základní funkční jednotka nervové tkáně: buňka

s výběžky (axon, dendrity). Mozková tkáň je složena z šedé a bílé hmoty míšní. Retikulární formace je fylogeneticky velmi starý systém, lokalizovaný uvnitř mozkového kmene, jeho součástí je ascendentní retikulární aktivační systém (ARAS), tato součást mozku, hraje klíčovou roli v regulaci stavu bdění a vědomí. Přenáší informace z různých senzorických systémů do mozkové kůry. Je zodpovědný za udržování pozornosti a bdělosti a filtrování informací, které mozku přicházejí. Centrální nervová soustava (CNS) hraje klíčovou roli v procesu vědomí. Základní funkční role CNS v genezi vědomí zahrnují: (1) Integrace senzorických informací: CNS zpracovává senzorické vstupy z různých smyslových orgánů, jako jsou zrak, sluch, hmat, chuť a čich. Tyto informace jsou následně integrovány a interpretovány mozkiem, což přispívá k formování vnímání okolního prostředí. (2) Řízení pozornosti: CNS je zapojen do řízení pozornosti a selekce informací, které jsou vědomé. (3) Integrace paměťových funkcí: CNS hraje roli v integraci paměťových funkcí, což umožňuje vědomé přístupy k minulým zážitkům a informacím. (4) Kognitivní funkce: CNS je zodpovědný za vysokoúrovňové kognitivní funkce, jako je myšlení, porozumění, jazyk a plánování. (5) Spojení s limbickým systémem: CNS je propojen s limbickým systémem, který je zapojen do emocionální regulace a motivace. Emoce a motivace mohou hrát důležitou roli v procesu vědomí, ovlivňují naše vnímání a reakce na různé události. Tyto funkční role CNS jsou vzájemně propojeny a interagují, což umožňuje komplexní a dynamický proces formování vědomí. Vědomí je výsledkem integrace těchto různých procesů a je silně ovlivněno genetickými, neurobiologickými, fyziologickými a environmentálními faktory. Stav vědomí je hodnocen z pohledu bdělosti (vigility) a jasnosti (lucidity) vědomí, podle poškozené složky jsou poruchy vědomí rozděleny na kvalitativní a kvantitativní (více kapitola 1.3.5).

b) Dýchání: dýchací soustavu tvoří horní cesty dýchací (dutinu nosní – cavitas nasi, vedlejší dutiny nosní – sinus paranasales, nosohltan – nasopharynx) dolní cesty dýchací (hrtan – larynx, průdušnice – trachea, průdušky – bronchy a bronchioly – plicní sklípky (alveoly). Výměna krevních plynů se odehrává v plicních sklípcích. Dýchání zahrnuje dva procesy: zevní dýchání – ventilace plic: tělo přijímá ze zevního prostředí kyslík (O_2) a vydává do něj oxid uhličitý (CO_2). K zajištění správné funkce zevního dýchání je potřeba ještě intaktní alveolokapilární membránu a adekvátní ventilačně perfuzní poměr. Vnitřní dýchání – tkáňové – respirace tkání: mezi buňkami a tkáňovým mokem, který je obklopuje, probíhá výměna dýchacích plynů O_2 a CO_2 . Transportním prostředím pro dýchací plyny je krev. Více okysličení krve se dostává do životně nezbytných tkání. Můžeme mluvit o autoregulačním mechanismu. Vdech – inspiration je aktivní výkon, kdy pomocí hlavních vdechových svalů (zevní mezižeberní svaly mm. intercostales externi) a bránice – diaphragma dochází ke zvětšení dutiny hrudní v příčném i předozadním směru. Při zapojení dýchacích svalů a expanzi hrudníku je významný pro dýchání především relativní pokles tlaku v pleurální dutině a tím vytvoření gradientu mezi vstupem do DC a pleurální dutinou (transpulmonální tlak). Tento tlak je důležitý pro mechaniku dýchání

a umožňuje rozšíření plic během inspirace (nádechu) a jejich stlačení během expirace (výdechu). Výdech – expirium je převážně pasivní výkon, kdy se vrací hrudník z polohy vdechové do polohy dechového ekvilibria. Dechová frekvence fyziologicky u dospělých je 12-16/min., u dětí 25/ min., u novorozenců asi 40-60/ min. Základní funkcí dýchání je zajistit rovnováhu mezi metabolickou potřebou organismu a ventilací plic, tj.: mezi dodávkou kyslíku a odvodem oxidu uhličitého z organismu. Dýchání je řízeno dýchacím centrem, uloženým v prodloužené míše a v mostu mozkovém (mozkový kmen.) *Rozlišujeme různé typy dýchání:* Eupnoe: dýchání klidné, normální 12-16/min. tachypnoe: zrychlené dýchání, bradypnoe: zpomalené dýchání, dyspnoe: namáhavé dýchání, apnoe – zástava dýchání, hyperpnoe – velké dechové objemy, hypopnoe – malé dechové objemy, další důležité parametry jsou: hyperventilace (kombinace hyperpnoe a tachypnoe) a hypoventilace (kombinace hypopnoe a brachypnoe).

Podle pravidelnosti dechu lze rozdělit na: Kussmaulovo dýchání – hluboké, zrychlené dýchání, hluché, pravidelné (u nemocných s metabolickou acidózou), Cheyново – Stokesovo dýchání – pravidelné střídání postupného zrychlování a prohlubování dechů a postupného zpomalování a zmenšování hloubky dechů až po apnoickou pauzu (např. po úrazech hlavy, cévních mozkových příhodách, otravách), Biotovo dýchání – různě hluboké vdechy, ale s normální dechovou frekvencí, které se střídají s apnoickými pauzami (při onemocnění CNS.)

- c) *Krevní oběh:* Srdce a cévy tvoří dohromady krevní oběh. Srdce je napojeno na systém cév – tepen a žil. Anatomicky i funkčně je srdce rozděleno na čtyři oddíly – pravou síň a komoru a levou síň a komoru. Rozlišujeme tzv. malý (plicní) oběh: začíná v pravé komoře a deoxygenovaná krev jde z plicnice do plic, tam dojde k okysličení krve a 4 plicními žilami jde do levé síně a velký (tělní) oběh: začíná v levé komoře a krev okysličená jde ze srdce cévou aortou do lidského těla, tam dojde k výměně plynů a redukovaně okysličená krev se vrací horní a dolní dutou žílou do pravé síně. Převodní systém srdeční: vzruch v srdci je elektrický impuls, který iniciuje a řídí srdeční kontrakce. Tyto elektrické impulsy umožňují koordinované stahy srdečního svalu (myokardu), což je nezbytné pro efektivní pumpování krve do celého těla. Generování a šíření vzruchů v srdci probíhá následujícím způsobem: vzruch vzniká fyziologicky v SA (sinoatriálním) uzlu, udává srdeční rytmus, přechází postupně na AV (atrioventrikulární) uzel, jeho dolní část plynule přechází v Hisův svazek, pravé a levé Tawarovo raménko a odtud pak Purkyňovými vlákny na svalovinu komor. Věčité (koronární) tepny vystupují z aorty (za chlopní) a zásobují srdeční sval krví. Přítomnost krevního oběhu se zjistí přítomností pulsu pohmatem nejčastěji na karotické tepně, radiální tepně, detekcí elektrické aktivity pomocí EKG nebo pulsním oxymetrem. Pulz vzniká nárazem krevního proudu na stěnu tepen. Pulz je projevem činnosti levé srdeční komory, která se při systole stáhne a vypudí krev do aorty. Fyziologická tepová frekvence je 60–90 / minutu, tachykardie: zrychlená tepová

frekvence, hodnoty vyšší než 90 tepů, bradykardie: zpomalená tepová frekvence, hodnoty nižší než 60 tepů, zástava srdeční činnosti: asystolie, poruchy srdečního rytmu: arytmie.

- d) *Vnitřní prostředí*: odkazuje na prostředí uvnitř těla, které je odděleno od vnějšího prostředí tkáněmi a orgány. Je to prostředí, které obklopuje a podporuje jednotlivé buňky a tkáně, aby mohly plnit své funkce. Aby byla zajištěna správná funkce buněk udržuje organismus stále složení vnitřního prostředí (homeostáza). Homeostáza je zajištěna řadou mechanismů, které regulují různé faktory v těle, jako je teplota, pH, hladiny iontů, koncentrace živin a odpadních látek (více kapitola 1.3.3)
- e) *Bolest*: je nepříjemný tělesný a emoční zážitek, spojený se skutečným nebo hrozícím poškozením tkání. Existuje mnoho teorií bolesti, které vysvětlují vznik a působení bolesti. Má roli informační (alarmující). Bolest je zprostředkována aferentním nervovým systémem a mozkovou kůrou. Vzniká při přímém dráždění nociceptorů – jsou specializované senzorické receptory, které jsou zodpovědné za detekci škodlivých podnětů a přenos signálů bolesti do centrálního nervového systému. V případě, kdy je akutní bolest nesprávně neadekvátně léčena, má řadu negativních patofyziologických důsledků jak na kardiovaskulární, respirační systém, tak i v imunitních a metabolických procesech. Bolest se hodnotí podle několika hledisek. Tradiční členění je do tří kategorií: akutní, chronická nenádorová a nádorová bolest, dále podle časového hlediska se bolest rozděluje na akutní (do 3 měsíců) a chronickou (nad 3 měsíce) a z patofyziologického pohledu lze bolest rozlišit na nociceptivní a neuropatickou, psychogenní, dysautonomní a smíšenou. K hodnocení bolesti pomocí dotazníků je běžnou metodou v klinické praxi a výzkumu, která umožňuje objektivní měření subjektivní zkušenosti s bolestí. Existuje několik druhů dotazníků a škál, které se používají k hodnocení intenzity, charakteru a dopadu bolesti na pacientův život. Mezi nejběžněji používaných nástroje v klinické praxi jsou: (1) Numerická škála bolesti (NRS): pacienti hodnotí svou bolest na škále od 0 (žádná bolest) do 10 (nejhorší představitelná bolest). (2) Vizuální analogová škála (VAS): pacienti označí svou bolest na 10 cm dlouhé čáře, kde jeden konec představuje "žádnou bolest" a druhý "nejhorší představitelnou bolest". (3) Obličejová škála: tato stupnice se nejčastěji využívá pro vyjádření bolesti u malých dětí a u lidí, kteří nejsou schopni se číselně nebo slovně vyjádřit intenzitu prožívané bolesti (např. u pacientů se zhoršeným kognitivním deficitem).

1.2 Základní postupy k zajištění pacienta používané na jednotce intenzivní péče

Pracoviště intenzivní medicíny jsou určena nemocným s potenciálním nebo již probíhajícím selháním jednoho či více orgánů. Osvojení základních postupů v péči o tyto pacienty je základním předpokladem poskytováním správné specializované ošetrovatelské péče.

1.2.1 Zajištění průchodnosti dýchacích cest

Zajištění průchodnosti dýchacích cest se provádí v různých situacích např. kardiopulmonální resuscitace, ohrožení dýchacích cest, anestezie, respirační insuficience. U hrozící neprůchodnosti dýchacích cest a poruše vědomí s GCS (*Glasgow Coma Scale*) pod 8 zajišťujeme dýchací cesty. Hodnocení průchodnosti dýchacích cest posuzujeme bezprostředně při nepřítomnosti dechové aktivity. V možnostech řešení přístupu do dýchacích cest existuje řada metod lišících se stupněm invazivity. Zajištění dýchacích cest bez pomůcek patří spíše do přednemocniční neodkladné péče a lze zde zahrnout: revize dutiny ústní, záklon hlavy, Gordonův úder a Heimlichův manévr. Mezi zajištění dýchacích cest s pomůckami lze zařadit:

- a) *Nosní a ústní vzduchovody*: Tento výkon někdy nazýváme faryngeální intubace. Vzduchovod používáme například při zapadlém jazyku nebo při křečích, když pacient nemá závažné poruchy vědomí.
- b) *Laryngeální maska*: Používají se obvykle u krátkodobé celkové anestezie. Jsou zařazeny do evropského algoritmu akutního zajištění dýchacích cest při resuscitaci a algoritmů u obtížné intubace. Existují různé druhy laryngeálních masek, ale vždy je zakončena standardní 15 mm koncovkou. Principem funkce laryngeální masky je oddělení dýchacích cest od gastrointestinálního traktu v oblasti hypofaryngu. Výhodou je jednodušší technika zavádění, není nutná svalová relaxace nevýhodou je vyšší riziko aspirace (ve srovnání s intubací).
- c) *Combi – tuba*: umožňuje zaintubovat pacienta, “naslepo” bez použití laryngoskopu. Tato pomůcka se používá při kritických situacích zejména v přednemocniční neodkladné péči (PNP) a její používání je na ústupu.
- d) *Tracheální intubace*: nazýváme proces zavedení tracheální rourky do průdušnice. Metoda, kdy se rourka zavádí ústy se nazývá orotracheální intubace, pokud je zavedena nosem nazývá se intubace nazotracheální. Tracheální intubace je vnímána jako zlatý standard v zajištění dýchacích cest, její předností je: zajištění spolehlivého přístupu do dýchacích cest s umožněním napojení pacienta na umělou plicní ventilaci (UPV), zajištěním toalety dýchacích cest a prevence aspirace. Mezi indikace k intubaci patří celková anestezie, např. poruchy plicní mechaniky (úrazy), šokové stavy, akutní respirační selhání, obstrukce dýchacích cest, operace. Pomůcky k intubaci patří: laryngoskopy s různými typy lžic (zpřístupňující dýchací cesty), tracheální rourky (v různých velikostech), zavaděče (vkládají do rourky při obtížné intubaci), Magillovy kleště (specifickým tvarem umožňují snadnou manipulaci v dutině ústní), elastická bougie (před vlastní obtížnou intubací se zavede do dýchacích cest a poté plní

funkci vodiče pro tracheální rourku), odsávačka, AMBU vak, stříkačka, lepení k fixaci. Elektivní intubace je plánovaný výkon, který se provádí v předem určených situacích, kde je riziko komplikací nebo potřeba zajištění dýchacích cest předem předvídatelná. Doposud není stanoven jednoznačný ukazatel odhalující nebo předurčující riziko obtížné intubace, ale lze využít některého z klasifikačních systémů (Mallampatiho klasifikace, klasifikace podle Patila, LEMON skóre). Techniky tracheální intubace: **1) orotracheální** (nejčastější, kdy je zavedena tracheální rourka do průdušnice), výkon se provádí v celkové anestezii, analgosedaci i při vědomí. Povinnost sestry zkontrolovat intubační pomůcky, po kontrole chrupu (odstranění zubní protézky) pokud lze – preoxygenace (3–5 minut podání kyslíku obličejovou maskou). Intravenózní farmaka se podávají nejčastěji v pořadí (*pozn. pořadí léků se může měnit s ohledem na urgentnost situace*): (1) analgetikum (opioid), (2) intravenózní anestetikum (*Thiopental, Propofol, Etomidat*), (3) svalová relaxancia (*Succinylcholinjodid, Esmeron, Arduan, Nimbox, Tracrium*). Správnost polohy je ověřena poslechem, pohledem nebo pomocí monitorace kapnometrie. **2) nasotracheální** (tracheální rourka zavedena nosem), je volen menší průměr, přednostně se využívá pravá nosní dírka, často se využívají Magillovy kleště. Je indikováno především u operačních výkonů obličejové chirurgii a dutině ústní. Nesmí být použita u podezření na zlomeninu báze lebni. **3) Intubace s použitím fibroskopu:** využívá se v případech, kdy se předpokládá obtížné zajištění dýchacích cest.

Rapid Sequence Induction (RSI): je lékařský postup používaný v naléhavých případech k rychlému a bezpečnému navození celkové anestezie a zajištění dýchacích cest endotracheální intubací. Postup je navržen tak, aby minimalizovala čas, po který jsou dýchací cesty ohroženy, a aby se co nejvíce snížilo riziko aspirace např. plný žaludek, trauma nebo jiné stavy, které mohou ohrozit ochranu dýchacích cest. Klíčové kroky: (1) příprava léků a kontrola intubačního vybavení, (2) preoxygenace, (3) podání léků, (4) intubace. Sellickův hmat s tlakem na prstencovou chrupavku nebo tzv. BURP (Backward Upward Rightward Pressure) s cílem snížit riziko aspirace: na jeho použití mezi odbornou společností nepanuje shoda být vynecháno na základě uvážení lékaře dle stavu pacienta. postup s cílem snížení rizika aspirace.

- e) *Tracheostomie:* vyústění průdušnice na přední straně krku. Podle naléhavosti dělíme na urgentní / plánovanou. Rozdělení: z hlediska času na dočasnou a trvalou a z hlediska provedení na chirurgickou nebo perkutánní (punkční dilatační). V intenzivní medicíně se provádí z indikace předpokládané dlouhodobé umělé plicní ventilace, a v současnosti panuje konsenzus, že pokud je nutnost dlouhodobého zajištění dýchacích cest platí: čím dříve tím lépe (vyšší komfort pro pacienta).
- f) *Koniotomie, koniopunkce:* principem je zajištění urgentního přístupu do dýchacích cest protětím ligamentum cricothyreodeum (koniotomie) nebo punkce několika silnými jehlami – sety (koniopunkce), kdy jiné metody selžou. Spíše vázaná

na přednemocniční neodkladnou péči, po zvládnutí akutní fáze je nutné (nejpozději do 24 hodin) zajistit dýchací cesty jiným způsobem.

1.2.2 Zajištění přístupu do krevního oběhu

Zajištění přístupu do krevního oběhu patří k nejčastěji prováděným výkonům. Personál, který vstupy zavádí musí být pravidelně proškolen, a to včetně opatření na kontrolu infekce. Každé oddělení má svoje standardy (protokoly), které vycházejí z platných doporučení odborných společností a pracovníci by měli postupovat v jejich souladu. Indikace k zajištění přístupu do krevního oběhu: 1) **diagnostické** (měření tlaků, odběry vzorků) nebo 2) **terapeutické** (aplikace léků, tekutin, výživy, krve, eliminační techniky, či jiné přístrojové podpory). Přístupy do krevního oběhu lze rozdělit na periferní: (periferní žilní katétr, midline katétr, intraoseální přístup) a centrální (centrální žilní katétr, tunelizované centrální žilní katétry, implantabilní venózní porty – Port a- Cath, periferně zavedený centrální katétr – PICC). Pomůcky k zajištění přístupu do krevního oběhu se zavádí pouze na nezbytně nutnou dobu (rutinní výměna periferní žilní kanyly 24–96 hodin se již neprovádí, záleží na stavu a potřebnosti zajištění, centrální žilní katétry se rutinně nevyměňují, ale zajišťuje se důsledně opatření k snížení výskytu infekcí – stanoveny postupy k ošetřování katétrů, špičky katétrů se po jejich odstranění vždy odesílají na mikrobiologickou kultivaci).

- a) *Kanylace periferní žíly*: přednostně využívají žíly na horních končetinách či na krku u dětí možnost využít žíly na hlavě. Velikost kanyly se volí v závislosti na indikaci. V situacích, které nejsou naléhavé je vhodné kanylovat od periferie k centru (předloktí, zde se dobře upevňují). Vždy je nutné zohlednit vlastnosti podávaných látek a respektovat kontraindikace jejich podání (pH podávaných léků bude 5–9, osmolalita pod 600 mosm/l.). V život ohrožujících stavech je bezpečnější, jistější a výhodnější kanylace více periferních vstupů dostatečného průměru před pokusy kanylace centrální žíly. I přesto, že údaj o velikosti a průsvitu kanyly je označen na obalu kanyly, jsou katétry rozlišeny i barevně. Průsvit katétrů se značí G (Gauge) a udává jeho tloušťku. Čím větší Gauge, tím je katétr tenčí. Volba i.v. kanyly: oranžová / šedá: pro rychlý převod derivátů (14–16 G), bílá, zelená: rychlý převod tekutin s vysokou viskozitou (17 G, 18G), růžová, modrá: pro pacienty s dlouhodobou medikací tekutin 2–3 l / 24 hodin (20 G, 22 G), žlutá, fialová: pediatrické pacienty (24 – 26G). U hypovolemických pacientů se důrazně doporučuje zavést alespoň 2 kanyly o velikosti 16 G (obrázek 1). Mezi komplikace lze zahrnout zánět žil (flebitis): hodnotící škála dle Madonna, extravazace (prosakování látek mimo cévní řečiště), hematom, intraarteriální aplikace, vzduchová embolie.
- b) *Kanylace centrální žíly*: jde o výkon, kterým se zajišťuje vstup do centrálního řečiště. Standardem katetrizace centrálních žil jsou plastové katétry zavedené technikou podle Seldingera, při níž se nejdříve lokalizuje céva jehlou a jejím lumen se do ní zavede drátěný vodič, jehla se vyjme a po vodiči se zavede vlastní katétr. Stěna katétrů obsahuje antimikrobiální látky. Centrální žilní katétry (CŽK) se liší i počtem lumen, distální lumen se obvykle využívá k monitoraci centrálního žilního tlaku, proximální často určen k odběrům, infuzní linky

musí být vždy řádně označeny (často je barevná identifikace). Nejčastěji se kanylují: v. jugularis interna, v. subclavia, v. femoralis. Při kanylaci centrální žíly je důležité, aby pacient byl v správné poloze, aby se minimalizovalo riziko komplikací a maximalizovala úspěšnost zákroku. Typická doporučená poloha pacienta pro kanylaci centrální žíly je ležící s mírně nakloněnou hlavou. Každá céva má své přednosti i negativa z hlediska zavádění, péče i výskytu komplikací. K indikacím katetrizace centrálních žil lze zařadit výkony diagnostické (odběry vzorků krve, měření tlaků: CVP, PCWP) a výkony terapeutické (nutnost podání masivní objemové náhrady, podávání látek na podporu oběhu, parenterální výživa, potřeba eliminačních technik (CRRT) nebo jiných mimotělních metod. Správnou polohu katétru lze ověřit elektrokardiograficky (pomocí adaptérů z vodiče na katétru: zvýšení amplitudy vlny P), využitím ultrazvuku (využití ultrazvuku u plánovaných kanylací je preferováno nejen k určení polohy, ale i zvýšení bezpečnosti vlastní punkce a zvýšení vlastní úspěšnosti) nebo pomocí RTG. Mezi komplikace lze zahrnout pneumotorax (zejména po punkci v. subclavia): pokud nebyla punkce na jedné straně úspěšná, nelze se pokoušet o punkci na straně opačné, dokud není přítomnost pneumotoraxu na první straně vyloučena, arytmie, krvácení, trombóza, katérová seps (infekce), dislokace katétru (obrázek 6).

- c) *Intraoseální přístup:* tento alternativní přístup se využívá v urgentních stavech zejména v přednemocniční neodkladné péči. Vstup do kostní dřeně je plnohodnotnou variantou vstupu do žíly – možnost neodkladné aplikace léků a infuzních roztoků je rovnocenná. Intraoseální přístup (i.o.) má všechny výhody centrálního venózního přístupu, dá se však realizovat mnohem rychleji, jednodušeji a bezpečněji. Zabezpečuje přístup k venózním plexům kostní dřeně, které nekolabují ani v šokových stavech. Intraoseálním přístupem lze podávat všechny léky, intravenózní (i. v.) roztoky a krevní deriváty stejně rychle jako nitrožilní cestou. Dávky léků jsou stejné jako u podání intravenózního, po podání léku je zapotřebí propláchnout jehlu fyziologickým roztokem. Optimální doba inzerce je 6 hodin maximální délka zavedení je 24 hodin. Nejčastěji využívanými místy k zavedení je proximální čísta tibie, hlavice humeru a distální část tibie. U pacientů při vědomí je vhodné lokální anestezie měkkých tkání a úvodní bolusové podání lokálního anestetika. Typy jehel: manuální šroubovací, automatické nastřelovací systémy, poloautomatické vrtací.
- d) *Kanylace arterií:* indikace zajištění z důvodů diagnostických (invazivní měření tlaků u hemodynamicky nestabilních pacientů, selhání neinvazivních technik měření, nutnost opakovaných odběrů krevních vzorků (ASTRUP) nebo z důvodů terapeutických (užití přístrojové podpory, podávání léků do tepen – trombolýza). Arteriální linky je nutno identifikovat, aby nedošlo k záměně. Punkci arterie může vykonat sestra se specializovanou způsobilostí v oboru ARIP na základě indikace lékaře. Místa kanylace: preferenční (arteria radialis, arteria brachialis, arteria femoralis), alternativní (arteria dorsalis pedis, arteria ulnaris, arteria axillaris) Před kanylací a. radialis se kontroluje funkčnost kolaterálního zásobení pomocí Allenova testu [nemocný zatne ruku do pěsti, zdravotník provede kompresi a. radialis i a. ulnaris a vyčká nástupu známek ischemie ruky (ruka je bledá). Pokud po uvolnění a. ulnaris nedojde do 10 vteřin

k obnově prokrvení ruky je a. radialis na této končetině ke kanylaci nevhodná]. Zásady péče: Není-li arteriální katétr indikován, je kontraindikován, udržování průchodnosti musí být zajištěno kontinuální intraarteriální pomalou infúzí. Rutinní výměna katétru při známce infektu v oblasti vpichu, okamžitá extrakce při známce ischémie periferně od místa vpichu (obrázek 4, 5).

1.2.3 Elektroimpulsoterapie

Aplikace elektrického výboje vede k ukončení tachyarytmie, při které je srdeční činnost řízena z jiných míst, než je sinusový uzel. Defibrilátor (přístroj): různé dle výrobců, každý obsahuje: baterii, která musí být udržována nabitá (pokud se neužívá musí být v zásuvce), monitor pro zobrazení EKG, defibrilační elektrody, samolepící elektrody, papír na záznam, některé mají k dispozici napojení pulsního oxymetru, manžety na tlak. V blízkosti uložení i defibrilační gel (ke snížení odporu pro průchod proudu)

- a) *Defibrilace* obvykle součástí kardiopulmonální resuscitace. Defibrilace je urgentní léčebný výkon prováděný k ukončení fibrilace komor (KF) nebo v případě výskytu bezpulsové komorové tachykardie (KT). Obě tyto arytmie mohou vést bez včasného zásahu k smrti pacienta. Posouzení a vyhodnocení stavu a následnou defibrilaci je potřeba provést co nejrychleji. Základem výkonu je aplikace elektrického výboje mezi dvěma elektrodami, které jsou přiloženy: sternální pádlo přikládáno parasternálně vpravo do výše 2. a 3. mezižebří (pod pravou klíční kost) a apikální pádlo laterálně na levou stranu hrudníku na oblast srdečního hrotu. Volba energie závisí na typu defibrilátoru. Monofázické (starší – nesynchronizovaný výboj, již by se neměly vyskytovat) se doporučuje začít energií 360 J, bifázické (modernější – synchronizované) se doporučuje iniciální výboj 200 J. Sled dějů při defibrilaci: spuštění defibrilátoru – analýza rytmu – nastavení energie – aplikace výboje.
- b) *Kardioverze* je aplikace elektrického výboje z defibrilátoru, jejímž cílem je přerušit tachyarytmii: supraventrikulární (fibrilace síní) a komorové tachyarytmie (podle trvání či setrvalosti se komorová tachykardie může dělit do několika kategorií: (1) nestálá (paroxysmální) komorová tachykardie (do 30 s) (2) stálá (persistentní) komorová tachykardie (nad 30 s) a navodit sinusový rytmus. Kardioverze je zpravidla výkon plánovaný. Vždy by se mělo u pacienta zaznamenat 12svodové EKG, výkon v analgosedaci, lačný, znát výsledky laboratorních parametrů (koagulace). Výboj je třeba aplikovat v tzv. synchronizovaném režimu s EKG křivkou (QRS komplexem).
- c) *Kardiostimulace* je malé zařízení, které se obvykle implantuje pod kůži na hrudi a pomocí tenkých elektrod je připojeno k srdci. Tato zařízení mohou sledovat srdeční rytmus a podle potřeby posílat elektrické signály pro udržení (regulaci) správného rytmu. Je nezbytné pro lidi s určitými typy srdečních onemocnění, jako je

například syndrom slabého sinusového uzlu (SSS), kdy je narušena činnost přirozeného srdečního rytmu.

- d) *Automatizovaný externí defibrilátor (AED)*: lze se s nimi setkat na místech s očekávanou velkou koncentrací osob (stadiony, letiště) a jsou určeny pro laiky. Činnost je poloautomatická. Osoba zapne přístroj a připojí elektrody podle instrukcí, přístroj automaticky analyzuje rytmus a v případě, že vyhodnotí k aplikaci výboje to sdělí a dotyčná osoba musí stisknout tlačítko vedoucí k výboji.

1.2.4 Přístupy do gastrointestinálního traktu (GIT)

Přístup do GIT zajišťujeme téměř u všech pacientů hospitalizovaných na JIP. Mezi indikace zajištění lze zařadit: odvod obsahu žaludku, žaludeční nebo enterální výživa, výplach žaludku u intoxikací.

- a) *Nazogastrická sonda (NGS)*: žaludeční sondy jsou určeny k derivaci žaludečního obsahu / výživě pacienta, jsou v různých velikostech označeny číslem (největší 24 – modré zakončení, 22- fialové zakončení, 20 – žluté zakončení, 18 – červené zakončení 16 – oranžové zakončení 14 – zelené zakončení a nejmenší 12 – bílé zakončení, 10 – černé zakončení) s délkou 80–120 cm. Na každé oddělení by měly být základní druhy nachystány k okamžitému použití, tedy namražené. NGS zavedeme nosem (ústí výjimečně), na konec namražené sondy se aplikuje lokální anestetikum. Pokud je schopen pacient vyhovět výzvě, požádat, aby polykal. O správném umístění sondy se přesvědčujeme odtahem žaludečního obsahu, insuflací vzduchu do sondy za souběžné auskultace v epigastriu, při jakémkoliv nejistotě je třeba ověřit polohu sondy RTG kontrolou. Platí, že poloha sondy musí být bezpečně ověřena dříve, než do ní cokoliv podáme! Výživu do sondy lze aplikovat: bolusově (Janettovou stříkačkou každé 3 hodiny s respektováním noční pauzy nejčastěji to bývá 50–250 ml na jednu dávku), nebo kontinuálně (pomocí enterální pumpy rychlostí, kterou určí lékař). Před každou aplikací je nutné zkontrolovat množství žaludečního obsahu (při velkém množství odpadu je dobré dát sondu na samospád, sledovat charakter obsahu a zaznamenat množství do výdeje tekutin).
- b) *Enterální sonda (nazojejunální sonda NJS)*: zavádí k zajištění nutriční podpory a preferuje se všude tam, kde se nepředpokládá brzké obnovení perorálního příjmu. Enterální sondu lze zavádět zaplavováním, endoskopicky nebo pod RTG kontrolou.
- c) *Perkutánní techniky do GIT*: jsou buď punkční nebo laparotomické. PEG (perkutánní endoskopická gastrostomie): metoda volby pro pacienty vyžadující dlouhodobou nutriční podporu. Výživu je možné zahájit 12–24 hodiny po provedení. PEJ (perkutánní endoskopická jejunostomie): výživa, která je podávána přímo do jejunu, musí být k tomuto určena – více naštěpena (oligomerní). Do PEJ nelze podávat stravu bolusově, stravu je potřeba podávat kontinuálně

Vzhledem k obsahovému zaměření kapitoly pro komplexnost tématu, zde bude ještě uvedeny 2 podkapitoly: diagnostika malnutrice a typy nutriční podpory.

Diagnostika malnutrice

Při hodnocení podvýživy jsou využívány dvě metody – screening (vyhledávání rizikových nemocných) a assessment (objektivní hodnocení výživy). 1) **Nutriční screening**: slouží pro aktivní vyhledávání pacientů s rizikem malnutrice či pacientů s již rozvinutou malnutricí. Mezi screeningové nástroje lze zařadit: MUST (Malnutrition Universal Screening Tool), NRS 2002 (Nutrition Risk Screening 2002), MNA (Mini Nutritional Assessment). Na základě výsledků těchto screeningů můžeme vyselektovat pacienty ohrožené (nebo v) malnutrici. V chirurgických oborech pak nám umožňuje zaměřit se na pacienty ohrožené pooperačními komplikacemi v důsledku špatného stavu výživy před plánovanou operací a zahájit včasnou nutriční podporu. 2) **Hodnocení stavu výživy (assessment)**: stav výživy je nutné zhodnotit komplexně na základě antropometrických (BMI, úbytek hmotnosti, kožní řasa) a laboratorních parametrů (albumin, prealbumin, transferin), anamnézy a nynějšího onemocnění.

Typy nutriční podpory

- 1) **Enterální výživa**: podání nutričních substrátů do žaludku či střeva za účelem zajištění výživy. Využívá přirozenou cestu dodávky živin a tím se podílí na prevenci vzniku atrofie střevní sliznice a poškození bariérové funkce tenkého střeva. Současně stimuluje střevní motilitu a má méně komplikací než parenterální výživa. Její nevýhodou je riziko aspirace a intolerance u některých pacientů. Nyní se užívají komerční přípravky, které lze rozdělit do 4 skupin: a) polymerní: předpokladem pro její podávání je alespoň částečně zachovaná činnost GIT. Vysokomolekulární – jednotlivé živiny v původní formě. b) oligomerní: tato výživa je indikována v případech zhoršené trávicí a resorpční funkce. Nízkomolekulární – obsahuje rozštěpené základní složky výživy – k trávení potřebují minimum energie. c) elementární: používá se při těžkých digestivních a resorpčních poruchách GIT. Nevyžaduje ke štěpení trávicími enzymy. d) modifikovaná: je obohacena o nutrienty s léčebným účinkem, že připravit dle potřeb pacienta, aktuální situace, léčebné enterální přípravky orgánově specifické (jaterní selhání, renální insuficience, diabetes).
- 2) **Parenterální výživa**: je indikována všude tam, kde perorální příjem není možný a enterální výživa není účinná, je u nemocného kontraindikována nebo ji pacient netoleruje. Jde o výživu, která se aplikuje do žilního systému pacienta. Mezi její nevýhody patří nutnost kanylace velkých cév, náročnost oš. péče (nutnost dodržení aseptických postupů), atrofie střevní sliznice způsobená nefyziologickým příjmem výživy. Parenterální výživou je nutné zajistit aplikaci vody, cukrů (hradí 50–55% energetické potřeby, lze je aplikovat v koncentrovaných roztocích 5, 10, 20 a 40 % glukóza (roztoky od koncentrace 20 % a výše pouze do CŽK), tuků (ty jsou podávány ve formě emulzí, hradí 30–35 % energetické potřeby např. *Intralipid Nutralipid*), aminokyselin (základní stavební složkou

pro syntézu bílkovin, hradí cca. 15 % denního energetického příjmu, 4,8 % Nutramin, Nutramin S), vitamíny a stopové prvky (Vitalipid, Addamel, Soluvit). *Parenterální výživu dělíme podle několika kritérií:* 1) podle formy (multi bottle systém nebo systém **all in one**: dnes tento systém preferován), 2) podle místa podání (periferní výživa – cave na osmolalita a centrální výživa), 3) podle složení (doplňková parenterální výživa, totální parenterální výživa, orgánově specifická výživa).

1.2.5 Přístupy do močového měchýře

Hlavní indikací k zavedení močového katétru je drenáž močového měchýře u pacientů s akutní močovou retencí, poruchou vědomí aj. Dalšími indikacemi v intenzivní péči jsou průběžné sledování diurézy k hodnocení renálních funkcí a sledování tekutinové bilance, měření nitrobřišního tlaku nebo laváž močového měchýře při krvácení nebo po operačních výkonech.

- a) *Permanентní močový katétr (PMK):* katetrizace močového měchýře je hlavní metodou zajištění derivace moči. Katetrizaci u mužů mohou vykonávat všeobecné sestry po získání specializované způsobilosti „Sestra pro intenzivní péči“, všeobecná sestra/dětská sestra se zvláštní odbornou způsobilostí po absolvování certifikovaného kurzu se zaměřením na katetrizaci močového měchýře u muže. U většiny pacientů lze zvolit močový katétr 16–20 F, různé typy močových cévek (Nelatonův, Thiemanův, Folleyův). Výkon katetrizace je vždy aseptický, balónek se naplňuje až ve chvíli, kdy z katétru vytéká moč.
- b) *Suprapubická cystostomie:* v případech, kdy je katetrizace neúspěšná, pod kontrolou ultrazvukem se zavádí punkční jehla nad symfýzou.
- c) *Nefrostomie:* lékařský postup, kdy dochází k zevní drenáži dutého systému ledviny. Tento postup se obvykle provádí, když existuje potřeba odtoku moči z ledviny mimo normální močovody, např. konkrement, tumor.

1.3 Monitoring v intenzivní péči

Monitorace fyziologických funkcí je neodmyslitelnou součástí péče o pacienty na JIP/ARO. Monitorace slouží k získávání informací o vitálních funkcích v průběhu nemoci, o možných komplikacích, o indikaci k nasazení terapie, posouzení efektivity terapie pak o změně míry a charakteru monitorace, nebo o jejím vysazení, slouží i záznamu a ukládání informací, a k vědeckým účelům. Včasná detekce abnormalit fyziologických funkcí představuje jedno ze základních paradigmat moderního pojetí v péči o nemocné.

Invazivní monitorovací techniky jsou definovány porušením zevní mechanické bariéry (nejčastěji porušením kožního krytu, kontaktem s tělními tekutinami nebo vydechovanými plyny) pacienta. **Neinvazivní techniky** senzory nebo přístroje jsou umístěny na povrchu těla pacienta a nejsou zavedeny dovnitř. Nemáme-li možnost sledovaný parametr léčebně ovlivnit, obvykle jej nemá smysl ani monitorovat a důvod k monitoraci je nutno zvážit. V moderní medicíně se poměrně často objevuje fenomén zvaný: *data*

overloading: přítomnost obrovského množství dat, ve kterém se ztrácí nejen pacient, ale někdy i personál. Proto je snahou aplikovat tzv. koncept *individuálního monitorování*, který představuje monitorovat jen to, co má zásadní vliv pro diagnostický a léčebný postup.

Cíle monitorování:

- posouzení vitálních funkcí
- posouzení průběhu onemocnění
- včasné odhalení stavů vedoucích k ohrožení života nemocného
- posouzení účinnosti léčby, umožnění některých léčebných postupů
- včasné odhalení komplikací a nežádoucích účinků léčby
- posouzení funkce všech přístrojů sloužících k podpoře životních funkcí

Mezi základní monitorované orgánové systémy lze zařadit:

1. Monitoring tkáňové perfuze
2. Monitoring kardiovaskulárního systému (oběh)
3. Monitoring dýchacího systému (dýchání)
4. Monitorování nitrobřišního tlaku
5. Monitorování hemostázy
6. Monitoring CNS
7. Monitoring ledvin
8. Monitoring jater

1.3.1 Monitorování tkáňové perfuze

Mikrocirkulace poskytuje rozhraní mezi krví a tkáněmi, zajišťuje proto výměnu metabolických substrátů a další funkce. Reguluje též lokální průtok krve tkání. Její porucha vzniká u pacientů v důsledku tzv. centralizace oběhu, tj. stavu kdy je cirkulující objem odkloněn od, méně důležitých, orgánů směrem k tzv. vitálním orgánům (mozek, srdce). Nedostatečná perfuze je vždy spojena s nedostatečnou dodávkou kyslíku a energetických substrátů. Přítomnost jakýchkoliv známek tkaňové hypoperfuze je nutné považovat za závažný. Posouzení stavu periferní perfuze představuje často iniciální a hrubě orientační informaci z pohledu adekvátnosti krevního zásobení. Mezi nejčastější klinické ukazatele pro hodnocení periferní perfuze patří:

- a) *vzhled a teplota kůže*: nespecifický ukazatel, chladná kůže může znamenat zhoršenou periferní perfuzi
- b) *kapilární návrat*: doba do obnovení předchozí barvy nehtového lůžka (prst horní končetiny), která po předchozí kompresi (doba komprese nehtového lůžka 3–5 s) vedla k jeho zbělení. **Normální hodnota je 2 – 4,5 sekundy**. Prodloužená hodnota je signálem rozvoje tkaňové hypoperfuze.

Mezi laboratorní metody, které nás upozorňují na poruchu perfuze mohou být reflektovány vyplavením orgánově specifických markerů (např. troponin) nebo pomocí tzv. globálních ukazatelů nedostatečné tkaňové perfuze (orgánově nespecifické) a lze zde zahrnout:

- a) *laktát*: meziprodukt anaerobního metabolismu ve většině orgánů, patologická hodnota laktátu je považována hodnota 2 mmol/l a více, koncentrace laktátu koreluje s tíží stavu
- b) *pH a deficit bází*: porucha tkáňové perfuze je provázena s nálezem metabolické acidózy (pH nižší než 7,36). Deficit bází je kalkulovanou hodnotou, ukazující podíl metabolické komponenty na hodnotě výsledného pH.

1.3.2 *Monitorování kardiovaskulárního systému*

Nutnost monitorace kardiovaskulárního systému patří mezi časté důvody pro přijetí do nemocnice. I přes rozvoj technologií k monitorování jednotlivých parametrů oběhu má stále klinické vyšetření svou zásadní a nezastupitelnou úlohu. Anamnéza, fyzikální vyšetření by mělo být rutinní součástí klinického vyšetření, které dále dle stavu je doplněno o:

- a) *Snímání EKG křivky*: základ monitorování srdečního systému. Na monitoru nejčastěji volíme záznam odpovídající II. svodu (nejlépe patrná vlna P). Standardním postupem je využití tří nebo pěti svodového EKG. 12 svodové EKG: se obvykle natáčí, když lékaři potřebují podrobněji posoudit elektrickou aktivitu srdce pacienta (detekce ischemických změn). Využití EKG monitorování: sledování a detekce abnormalit srdeční frekvence a rytmu, detekce známek ischemie, sledování účinku léků, funkce kardiostimulátoru. (obrázek 2).
- b) *Neinvasivní měření krevního tlaku*: Krevní tlak je funkcí náplně cévního řečiště, fyziologické funkce srdce (pumpy), krevního proudu a cévního odporu. Obecně je definován jako tlak, kterým působí krev obsažená v cévách na jejich stěny. Měří se pomocí manžety a tonometru a poslechu tzv. Korotkových fenoménů. Na jednotkách intenzivní péče (JIP) měří krevní tlak v nastavených časových intervalech přístroje na principu oscilometrie (detekce arteriální turbulence pod manžetou), kdy jsou moduly nedílnou součástí monitorů. Přístroje k neinvasivnímu tlaku informují o hodnotě systolického, diastolického tlaku a středního tlaku [$MAP = dTK + (sTK - dTK) / 3$]. Fyziologická hodnota se pohybuje v rozmezí 90-105 torrů, kdy by hodnota MAP neměla klesnout pod 65 torrů.
- c) *Invasivní monitorování systémového arteriálního tlaku*: přímé měření arteriálního tlaku je u pacientů na JIP využíváno frekventně. Podstatou měření je zavedení katétru do arterie (a. radialis, a. brachialis, a. femoralis), kde je tlak krve konvertován tlakovým převodníkem na elektrický signál, který je následně zobrazen na monitoru ve formě křivky a číselné hodnoty. Tlakový převodník se upíná na stojan v úrovni středu hrudníku (vleže rovněž střední axilární čáry). Zavedení katétru umožňuje kontinuální sledování krevního tlaku, rychlé zhodnocení stavu a posouzení efektivity léčby (např. aplikace katecholaminů), současně umožňuje odběry arteriálních krevních plynů. *Kontraindikace* jsou spíše relativní a lze zde zahrnout: krvácivé stavy, infekce v místě vpichu, cévní choroby.

Katétr nikdy není určen k aplikaci léků nebo tekutin!! Před katetrizací a. radialis se doporučuje provést tzv. Allenův test Katétr je nutné dle standardu oddělení pravidelně asepticky ošetřovat a kontrolovat místo vpichu a okolí současně nutné sledovat kontrolu pevnosti jednorázových systémů s kontinuálním proplachem. Katétr by měl být odstraněn ihned, pokud není indikace k jeho ponechání. Při odstranění arteriálního katétru by měla být prováděna komprese místa vpichu (10 minut) a místo opakovaně kontrolováno pro možnost krvácení. Mezi komplikace (výskyt literatura uvádí okolo 5 %) lze zařadit: *trombóza* (výrazně stoupá po 72 hodinách zavedení katétru), *embolické komplikace* (způsobeny trombem na konci katétru: prevencí je aspirace krve z katétru před jeho proplachem a kontrola systému na přítomnost vzduchu), *krvácení* (častou komplikací hlavně při zavádění, velkou riziko přestavuje rozpojení systému!!) *infekce* (potencionální zdroj infekce, vždy je snaha o co nejkratší dobu in situ. Riziko významně stoupá 72–96 hodin po zavedení, zánětlivé projevy jsou spojeny s tzv. *Catheter – Related Infection*. *Aneurysma*, *poškození nervů a hematoma*: se vyskytují jako výsledek opakovaných pokusů o kanylaci arterie (obrázek 3,4).

- d) *Centrální žilní tlak (CVP: Central Venous Pressure)*: dostupná invazivní hemodynamická metoda, ze které jsme schopni usuzovat stav oběhu (funkce pravého komory a náplň intravaskulárního řečiště). Centrální žilní tlak lze definovat jako tlak vyvíjený na stěnu horní duté žíly během žilního návratu. Normální hodnota se pohybuje **0–8 mm Hg (katétr – snímač)** nebo **3–11 cm H₂O (vodní sloupec)**. Základním předpokladem monitorace CVP je zavedení centrálního žilního katétru (CŽK). Tlak může být sledován kontinuálně (tlakovým převodníkem konvertován na el. signál – monitor) nebo intermitentně pomocí vodního sloupce pracující na principu spojených nádob. Jedním z faktorů, které je nutné zohlednit při interpretaci CVP je umělá plicní ventilace, která zvyšuje hodnotu CVP v celém dechovém cyklu nejvíce během inspiria (proto vždy je nutné odečítat hodnoty na konci expiria). *Komplikace* s CVP jsou spojeny jak s kanylací CŽK, tak i s vlastním měřením (chybná interpretace dat, neoptimální poloha převodníku či katétru) (obrázek 5).
- e) *Tlak v a. pulmonalis* (pravostranná srdeční katetrizace) pomocí speciálního balónkového katétru (Swanův – Ganzův) katétr a slouží k invazivnímu hemodynamickému monitorování. Umožňuje měřit: tlak v a. pulmonalis, tlak v zaklínění (PCWP), měření srdečního výdeje termodiluční metodou (CO, CI) a odběr krve (smíšený žilní krev: S_vO₂), CVP, centrální tělesnou teplotu a další vypočítané parametry z hemodynamiky (systémová vaskulární rezistence (SVR), tepový objem, dodávka / spotřeba kyslíku aj.). Na podkladě hodnot PCWP umožňuje zjistit přítomnost stavu zvyšujícího enddiastolického tlaku levé komory (LVEDP). V současnosti vzhledem k rozvoji ultrazvukových metod a jiných možností hemodynamického monitorování je zavedení plicnicového katétru v klinické praxi na ústupu.
- f) *Měření srdečního výdeje* (hemodynamické monitorování): nejvýznamnější hemodynamický parametr, sloužící k celkovému

posouzení funkce srdce. **Srdeční výdej (CO)** je definován jako množství krve přečerpávané srdcem za 1 minutu, normální hodnota je 4–8 l / min. Je dán součinem množství krve vypuzené srdcem během jednoho srdečního cyklu (tepového objemu – SV) a počtem cyklů za 1 minutu (srdeční frekvence HR). **Srdeční index (CI)** je definován jako velikost srdečního výdeje vztažená na jednotku tělesného povrchu. Hodnota je 2,5 – 4,2 l/min/m². K monitoraci srdečního výdeje se využívá mnoho přístrojů na různých principech. Mezi nejčastěji užívané PICCO, LIDCO (využívají principu tzv. transpulmonární indikátorové termodiluce), NiCO (zpětné vdechování CO₂), ECHO (obrázek 6).

1.3.3 Monitorování dýchacího systému

- a) *Měření dechové frekvence*: základním fyziologickým parametrem ventilace. Ventilací pohyby jsou snímány pomocí elektrod EKG. Norma (eupnoe) je 16–20 dechů za minutu.
- b) *Pulsní oxymetrie (SpO₂)*: neinvazivní metoda měření saturace hemoglobinu kyslíkem v periferní krvi, vedlejší hodnotou je informace o tepové frekvenci. Tato metoda je založena na skutečnosti, že oxygenovaný hemoglobin pohlcuje méně světla v červené oblasti než redukovaný hemoglobin. Normální hodnota **SpO₂ je 95–100 %** snížení pod 90 % reflektuje pokles parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi. Existují situace, které jsou spojeny s omezenou výpovědní hodnotou této metody: přítomnost anémie, ikteru, přítomnost abnormálního hemoglobinu (methemoglobin, karboxylhemoglobin), porucha periferního prokrvení.
- c) *Kapnometrie, kapnografie*: *Kapnometrie* je metoda, měřící hodnotu oxidu uhličitého (CO₂) v průběhu dechového cyklu (hodnota je uváděna číselně). *Kapnografie* je metoda graficky znázorňující křivku CO₂ během dechového cyklu. Koncentrace CO₂ ve vydechovaném vzduchu na konci expira se označuje jako EtCO₂ a umožňuje posouzení alveolární ventilace. Normální hodnota EtCO₂ je **35–45 mm Hg (4,6 – 6 kPa)**. Metoda se používá zejména u nemocných v průběhu umělé plicní ventilace. V případě monitorace u pacientů na umělé plicní ventilaci (UPV) je monitorace dýchacího systému rozšířeno o druh ventilačního režimu, dechovou frekvenci, dechový objem, minutovou ventilaci aj. rozsah sledovaných parametrů se odvíjí od zvyklosti pracoviště a klinického kontextu.
- d) *Hodnocení krevních plynů (ASTRUP)*: vyšetření krevních plynů umožňuje posoudit oxygenační funkci plic, stav alveolární ventilace a acidobazickou rovnováhu. K odběru se nejčastěji používá arteriální krev, lze použít i kapilární (prst), místo odběru musí být zohledněno při interpretaci dat.

Normální hodnoty: pH = 7,36 – 7,44, P_aCO₂ = 4,6 – 6 kPa (35–45 mm Hg), P_aO₂ = 10–13 kPa (75–100 mm Hg), HCO₃⁻ = 22–26 mmol/l, BE = -2 až + 2 mmol/l. **Cave!** Vzestup kalémie bývá přibližně o 0,6 mmol/l při poklesu pH o 0,1.

Základní pojmy související s acidobazickou rovnováhou (ABR):

- **pH:** záporný dekadický logaritmus koncentrace vodíkových iontů, měřený parametr.
- **P_aCO_2 :** parciální tlak oxidu uhličitého, měřený parametr, Měřítka respirační komponenty acidobazické rovnováhy.
- **P_aO_2 :** parciální tlak kyslíku, měřený parametr
- **BE (base excess, odchylka bází):** množství silných kyselin nebo bází, kterými je nutno titrovat 1 l plazmy nebo krve do pH 7,4 při P_aCO_2 5,3 kPa a teplotě 37 °C, odvozený parametr.
- **Aktuální HCO_3^- :** koncentrace hydrogenuhličitanu, počítá se v plazmě z naměřeného aktuálního pH a P_aCO_2 , odvozený parametr. Měřítka metabolické komponenty acidobazické rovnováhy.
- **Acidóza:** děj směřující ke snížení pH krve (dynamická definice) nebo stav, který se může projevit snížením pH krve (statická definice), původ je metabolický nebo respirační. Na acidifikující děje je organismus lépe vybaven a schopen tolerovat i významnější vlivy (**pH nižší než 7,36**)
- **Alkalóza:** děj směřující ke zvýšení pH krve (dynamická definice) nebo stav, který se může projevit zvýšením pH krve (statická definice), původ je metabolický nebo respirační. Schopnost organismu tolerovat alkalizující děje je omezená (**pH nad 7,44**).

Základní poruchy ABR jsou čtyři:

- 1) **metabolická acidóza (MAC):** klesá pH pod 7,36 a hodnota HCO_3^- na méně než 22 mmol/l. Je charakterizována nadbytkem kyselin nebo nedostatkem bází (HCO_3^-). K rozpoznání příčiny MAC může přispět stanovení tzv. aniontové mezery (Anion gap), jedná se o rozdíl mezi hlavními kationty (sodík a draslík) a hlavními anionty (chloridy a bikarbonáty) v krevní plazmě, který normálně dosahuje 10–14 mmol/l (u MAC bude hodnota zvýšená). Stavy, při nichž se může vyskytovat MAC: šokové stavy, stavy po resuscitaci, tkáňová hypoxie, renální selhání, hladovění, diabetická ketoacidóza, zvýšení laktátu. Projevy: Kussmaulovo dýchání, poruchy vědomí, bolest hlavy, dezorientace, příznaky šoku. Léčba: zajištění žilního přístupu, monitoring fyziologických funkcí, aplikace léčiv ke korekci MAC ($NaHCO_3$), u ketoacidózy (inzulin a tekutiny), sledování laboratorních změn, léčba vyvolávající příčiny.
- 2) **respirační acidóza (RAC):** klesá pH pod 7,36 a hodnota P_aCO_2 vyšší než 6 kPa (45 mm Hg). Vzniká kvůli zvýšené hladině oxidu uhličitého (CO_2) v krvi: neschopnost CO_2 vyloučit plicemi účinnou ventilací nebo při jeho nadměrné tvorbě CO_2 : vysokým příívodem glukózy při výživě. Vzniká při stavech, kdy dochází k alveolární hypoventilaci, omezující výměnu v plicích (obstrukce DC, deprese dýchacího centra: opioidy, postižení plic). Podle závažnosti může respirační acidóza vést k útlumu CNS, bolesti hlavy, zástavě dýchání, poruchám srdečního rytmu. Mezi projevy může patřit: dušnost, úzkost, tachypnoe, zarudnutí kůže, tremor. Léčba: zaměřena na zlepšení ventilace plic a snížení hladiny oxidu uhličitého (CO_2): (1) Zlepšení ventilace plic (2) Léčba základní příčiny (jestliže respirační acidóza vznikla v důsledku konkrétního onemocnění, jako např. pneumonie,

léčba tohoto základního stavu je klíčová), další opatření patří: zajištění žilního přístupu, sledování laboratorních hodnot včetně elektrolytů (cave draslík), monitoring fyziologických funkcí, poloha pacienta: polosed (optimální poloha pro ventilaci plic), sledovat míru únavy pacienta, péče o hydrataci.

- 3) **metabolická alkalóza (MAL):** stoupá pH nad 7,44 a hodnota HCO_3 více než 26 mmol/ l. a PaCO_2 vyšší než 6 kPa (45 mm Hg). Je charakterizována nadbytkem hydrogenuhličitanů (zásad) nebo úbytkem kyselin. Běžně je provází deficit draslíku a chloridů v séru. Plíce metabolickou alkalózu kompenzují hypoventilací, při nichž dochází k zadržování CO_2 a snížením pH. Stavy, při nichž se může vyskytovat MAL: *gastrointestinální příčiny*: dlouhodobější zvracení nebo odsávání žaludečního obsahu, závažný průjem, *renální ztráty*: užívání některých diuretik, renální insuficience, hyperaldosteronismus (nadměrná sekrece aldosteronu nadledvinami). Projevy: nervozita, úzkost, třes, neklid, zmatenost, zhoršené vědomí, svalová slabost, záškuby, píchavé pocity v rukou, tetanie, křeče, poruchy srdečního rytmu (alkalóza vede ke konstrikci arteriol – snížení průtoku řečištěm), hyperaktivní reflexy. Léčba: (1) korekce základní příčiny (léčba základního stavu, který způsobil metabolickou alkalózu), (2) kontrola příjmu alkalických látek (antiemetika), (3) podávání acidifikujících roztoků: fyziologický roztok, KCl, Arginin hydrochlorid další činnosti lze zařadit: kontrola fyziologických funkcí a laboratorních hodnot (ASTRUP, elektrolyty), žilní linka, bilance tekutin.
- 4) **respirační alkalóza (RAL):** stoupá pH nad 7,44 a PaCO_2 nižší než 4,6 kPa (35 mm Hg). Nejčastější příčinou RAL je hyperventilace, kdy dochází k eliminaci CO_2 (vydýcháním) plícemi. Můžeme se s tím setkat u psychogenních poruch (panika, úzkost), u pacientů při bolesti, pobytu ve výškách, toxické účinky léků. Hypokapnie (pokles CO_2 v krvi) trvající déle než 2–6 hodin je postupně kompenzována sníženým vylučováním vodíkových iontů, což se projeví snížením koncentrace bikarbonátu v séru. Projevy: zvýšená frekvence a větší hloubka dýchání, zmatenost, závratě, pálení prstů, křeče, tetanie, synkopa, palpitace, panika, pocení. Léčba: RAL vyvolána anxiózními stavy vymizí po uklidnění pacienta, popř. hyperventilující pacienta vyzvat, aby pomalu a rovnoměrně dýchal do papírového sáčku. poloha polosedu, kontrola fyziologických funkcí, sledovat sérovou hladinu draslíku.

1.3.4 Monitorování nitrobřišního tlaku

Monitorování nitrobřišního tlaku: (IAP: *Intraabdominal Pressure*): je důležitým faktorem ovlivňující průtok krve splachnickou oblastí. Zvýšený nitrobřišní tlak vede k negativním důsledkům (snížený minutový srdeční objem, snížený žilní návrat, snížené prokrvení splachnické oblasti, pokles renálního průtoku (glomerulární filtrace). Normální hodnota IAP je **5–7 mm Hg** a při vzestupu IAP nad 12 mm Hg je definována jako nitrobřišní hypertenze a hodnota nad 20 mm Hg + přítomnost orgánové dysfunkce je hodnocena jako abdominální kompartment syndrom (ACS). Z hodnot IAP a středního arteriálního tlaku (MAP) lze vypočítat hodnotu břišního perfuzního tlaku (APP abdominal perfusion pressure): $MAP - IAP = APP$. Měření IAP se obvykle provádí přes močový měchýř, pomocí jehly zavedené přes membránu močového katétru, který se pomocí trojcestného kohoutu napojí na tlakový převodník nebo se odečte ve vodním sloupci (nutné převést na mm Hg: koeficient 1.33). Do měchýře se zavede 20–60 ml F1/1, převodník musí být umístěn v úrovni symfýzy, po odečtení hodnoty se roztok vypustí do sběrného sáčku.

1.3.5 Monitorování hemostázy

Monitoring hemostázy: běžné testy hemokoagulace: protrombinový čas (PT, INR), aktivovaný parciální tromboplastinový čas (aPTT), hladina fibrinogenu, počet trombocytů, které jsou zasílány do laboratoře, pro potřeby intenzivní péče z důvodů časového faktoru nedostatečné, proto se využívá metody Tromboelastografie (TEG) a rotační tromboelastometrie (ROTEM): oba jsou diagnostické testy z oblasti hematologie, které se používají na JIP k posouzení srážlivosti krve a hemostázy. Tyto testy poskytují informace o tom, jak rychle a efektivně krev sráží.

1.3.6 Monitorování centrálního nervového systému

- a) *Vědomí:* je stav, kdy jedinec si plně a správně uvědomuje sebe sama i své okolí, je schopen jednat podle své vůle a adekvátně reaguje na podněty. Má dvě základní modalitty: *vigilita (bdělost)* a *lucidita (jasnost)*. Změny těchto stavů označujeme jako poruchy vědomí a rozlišujeme na kvantitativní poruchy (porušena bdělost): zde rozlišujeme tři základní stupně: **somnolence** (zvýšená spavost), **sopor** (nemocný není probuditelný na oslovení, reakce na bolestivý podnět), **koma** (na bolestivost může reagovat dekokortikační / decerebrační aktivitou), při hlubokém kómatu vymizení motorické aktivity. Hranice mezi těmito stavy není ostrá. Kvalitativní poruchy vědomí (porušena lucidita): tradičně se dělilo na amence, delirium a obnubilace, v současných klasifikačních systémech však **delirium** zastřešilo všechny tyto tradiční názvy. Nejrozšířenější škála pro hodnocení kvantitativních poruch vědomí je **Glasgow Coma Scale (GCS)**, která hodnotí stupeň poruchy vědomí podle otevírání očí,

slovní a motorické odpovědi. Nejvyšší počet bodů 15 odpovídá normálnímu stavu vědomí, nejnižší počet 3 bodů značí hluboké kóma. Tradičně je přijímáno, že GCS <8 zpravidla odpovídá bezvědomí (obrázek 7).

- b) *EEG (elektroencefalografie)*: metoda, při které je registrována elektrická aktivita mozku. Jednotlivé elektrody jsou upevněny speciální gumovou čepicí na pacienta, využití u pacientů s epilepsií, zánětlivým onemocněním mozku, traumat.
- c) *BIS (bispektrální index)*: numerický parametr, který spojuje různé popisy EEG do jedné hodnoty. Využívá se v rámci vedení anestezie (pomáhá optimalizovat hloubku anestezie), monitorace hloubky sedace (užití v klinické praxi je omezené). Naměřené hodnoty se pohybují od 0–100 (100 odpovídá plné vědomí, 65–80 sedace, 40–60 stav při celkové anestezie, 20–40 hluboká spánková stadia, pod 20 tzv. burst suppression (kóma) a 0 – elektrocerebrální inaktivita.
- d) *Nitrolební tlak (ICP: intracranial pressure)*: u mnoha patologických stavů je ICP zvýšené, což vede k poruše průtoku krve mozkem a následným neurologickým poškozením. U dospělého člověka je normální hodnota **15 mm Hg**, přechodně se tato hodnota zvyšuje při kašli, Trendelenburově poloze, námaze. Jako nitrolební hypertenze je hodnocen vzestup ICP nad 20 mm Hg (nutná terapeutická intervence). Čidlo ICP se zavádí přímo do mozkové tkáně, na nedominantní hemisféru intraventrikulárně nebo intraparenchymatózně. mimo poškozenou oblast. Správné zavedení snímače je potvrzeno křivkou nitrolebního tlaku. Indikací k monitorování ICP je GCS ≤ 8 s abnormálním nálezem na CT nebo GCS ≤ 8 a přítomnost 2 následujících ukazatelů: věk > 40 let, hypotenze, abnormální pohyby nebo postavení končetin. *Mozkový perfuzní tlak (cerebral perfusion pressure: CPP)*: vypočítaná hodnota z MAP a ICP (MAP – ICP = CPP). Tato hodnota svědčí o tlaku krve, která protéká mozkem. Cílové hodnoty **CPP jsou 50–70 mm Hg**.
- e) *Jugulární oxymetrie*: saturace kyslíku v jugulárním bulbu (S_{jO_2}): metoda určena k hodnocení vztahu mezi dodávkou a spotřebou kyslíku v mozku. Normální hodnoty se pohybují mezi 55–75 %. Při hodnotách nad 80 % (vyšší dodávka kyslíku / nižší spotřeba kyslíku v mozku např. hypotermie), při hodnotě pod 50 % (nižší dodávka kyslíku / vyšší spotřeba kyslíku v mozku např. nitrolební hypertenze, hypoxie, anémie. Nutnost katetrizace v. jugularis interna.
- f) *Monitorace tkáňové oxymetrie*: měření tkáňového kyslíku v mozkové tkáni (P_{btO_2}): v posledních letech se stává součástí monitorace u těžkých mozkových traumat a krvácení. Cílová hodnota P_{btO_2} je nad 20 mm Hg (alarmující se považuje hodnota 10 mm Hg). Měřením P_{btO_2} získáváme data, která napomáhají ke správnému vedení léčby a k detekci sekundárního poškození mozku.
- g) *Cerebrální mikrodialýza*: metoda umožňuje monitorování metabolitů v mozkové tkáni (sledované parametry: laktát, glukóza, pyruvát, glutamát, glycerol).
- h) *NIRS (Near Infrared Spectroscopy)*: neinvazivní analytická technika, která se používá k monitorování změn v hladinách kyslíku a hemoglobinu v tkáních, zejména v mozku. V literatuře označována

jako rSO_2 . Princip spočívá v nalepení celkem čtyř senzorů (dva senzory snímají perfuzi frontální kůry mozku a nalepují se nad pravou a levou hemisféru, další dva senzory snímají perfuzi dolních končetin a mohou tak včasné odhalit případnou ischemii. Normální hodnoty se pohybují mezi 55 a 75 %.

1.3.7 Monitoring ledvin

- a) *Diuréza*: množství definitivní moči vytvořené ledvinami za jednotku času (obvykle jeden den), průměrně 1,5 l denně. Sledování tvorby moči je důležité u řady chorob, kde se množství moči může měnit. *Polyurie*: nadměrné vylučování moči nad 2500 ml/24 h, *oligurie*: méně než 500 ml, *anurie*: definovaná jako produkce moči 0–50 ml/den. Součástí b mělo být i posouzení charakteru moči (barva, zápach)
- b) *Bilance tekutin* je proces sledování příjmu a výdeje tekutin u pacienta. Tento proces je důležitý pro udržení správné rovnováhy tekutin v těle a může být klíčový při péči o pacienty v nemocnici nebo v intenzivní péči. Bilance tekutin zahrnuje následující kroky: (1) Měření příjmu tekutin, (2) Měření výdeje tekutin. Bilance tekutin je vypočtena jako rozdíl mezi příjmem a výdejem tekutin. Pokud je rozdíl kladný, znamená to, že pacient přijímá více tekutin, než vylučuje, a naopak.
- c) *Laboratorní ukazatele*: patří k základním vyšetřením, nezbytným pro stanovení diagnózy, sledování průběhu onemocnění a hodnocení účinků terapie. Lze zde zařadit: (1) chemické vyšetření moči a vyšetření močového sedimentu (2) vyšetření koncentrace kreatininu (3) Stanovení urey v séru (4) cystatin C
- d) *Další zobrazovací metody*: USG, RTG, CT aj. dle klinického stavu a základního onemocnění.

1.3.8 Monitoring jater

- a) *Fyzikální vyšetření a vyšetření celkového stavu*: součástí klinického stavu u pokročilých onemocnění jater je řada klinických příznaků např. palmární erytém, ascites, ikterus, nasládlý dech (foetor hepaticus), malnutricí, krvácivými projevy.
- b) *Biochemické vyšetření (jaterní testy)*: ALT (alaninaminotransferáza), AST (aspartátaminotransferáza) = testy odrážející integritu hepatocytů, alkalická fosfatáza (ALP), γ -glutamyltransferázy (GGT) = testy odrážející poruchy na úrovni žlučových, prealbumin, albumin, koagulační faktory = testy měřící syntetickou funkci jater, bilirubin, urobilinogen = analyty měřící transportní a exkreční kapacitu jater
- c) *Další zobrazovací metody*: k základním metodám jater lze zařadit ultrasonografii, výpočetní tomografii a magnetickou rezonanci



Shrnutí kapitoly

Mezi základní životní funkce řadíme: vědomí, dýchání, krevní oběh, vnitřní prostředí a dle WHO i bolest. Zlatým standardem pro zajištění dýchacích cest je tracheální intubace. Nejčastější postupy zajištění vstupu do krevního oběhu je kanylace periferní žíly nebo centrální žíly. U hemodynamicky nestabilních pacientů je za účelem měření tlaků zajištěn přístup do tepen. K dalším postupům v rámci zajištění pacienta patří zavedení sondy do zažívacího traktu a katetrizace močového měchýře. Nezbytnou dovedností sestry je znalost a práce s defibrilátorem. Mezi monitoraci, kterou u pacienta v akutním stavu provádíme lze zařadit: monitoring tkáňové perfuze, kardiovaskulárního systému (oběh), dýchacího systému (dýchání), nitrobřišního tlaku, hemostázy, centrální nervové soustavy, ledvin a jater.

Mezi čtyři základní poruchy acidobazické rovnováhy lze zařadit metabolickou acidózu / alkalózu a respirační acidózu / alkalózu. Vždy platí, že interpretace jakékoliv hodnoty sledované v rámci monitorace musí zohlednit aktuální kontext klinické situace.



Otázky a úkoly:

- ☐ Jak byste zajistili pacientovi dýchací cesty bez pomůcek?
- ☐ Co je faryngeální intubace?
- ☐ Vyjmenujte pomůcky, které jsou nutné k tracheální intubaci.
- ☐ Co znamená a jak se provádí tzv. Rapid Sequence Induction (RSI)?
- ☐ Které roztoky nemůžeme podat do periferního žilního katétru?
- ☐ Za jak dlouho se provádí rutinní výměna periferního žilního katétru?
- ☐ Jaké velké cévy ke kanylaci centrální žíly znáte? Vyjmenujte.
- ☐ Jak dlouho ponecháváme zavedenou intraoseální jehlu?
- ☐ Co je to Allenův test a jak se provádí?
- ☐ Vysvětlíte rozdíl mezi defibrilací a kardioverzí?
- ☐ Jak zjistíte správnou polohu nazogastrické sondy u pacienta?
- ☐ Jaké druhy enterální výživy znáte?
- ☐ Co znamená nutriční screening?
- ☐ Jaké znáte cíle monitorace? (proč monitorujeme?)
- ☐ Jaká je normální hodnota kapilárního návratu?
- ☐ Jak se vypočítá hodnota středního tlaku a kolik je jeho hodnota?
- ☐ Vyjmenujte komplikace kanylace arterie.
- ☐ Co nám říká hodnota centrálního žilního tlaku a jaké jsou její fyziologické hodnoty?
- ☐ Vysvětlíte rozdíl mezi srdečním výdejem a srdečním indexem.
- ☐ Co znamená zkratka ET CO₂ a jaké jsou její fyziologické hodnoty?
- ☐ Jaké parametry sledujeme při odběru acidobazické rovnováhy?
- ☐ Vysvětlíte pojem acidóza a jaké druhy znáte?
- ☐ Vysvětlíte pojem alkalóza a jaké druhy znáte?
- ☐ Co znamená nitrobřišní hypertenze a jak ji budeme diagnostikovat?
- ☐ Jaké znáte poruchy vědomí?
- ☐ Jak se jmenuje nejrozšířenější nástroj k hodnocení stavu vědomí, z jakých složek se skládá a kolik je její bodové rozpětí?

- ❑ *Co znamená mozkový perfuzní tlak? Jak se vypočítá a co jsme z jeho hodnoty schopni usuzovat?*
- ❑ *Vysvětlete pojem bilance tekutin*
- ❑ *Jaké změny v diuréze znáte?*
- ❑ *Jaké jaterní testy se sledují u pacientů s poškozením jater?*

Bibliografické zdroje k této kapitole:



- BARTŮŇEK, Petr, HECZKOVÁ, Jana, JURÁSKOVÁ, Dana et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, 2016. ISBN: 978-80-247-4343-1.
- BARASH, G Paul, CULLEN F Bruce, STOELTING K Robert et al. *Klinická anesteziologie*. Praha: Grada, 2015. ISBN: 978-80-247-9690-1.
- BYDŽOVSKÝ, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN: 978-80-7254-815-6.
- ERTLOVÁ, Františka, Mucha Josef. *Přednemocniční neodkladná péče*. Brno: NCO NZO, 2003. ISBN: 80-701-3379-1.
- HANUŠ, Tomáš, MACEK, Petr et al., *Urologie pro mediky*. Praha: Karolinum, 2015. ISBN: 978-80-246-3008-3.
- HŮLEK, Petr, Urbánek, Petr. *Hepatologie*. Praha: Grada, 2018. ISBN: 978-80-247-2939-8.
- JINDROVÁ, Barbora, STRÍTESKÝ, Martin, KUNSTÝŘ, Jan et al. *Praktické postupy v anestezii*. Praha: Grada, 2011. ISBN: 978-80-247-3626-6.
- KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2020. ISBN: 978-80-271-0130-6.
- KAZDA, Antonín, BALÍK, Martin, DRÁBKOVÁ, Jarmila et al. *Kritické stavy. Metabolická a laboratorní problematika*. Praha: Galén, 2012. ISBN: 978-80-7262-763-9.
- KITTNAR, Otomar et al. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2020. ISBN: 978-80-271-1431-3.
- KŘEMEN, Jaromír, KOTRLÍKOVÁ Eva, SVAČINA Štěpán. *Enterální a parenterální výživa*. Praha: Mladá fronta, 2019. ISBN: 978-80-204-2070-1.
- MARVAN, Tomáš, POLÁK, Michal. *Vědomí a jeho teorie*. Červený Kostelec: Pavel Mervart, 2015. 159 s. ISBN: 978-80-7465-138-0.
- MÁLEK, Jiří, HESS, Ladislav, HORÁČEK, Michal et al. *Praktická anesteziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN: 978-80-247-3642-6.
- NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2011. ISBN: 978-80-247-2319-8.
- NOVÁKOVÁ, Monika. *Ošetrovatelský problém: periferní žilní katétr*. Č. Budějovice, 2016. bakalářská práce (Bc.). JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zdravotně sociální fakulta
- OŠŤÁDAL, Petr, BĚLOHLÁVEK, Jan, BALÍK, Martin, ŘÍHA, Martin. *ECMO – Extrakorporální membránová oxygenace. Manuál pro použití u dospělých*. Praha: Maxdorf, 2018. ISBN: 978-80-7345-591-0.
- OREL, Miroslav. *Anatomie a fyziologie lidského těla. Pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2019. ISBN: 978-80-2710-531-1.
- PLEVOVÁ, Ilona, ZOUBKOVÁ, Renáta et al., *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada, 2021. ISBN: 978-80-271-4089-3.

- POKORNÁ, Andrea et al., *Ošetrovatelství v geriatrii: hodnotící nástroje*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4316-5.
- ROKYTA, Richard, KRŠIAK, Miloslav, KOZÁK, Jiří. *Bolest*. Praha: Tigis, 2012. ISBN: 978-80-87323-02-1.
- SOVOVÁ, Eliška et al., *EKG pro sestry*. Praha: Grada, 2011. ISBN: 978–80–247-6790-1.
- STREITOVÁ, Dana, ZOUBKOVÁ, Renáta et al. *Septické stavy v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2015. ISBN: 978–80–247–5215-0.
- SUKOVÁ, Olga, KNECHTOVÁ, Zdeňka. *Vybrané kapitoly z intenzivní ošetrovatelské péče*. Brno: Masarykova univerzita, 2020. ISBN: 978-80-280-0051-6.
- ŠEVČÍK, Pavel, MATĚJOVIČ, Martin, ČERNÝ, Vladimír et al. *Intenzivní Medicína*. Praha: Galén, 2014. ISBN: 978-80-7492-066-0.
- TEPLAN, Vladimír et al., *Akutní poškození a selhání ledvin v klinické medicíně*. Praha: Grada, 2010. ISBN: 978-80-247-7023-9.
- VYMAZAL, Tomáš, MICHÁLEK, Pavel, KLEMENTOVÁ, Olga. *Anesteziologie (nejen) k atestaci*. Praha: Grada, 2022. 1264 s. ISBN: 978-80-271-1230-2
- ZADÁK, Zdeněk, HAVEL, Eduard et al. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. Praha: Grada, 2017. ISBN: 978-80-271-0282-2
- ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2008. ISBN: 978–80-247-2844-5.
- ZOUBKOVÁ, Renáta; DOSTÁLOVÁ, Jitka, VILÍMKOVÁ, Andrea. *Praktická cvičení z neodkladné péče u akutních stavů*. Ostrava, Ostravská univerzita, 2007. ISBN: 978–80–7368–463–1.
- ZOUBKOVÁ, RENÁTA. *Zajištění vstupu do krevního oběhu*. Ostrava, Ostravská univerzita, 2012. ISBN: 978–80–7464–115–2.
- ZEMANOVÁ Jitka, ZOUBKOVÁ Renáta. *Management bolesti v intenzivní péči*. Ostrava, Ostravská univerzita, 2013. ISBN: 978-80–7464-244-9.

2 NEODKLADNÁ RESUSCITACE

V této kapitole se dozvíte:

- ❑ Integrovaný záchranný systém
- ❑ Postupy základní neodkladné resuscitace
- ❑ Postupy rozšířené neodkladné resuscitace
- ❑ Poresuscitační péče: ROSC (Return of spontaneous circulation)
- ❑ Základní postupy při život ohrožujících stavech



Klíčová slova této kapitoly:

Integrovaný záchranný systém (IZS), základní neodkladná resuscitace (BLS), defibrilace, rozšířená neodkladná resuscitace (ALS), poresuscitační péče (ROSC)



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: **10 hodin**



2.1 Integrovaný záchranný systém (IZS)

Integrovaný záchranný systém je relativně nový pojem, který byl zaveden spolu se zákonem o IZS v roce 2000 (zákon 239 / 2000 do té doby nebyl tento pojem legislativně ukotven). Integrovaný záchranný systém je možno chápat jako koordinovaný postup složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. IZS se použije při potřebě provádět současně záchranné a likvidační práce dvěma a více složkami IZS. IZS je součástí systému vnitřní bezpečnosti státu.

Jeho struktury jsou tvořeny základními složkami ty tvoří: **hasičský záchranný sbor ČR (HZS ČR), jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, zdravotnická záchranná služba (ZZS) a policie ČR (PČR)**. Tyto složky jsou povinny podle legislativy rychle a nepřetržitě zasahovat na celém území státu. Mezi ostatní složky patří: armáda ČR, vojenská policie, ostatní záchranné sbory (horská služba, vodní záchranná služba, báňská záchranná služba), krajské hygienické stanice, neziskové organizace (Český červený kříž). Tyto složky poskytují pomoc na vyžádání (součást poplachového plánu IZS). Hlavními koordinačními orgány jsou operační střediska HZS (velitel je většinou hasič), ve specifických případech může být velitelem zásahu zástupce jiné složky IZS, která v místě provádí převažující činnost (lékař ZZS, zástupce PČR).

Krajské operační a informační středisko (KOPIS): zajišťují obsluhu linek tísňového volání 150 (hasičský záchranný sbor ČR), 155 (zdravotnická záchranná služba), 158 (policie ČR), 112 (mezinárodní tísňová linka) – kontaktním místem pro pomoc v nouzi. Zdravotnické operační středisko je zajištěno odborně vzdělaným personálem, který přijímá tísňové výzvy, vysílá vozy do terénu, ale také poskytuje instrukce volajícím před příjezdem posádky např. TANR (telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace). Jeho

hlavním úkolem je vyslat odpovídající pomoc ve správný čas na správné místo)

Pozn. Vzhledem k obsahovému zaměření bude detailně probrána zdravotnická záchranná služba ostatní složky odkazují na literaturu na konci textu.

2.1.1 Zdravotnická záchranná služba (ZZS)

Je tvořena 14 územními středisky ZZS s právní subjektivitou rozčleněny do výjezdových stanovišť. Výjezdové skupiny jsou řízeny zdravotnickými operačními středisky. Zákon č. 374 / 2011 Sb. **Zákon o zdravotnické záchranné službě**: upravuje podmínky pro poskytování zdravotnické záchranné služby (práva a povinnosti poskytovatele, zajištění návaznosti péče, zajištění připravenosti ZZS na řešení mimořádných událostí. Posláním ZZS je poskytování odborné neodkladné přednemocniční péče od okamžiku vyrozumění až po předání postiženého do nemocniční péče. Výjezdové skupiny se dělí na tyto typy: *rychlá lékařská pomoc (RLP)*: přítomen lékař, zdravotnický záchranář a řidič, *rychlá zdravotnická pomoc (RZP)*: bez přítomnosti lékaře: zdravotnický záchranář a řidič, *rychlá lékařská pomoc v systému Rendez – Vous (RV)*: řidič záchranář a lékař, pracují v součinnosti s výjezdovými skupinami RZP v setkávacím systému, *letecká záchranná služba (LZS)*: zdravotnický záchranář, lékař a pilot. Systém ZZS je organizován tak, aby mohl poskytnout pomoc přímo na místě do **20 minut** od oznámení.

2.2 Základní neodkladná resuscitace (Basic Life Support: BLS)

Definice: soubor opatření směřující k obnově oběhu okysličené krve v organismu postiženém náhlým selháním jedné nebo více základních životních funkcí – vědomí, dýchání a krevního oběhu. Základní neodkladná resuscitace zahrnuje zajištění průchodnosti dýchacích cest, umělé dýchání z plic do plic (není povinné) a podporu krevního oběhu nepřímou srdeční masáží. Zachránce neužívá kromě bariérových ochranných prostředků žádné jiné technické vybavení.

a) *DOSPĚLÍ (nad 18 let)*

U dospělých je nejčastější příčinou zástavy oběhu ischemická choroba srdeční. Akutní infarkt myokardu s fibrilací komor, nebo hemodynamicky neúčinná komorová tachykardie. Roční incidence mimo-nemocničních srdečních zástav se v Evropě pohybuje mezi 67–170 případy na 100 000 obyvatel – v 50–60 % případů je resuscitace zahájena, nebo je v ní dále pokračováno týmem zdravotnické záchranné služby. Propojení jednotlivých článků mezi vznikem zástavy oběhu a přežitím pacienta se nazývá řetězec přežití (obrázek 8). Rozdílné příčiny u dětí a dospělých vedou k odlišnému přístupu při aktivaci záchranného řetězce.

Rozpoznání srdeční zástavy: je nutné zahájit KPR vždy, pokud osoba nereaguje a nedýchá nebo nedýchá normálně. Je nutné přivolání zdravotnické záchranné služby (vytočte tísňovou linku 155, aktivujte funkci hlasitého odposlechu a ihned zahajte KPR, pokud jste na místě jediným zachráncem

a za účelem přivolání ZZS musíte postiženého opustit, vždy nejprve přivolejte ZZS a až následně zahajte KPR: tzv. call first). Postup při základní neodkladné resuscitaci: Nejprve je třeba zjistit jemným zatřesením nemocného a oslovením např.: „jste v pořádku?“), zda oběť reaguje. Jestliže postižený „nereaguje a nedýchá nebo nedýchá normálně“, uložíme ho do polohy na zádech, pokud možno na pevnou podložku a zahájíme stlačování hrudníku co nejdříve. Místo komprese je v dolní polovině hrudní kosti, hloubka komprese 5 cm, frekvence kompresí je 100–120 stlačení minutu, po každém stlačení tlak rukou na hrudník úplně uvolněte. Během resuscitace se střídá **30 stlačení hrudníku a 2 umělé vdechy** (pokud nemůžeme/nechceme provádět umělé dýchání, lze pokračovat v nepřerušované srdeční masáži). Technika umělého dýchání z plic do plic: Zachránce se lehce nadechne, přiloží pevně svá ústa na ústa nemocného, dvěma prsty uzavře nos a vydechne objem normálního dechu do úst nemocného. Pozorujte, zda se zvedá během umělého dechu jeho hrudník. Objem jednoho dechu je u všech věkových skupin 7 ml/kg t.hm., vdech má trvat 1 sekundu. Výdech je pasivní děj. Snaha o bezprostřední detekci defibrilovatelného rytmu – využití AED (automatizovaný externí defibrilátor): pokračovat v resuscitaci, dokud není AED přinesen, zapnut a nalepením elektrod připojen k pacientovi – je nutné postupovat podle pokynů hlasové anebo vizuální nápovědy. Pokud je výboj doporučen, je nutné zajistit, aby se postiženého nikdo nedotýkal a byl podán výboj. Pokud není výboj doporučen (na základě analýzy AED) je nutné okamžitě pokračovat dalšími 30 kompresemi (algoritmus neodkladné resuscitace obrázek 9). Obstrukce dýchacích cest cizím tělesem: Podezření na dušení mějte vždy, když postižený náhle ztratí schopnost mluvit, zejména v souvislosti s jídlem. Při mírné obstrukci vyzveme nemocného ke kašli. Kašel je účinnější než kterýkoliv jiný manévr. Pokud přestane být kašel účinný, je nutné provést 5 rázných úderů mezi lopatky: tzv. Gordonův manévr (předklon postiženého a zápěstní hranou dlaně jedné ruky provést údery). Pokud jsou údery mezi lopatky neúčinné, provádí se pět stlačení nadbřišku tzv. Heimlichův manévr (obemknout oběma rukama horní část břicha postiženého, předklonit jej a silně stlačit nadbříšek nemocného). Pokud se překážku nepodařilo uvolnit ani po pěti stlačeních nadbřišku, pokračujte ve střídání pěti úderů mezi lopatky s pěti stlačeními nadbřišku, dokud nedojde k uvolnění cizího tělesa nebo dokud postižený neztratí vědomí. Pokud postižený ztratí vědomí, nutné zahájit resuscitaci. Zotavovací poloha by měla být používána pouze u dětí a dospělých s poruchou vědomí následkem onemocnění nebo neúrazového stavu. Zotavovací poloha však nesmí být NIKDY použita u osob, které splňují kritéria pro zahájení umělého dýchání anebo srdeční masáže (KPR). Dostatečné spontánní dýchání by mělo být u osoby uložené do zotavovací polohy na bok pravidelně kontrolováno. Pokud postižený v zotavovací poloze přestane dýchat nebo nedýchá normálně, je nutné jej přetočit zpět na záda a zahájit komprese hrudníku.

b) DĚTI (0–18 let s výjimkou novorozenců)

U dětí je nejčastější příčinou selhání vitálních funkcí dušení. Velké děti, které vypadají jako dospělí, už mohou být léčeni jako dospělí. Pokud dítě nereaguje (oslovení, taktilní stimulace) je nutné zprůchodnit dýchací cesty (záklonem hlavy, zdravotníci mohou použít i předsunutí dolní čelisti) a pokud nedýchá nebo nedýchá normálně okamžitě provést **5 úvodních vdechů**. V případě že nejeví známky života pokračovat v kompresích hrudníku **15 stlačení a 2 vdechy**. V případě náhlého spatřeného kolapsu, by se měl také okamžitě pokusit přinést AED, je – li snadno dostupný. Pokud nemá záchránce mobilní telefon u sebe, měl by nejprve 1 minutu provádět KPR a teprve poté zavolat pomoc (call fast) (obrázek 10). Technika komprese hrudníku u kojence dítěte může být buď metodu stlačování dvěma palci, nebo metodu stlačování hrudníku dvěma prsty.

c) NOVOROZENCI (0–28 dní)

Životně důležitá je péče o tělesnou teplotu – dítě osušte, zabalte. Zhodnotit dýchání a srdeční frekvenci – rychlá srdeční akce znamená dostatečnou oxygenaci. Pokud dýchá nedostatečně zprůchodnit dýchací cesty a provést 5 vdechů, pokud je srdeční akce velmi pomalá (<60/ min) nutnost zahájit srdeční masáž v poměru **3 komprese 1 vdech**.

Kritéria pro ne zahájení nebo ukončení resuscitace: Není-li možné dostatečně zajistit bezpečnost záchránce. Přítomnost poranění zjevně neslučitelných se životem nebo přítomnost jistých známek smrti. Objeví-li se před zahájením resuscitace platné dříve vyslovené přání o neprovádění KPR.

2.3 Rozšířená neodkladná resuscitace (ALS, advanced life support)

Roční incidence nemocničních srdečních zástav se v Evropě pohybuje mezi 1,5–2,8 případů na 1000 hospitalizačních příjmů. Nemocniční systémy by se měly soustředit na schopnost rozpoznání srdeční zástavy, okamžité zahájení KPR a případnou časnou defibrilaci (do 3 minut). Nemocnice by měly disponovat resuscitačním týmem, který je schopen okamžitě zareagovat na vznik srdeční zástavy. Zhodnocení srdečního rytmu.

- a. *Defibrilovatelný rytmus (fibrilace komor, komorové tachykardie):*
Časná defibrilace je prioritou. Defibrilaci je prováděna s minimálním přerušováním srdeční masáže (**poměr 30:2**). Defibrilační výboje se podávají vždy jednotlivě. Po každém výboji následuje dvouminutový cyklus KPR. Energie výbojů: při použití bifázického defibrilátoru je doporučeno pro první defibrilaci energii alespoň 150 J (někteří autoři uvádějí 200 J). Při neúspěšné defibrilaci je možné zvyšování energie dalších výbojů. Dospělým pacientům se zástavou oběhu s defibrilovatelným rytmem podat adrenalin v dávce 1 mg i.v. až po třetím defibrilačním výboji. Dokud rozšířená resuscitace pokračuje, opakujte podání adrenalinu v dávce 1 mg i.v každých 3–5 minut. Dospělým pacientům se srdeční zástavou, u kterých po 3 defibrilačních výbojích přetrvává nález fibrilace komor nebo komorová tachykardie aplikace amiodaron v dávce 300 mg i.v (další aplikace Amiodaronu 150 mg po 5 provedených defibrilačních výbojích, pokud stále klinický nález trvá)

- b. *Nedefibrilovatelný rytmus*: (PEA: pulseless electrical activity = elektromechanická disociace/bezpulsová elektrická aktivita, asystolie): pokračovat v KPR, Adrenalin v dávce 1 mg i.v. podat co nejdříve dospělým pacientům se zástavou oběhu s nedefibrilovatelným rytmem. Dokud rozšířená resuscitace pokračuje, opakujte podání adrenalinu v dávce 1 mg i.v. každých 3-5 minut. Možnost nasazení mechanických resuscitačních přístrojů (LUCAS nebo AutoPulse). Pro bezpulzovou elektrickou aktivitu je typické, že bývá vyvolána reverzibilními, potenciálně léčitelnými příčinami, které je třeba paralelně s resuscitací diagnostikovat a léčit, protože bez jejich odstranění nemůže být KPR úspěšná (4 H: hypoxie, hypovolémie, hypokalcémie/ hyperkalémie, metabolické příčina hypotermie / hypertermie a 4 T: trombóza, tamponáda srdeční, toxické látky, tenzní pneumotorax (obrázek 11).

Zajištění dýchacích cest a ventilace: Během resuscitace je nutnost zajistit dýchací cesty dle zkušenosti personálu. Nejprve jednoduchým způsobem (laryngeální maska, combi – tuba), definitivní zajištění dýchacích cest – tracheální intubací (měla být provedena pouze během krátkého přerušení srdeční masáže na dobu kratší než 5 sekund). Správnou polohu tracheální rourky má být ověřena pomocí kapnografie (rovněž ukazatel sledování kvality prováděné KPR). Během KPR je podáván kyslík v nejvyšší možné koncentraci. Po zavedení tracheální rourky nebo supraglotické pomůcky je nutné pokračovat ve ventilaci frekvencí 10 dechů za minutu a srdeční masáž nesmí být přerušovaná.

Zajištění žilního vstupu: k podání léků u dospělých pacientů se srdeční zástavou je snaha o zavedení intravenózního vstupu (i.v), při *třech* neúspěšných pokusech o vstup do periferní žíly využijeme jako druhou metodu volby některou z intraoseálních sad k zajištění krevního oběhu.

Využití ultrazvuku během rozšířené resuscitace: tzv. Point – of – care ultrasonografie (POCUS): může být přínosný k diagnostice některých léčitelných příčin srdeční zástavy

Mimotělní KPR (eCPR): Jedná se je záchranný postup, při kterém je urgentně zahájena mimotělní membránová oxygenace (ECMO) u pacientů, kteří měli srdeční zástavu a u kterých konvenční kardiopulmonální resuscitace (KPR) selhala. Cílem ECPR je poskytnout adekvátní perfuzi životně důležitým orgánům, do doby, než budou vyřešeny potenciálně „reverzibilní“ stavy.

2.4 Obnovení spontánního oběhu (ROSC: Return of spontaneous circulation): poresuscitační péče

Rozdělena na 3 etapy: neodkladná léčba, diagnostika, optimalizace zotavení

- a) *Neodkladná poresuscitační léčba*: využít postup ABC

A (airway): Zajištění dýchacích cest intubací (pokud nebylo provedeno během resuscitace), dále by se mělo pokračovat v péči o dýchací cesty a ventilační podpoře (umělá plicní ventilace: UPV). Jakmile po ROSC lze spolehlivě měřit SpO₂ nebo provést vyšetření krevních plynů, aplikace dávky kyslíku k dosažení SpO₂ v rozmezí 94–98 % nebo PaO₂ v rozmezí 10–13 kPa (75–100 mmHg).

B (breathing): U pacientů s UPV: strategie protektivní ventilace s cílovým dechovým objemem 6–8 ml/kg ideální tělesné hmotnost. Kontrola normokapie (normální hodnot parciálního tlaku CO₂ v arteriální krvi (PaCO₂: 4,5–6,0 kPa)

C (circulation): Zajistit spolehlivý přístup do cévního řečiště, vyšetření srdce (ECHO), zajištěno invazivní monitorování krevního tlaku pomocí arteriálního katétru a u hemodynamicky nestabilních pacientů může být prospěšné monitorování srdečního výdeje, prevence hypotenze MAP <65 mm Hg, diuréza >0,5 ml/kg/h, u vybraných stavů aplikace tekutin – krystaloidů k dosažení normovolémie, podání inotropik a vazopresorů k udržení systolického tlaku. Cílený teplotní management (TTM, *Targeted Temperature Management*): je léčebná strategie používaná k ochraně mozku a zlepšení neurologického výsledku u pacientů po srdeční zástavě.

- b) *Diagnostika:* Laboratorní testy (ASTRUP, biochemické testy, hematologické testy, srdeční biomarkery etc). Zobrazovací metody (UZ, CT, MR). Pokud jsou přítomny elektrokardiografické nebo klinické známky ischemie myokardu, jako první vyšetření je provedeno koronarografie. Respirační nebo neurologickou příčinu lze identifikovat provedením CT vyšetření hrudníku a mozku.
- c) *Optimalizace zotavení:* zhodnocení neurologického stavu (**D: disability**). Je doporučena strategie využívající více prognostických parametrů (tzv. multimodální neuroprognostická strategie). Je sestavena z klinického vyšetření (motorická odpověď, GCS, reflexy např. pupilární, korneální), neurofyzilogické vyšetření (EEG), biomarkery (neuron-specifické enolázy), zobrazovací metody (CT, MR). Před propuštěním pacienta z nemocnice je nutné provést posouzení rozsahu jeho funkčního poškození pro rozpoznání potřeby rehabilitační péče.

2.5 Základní postupy při život ohrožujících stavech

- a. *Zástava život ohrožujícího krvácení:* Život ohrožující krvácení (ŽOK) u dospělých pacientů nejčastěji charakterizuje jedna či více z níže uvedených situací (1) ztráta objemu krve v průběhu 24 hodin (u dospělého člověka ekvivalent cca 10 transfuzních jednotek erytrocytů) nebo (2) ztráta 50 % objemu krve během 3 hodin a/nebo (3) pokračující krevní ztráta přesahující objem 150 ml/min a/nebo (4) krevní ztráta v lokalizaci vedoucí k ohrožení životních funkcí (např. krvácení do CNS) a/nebo (5) přítomnost klinických a laboratorních známek tkáňové hypoperfuze v průběhu krvácení a/nebo (6) přítomnost klinických a laboratorních známek poruchy orgánových funkcí v průběhu krvácení. Jako základní součásti postupu u ŽOK jakékoliv etiologie jsou doporučovány: (1) identifikace zdroje krvácení a jeho včasné ošetření (2) náhrada cirkulujícího objemu (3) podpora koagulace a cílená terapie průvodní nebo vyvolávající příčiny koagulační poruchy (4) podpora/náhrada orgánových funkcí. U nemocných se ŽOK v důsledku traumatu je doporučeno jako priorita provedení postupů tzv. *Damage Control*

Surgery a dosažení chirurgické kontroly zdroje krvácení.
Hemoterapie viz. Kapitola 4.3.

- b. *Cévní mozkové příhody (CMP)*: známá také jako mrtvice, je akutní neurologický stav způsobený přerušением krevního zásobení mozku, což vede k poškození mozkové tkáně. Existují dva hlavní typy CMP: ischemická a hemoragická. Příznaky: Příznaky cévní mozkové příhody (1) Náhlá slabost nebo znecitlivění obličeje, paže nebo nohy, zejména na jedné straně těla (2) zmatenost, problémy s mluvením nebo porozuměním řeči (3) problémy se zrakem (4) problémy s chůzí, závratě, ztráta rovnováhy nebo koordinace. (5) silná bolest hlavy bez zjevné příčiny. Léčba CMP závisí na typu příhody a rychlosti jejího zahájení léčba by měla být **zahájena co nejdříve!!** (cca 4,5 hodiny – terapeutické okno). Ischemická cévní mozková příhoda: (1) trombolytická léčba: Podání trombolitik (např. altepláza) k rozpuštění krevní sraženiny (2) mechanická trombektomie: chirurgické odstranění krevní sraženiny pomocí speciálního katetru. Hemoragická cévní mozková příhoda: (1) kontrola krevního tlaku, (2) chirurgický zákrok: Odstranění hematomu nebo Chirurgický zákrok: Odstranění hematomu nebo oprava prasklého aneuryzmatu. Vhodné použít skórovací systém pro CMP u osob s podezřením na vznik tohoto onemocnění, aby se zkrátil čas do stanovení diagnózy a definitivního ošetření – nejznámější FAST (*Face–Arm–Speech–Time*, obličej–paže–řeč–rychlost zásahu).
- c. *Anafylaxe*: je závažná systémová hypersenzitivní reakce, která postihuje více systémů organismu, může být způsobena řadou vyvolávajících faktorů. Ke klinickým kritériím anafylaxe patří akutní nástup obtíží (minuty, většinou v prvních 30 minutách), postižení minimálně dvou systémů-organů (kůže, sliznice a dýchací cesty, gastrointestinální systém, kardiovaskulární systém). Mezi příznaky lze zařadit: otok dýchacích cest, poruchy dýchání (pískoty nebo perzistující kašel), hypotenzi. Obvykle jsou spojeny s typickými kožními nebo slizničními změnami. Nejzávažnějším projevem anafylaxe je anafylaktický šok. Pokud lze odstranit nebo zastavit další působení alergenů. Volat ZZS, protišoková poloha, zajištění vitálních funkcí – při vzniku srdeční zástavy nutnost zahájit srdeční masáž. V rámci předlékařské pomoci: využití protišokového balíčku (adrenalin tzv. *EpiPen*: lze aplikovat do stehna, kortikosteroidy (*Prednison*, *Rectodelt*), antihistaminika (*Dithiaden*), inhalační antihistaminika (*Ventolin*).
- d. *Hypoglykemie (pod 3,3 mmol/l)*: stav, který nastává, když hladina cukru (glukózy) v krvi klesne pod normální úroveň. Příčiny hypoglykemie (1) příliš vysoká dávka inzulínu nebo antidiabetik, (2) nedostatečný příjem potravy (3) fyzická aktivita bez dostatečného příjmu sacharidů (4) alkohol (5) nemoci a léky. Příznaky hypoglykemie zahrnují náhlé poruchy vědomí od závratí, přes mdloby, případnou nervozitu a poruchy chování (výkyvy nálady, agresivitu, zmatenost, ztrátu koncentrace, příznaky připomínající opilost) až po ztrátu vědomí. Při podezření na hypoglykemii u člověka, který má příznaky mírné hypoglykemie, je při vědomí

a schopen polykat: tableta glukózy, sladké bonbóny, kostky cukru, pokud přetrvávají příznaky a nezlepšují se ani po 15 minutách, podání cukru zopakujte. Pokud je to možné, změřit hladinu cukru v krvi před a po léčbě. Přivolat zdravotnickou záchranou službu, pokud je pacient v bezvědomí.

- e. *Popáleniny*: Poškození tkání způsobené tepelným, chemickým, elektrickým nebo radiálním zdrojem. Jejich závažnost závisí na hloubce a rozsahu postižené oblasti těla. Okamžitě začněte chladit popáleniny studenou nebo chladnou vodou. Pokračujte v chlazení popálenin po dobu nejméně 20 minut. Ránu zakryjte volným sterilním krytím nebo potravinovou fólií. Rozsah popálení se vyjadřuje procenty celkového tělesného povrchu (pravidlo 9), platí u dospělých: hlava + krk = 9 % povrchu těla, přední plocha trupu = 18 % povrchu těla, zadní plocha trupu = 18 % povrchu těla, jedna horní končetina = 9 %, jedna dolní končetina = 18 %, genitál = 1 % povrchu těla). (Obrázek 12). Volat ZZS.

Shrnutí kapitoly

Platí zahájení KPR co nejdříve od zjištění zástavy oběhu. Je kladen důraz na vysokou kvalitu srdeční masáže s minimálním přerušováním kompresí a časnou defibrilaci. Zajištění dýchacích cest (supraglotickými pomůckami) nebo endotracheální intubací (verifikace polohy kanyly je ověřena kanografií). Platí aplikace 1 mg adrenalinu co nejdříve při detekci zástavy s nedefibrilovatelným rytmem nebo po třech výbojích v případě zástavy oběhu způsobené defibrilovatelnou poruchou srdečního rytmu. Je nutné vyloučit reverzibilní příčiny vedoucí k zástavě oběhu (4 H a 4 T). Poresuscitační péče je sestavena s ABCD algoritmu, ve kterém jsou zahrnuty všechny důležité rozhodovací postupy podle aktuálních doporučení. Využití cíleného teplotního managementu (TTM) u dospělých po resuscitaci je doporučeno.



Otázky a úkoly:

- ☐ Jaké jsou základní složky IZS?
- ☐ Jaké funkce mají operátoři zdravotnického operačního střediska?
- ☐ Jak rozdělujeme posádky ZZS?
- ☐ Za jak dlouho musí být posádka ZZS na místě u postiženého (na místě zásahu)?
- ☐ Co je gasping?
- ☐ Vysvětlíte rozdíl mezi strategií call first a call fast
- ☐ Jaký je resuscitační poměr u dospělého člověka?
- ☐ Co znamená zkratka AED? A co to je?
- ☐ Vysvětlíte pojem Gordonův úder.
- ☐ Vysvětlíte pojem Heimlichův manévr.
- ☐ Kdy byste použili zotavovací polohu u postiženého?
- ☐ Jaká je nejčastější příčina zástavy u dětí?
- ☐ Jaký je resuscitační poměr u dítěte?
- ☐ Proč je nutné zahájit resuscitaci dítěte 5 iniciačními vdechy?
- ☐ Jaký je resuscitační poměr u novorozence?
- ☐ Kdy se ukončuje resuscitace?
- ☐ Jaké poruchy rytmu jsou defibrilovatelné?
- ☐ Jaký je lék první volby u resuscitace?
- ☐ Co znamená 4 H a 4 T?
- ☐ Jaké poruchy rytmu řadíme mezi nedefibrilovatelné?
- ☐ Jaké znáte způsoby zajištění dýchacích cest během resuscitace?
- ☐ Jaké znáte způsoby zajištění krevního oběhu během resuscitace?
- ☐ Jaká hodnota středního arteriálního tlaku je nutná zajistit pro prevenci hypotenze?
- ☐ Co znamená multimodální neuroprognostická strategie u pacienta v poresuscitační léčbě?
- ☐ Vysvětlíte koncept řízeného teplotního managementu.
- ☐ Jaké platí zásady při naložení turniketu na končetinu u krvácení?
- ☐ Vysvětlíte pojem FAST (co to je a kdy se užívá).
- ☐ Co znamená anafylaxe? A jaké jsou zásady první pomoci?
- ☐ Jaké klinické příznaky má pacient v hypoglykémii?
- ☐ Co je pravidlo devíti?





Bibliografické zdroje k této kapitole:

- BLATNÝ, Jan, CVACHOVEC, Karel, ČERNÝ, Vladimír et al. Život ohrožující krvácení – doporučený postup konsensuální stanovisko. 2011.
- DOLEŽELOVÁ, Barbora. *Hypoglykemie při léčbě diabetu – možnosti rozpoznání, ovlivnění a prevence*. Medicína pro praxi., 2020 17(1): 66–68.
- HERKNEROVÁ, Magdaléna. *Anafylaxe*. Medicína pro praxi., 2021 18(2): 92–96.
- MÁLEK, Jiří, KNOR Jiří. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada, 2019. ISBN: 978-80-271-0590-8.
- POKORNÝ, Jan et al. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2010. ISBN: 978–80-7262-322-8.
- REMEŠ, Roman, TRNOVSKÁ, Silvia. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN: 978–80-247-4530-5.
- SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN: 978–80–247–6653–7.
- ŠÍN, Robin, ŠTOURAC, Petr, VIDUNOVÁ, Jana. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2019. ISBN: 978-80-7492-433-0.
- ŠTĚTINA, Jiří et al. *Zdravotnictví a integrovaný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN: 978–80–247–4578–7.
- TRUHLÁŘ, Anatolij, ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ Renata, DIZON JML et al. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. *Anest Intenz Med*. 2021; 32(Suppl. A): 72 s
- VILÁŠEK, Josef, FIALA, Miloš, VONDRÁŠEK, David. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN: 978–80–246–2477–8.

3 ŠOK

V této kapitole se dozvíte:

- ❑ Systémová zánětlivá reakce
- ❑ Patofyziologie šoku
- ❑ Typy šoku
- ❑ Syndrom multiorgánové dysfunkce (MODS) a multiorgánové selhání (MOF)



Klíčová slova této kapitoly:

Systémová zánětlivá reakce (SIRS) – Sepse – Hypovolemický šok – Kardiogenní šok – Septický šok – Anafylaktický šok – Obstrukční šok – Syndrom multiorgánové dysfunkce (MODS) – Multiorgánové selhání (MOF)



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: **10 hodin**



3.1 Systémová zánětlivá reakce

Zánětlivá reakce představuje univerzální reakci organismu na jakýkoliv inzult (nejčastěji hypoxie, hypovolemie, infekce, trauma). V klinice tento stav nazýváme tzv. syndromem systémové zánětlivé odpovědi (*Systemic Inflammatory Response Syndrome*: SIRS). Podstatou je komplex nespecifických reakcí (zabezpečována spoluprací imunitního, neuroendokrinního a hematopoetického systému) za účelem ochrany organismu a reparaci tkání. Hlavním rozdílem mezi SIRS a normální zánětlivou reakcí je, že zde selhává systém regulace zánětu (ztrácí svůj původní obranný charakter) a mění se v generalizovaný autoagresivní proces. Dalším rozdílem je i propagace zánětu na zdravé tkáně (to vyvolá jejich poškození). Identifikace a kontrola vyvolávajícího inzultu je základní podmínkou úspěšné léčby tohoto stavu.

SIRS lze klasifikovat do dvou skupin: SIRS infekční etiologie (SEPSE) a SIRS neinfekční etiologie (trauma, rozsáhlý operační výkon, pankreatitida)

Definice SIRS: manifestuje se dvěma nebo více z následujících stavů:

- Alterace teploty $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo $36\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Alterace tepové frekvence (tachykardie) $> 90 / \text{min}$
- Alterace dýchání (tachypnoe) $> 20 / \text{min}$ nebo $\text{PaCO}_2 < 32\text{ mm Hg}$
- Alterace počtu bílých krvinek (leukocytóza): $> 12 \times 10^9 / \text{l}$ nebo (leukopenie): $< 4 \times 10^9 / \text{l}$ nebo $> 10\%$ nezralých forem.

Definice sepse: život ohrožující orgánová dysfunkce způsobená deregulovanou odpovědí hostitelského organismu na přítomnost infekce. Pro diagnostiku je vyžadována potvrzená nebo předpokládaná infekční etiologie SIRS.

Septický šok: podskupina sepse, kdy oběhové, metabolické a buněčné poruchy jsou tak závažné, že vedou k významnému zvýšení mortality

(> 40 %). Klinické kritéria: sepsa a hypotenze vyžadující vazopresory (MAP $\geq$ 65 mm Hg) + laktát $\geq$ 2 mmol/l přes tekutinovou resuscitaci.

Intenzitu SIRS můžeme měřit pomocí biomarkerů (nejpoužívanější jsou prokalcitonin, C – reaktivní protein (CRP)).

3.2 Syndrom multiorgánové dysfunkce (MODS) a multiorgánové selhání (MOF)

Systémová reakce organismu na těžký inzult (tkáňová hypoxie / reperfuze, hypovolemie, infekce, trauma, popáleniny, pankreatitida, rozsáhlé operační výkony) který způsobuje dysfunkci dvou a více životně důležitých orgánů u pacientů vyžadující podporu či náhradu orgánových funkcí. Základním patogenetickým mechanismem je SIRS. MODS je rozdělen na primární (orgán je přímo zasažen inzultem např. u traumat) nebo sekundární (následné poškození i zdravé tkáně zánětlivou reakcí např. u sepsy). Výskyt MODS závisí na druhu základního onemocnění a jiných komorbiditách. Syndrom MODS vzniká nejčastěji v souvislosti se sepsí. Klinický obraz: vychází z identifikace dysfunkčních orgánů / systémů: *Dýchací systém (klinicky: ARDS)*: Horowitzův (hypoxemický) index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ mm Hg), přítomnost difuzních bilaterálních infiltrátů na RTG. *Oběh (klinicky: šok)*: hypotenze (pokles systolického tlaku pod 90 mm Hg / nebo pokles MAP pod 65 mm Hg), podpora oběhu vazopresory, nebo známky hypoperfuze. *Ledviny (klinicky: akutní selhání ledvin)*: diuréza pod 0,5 ml /kg/ h po dobu delší než 6 hodin i přes substituci tekutin, zvýšená hladina kreatininu. *Krev (klinicky: syndrom 44iseminované intravaskulární koagulace DIC)*: trombocytopenie, změny v koagulaci. *CNS (klinicky: encefalopatie)*: alterace vědomí, GCS pod 13 b. *Játra (klinicky: jaterní selhání)*: zvýšené jaterní enzymy, zvýšený bilirubin. *Selhání GIT*: krvácení do GIT, paralytický ileus, stresový vřed. *Svalový systém* (neuropatie, myopatie). Terapie: není specifická, je nutné ji zahájit včas, se snahou odstranění vyvolávající příčiny, farmakologická a přístrojová podpora dysfunkčních orgánů je její nezbytnou součástí. Multiorgánové selhání (MOF) je extrémní forma MODS. MODS nemá všeobecně uznávaná diagnostická kritéria. Pro diagnózu multiorgánového selhání se dá použít např. Moorovy klasifikace, *Sequential Organ Failure Assessment*: SOFA skóre – používá se k hodnocení funkce různých orgánů a systémů v těle pacienta na základě jejich klinického stavu. Hodnocení zahrnuje šest subsystémů: dýchací, kardiovaskulární, neurologický, jaterní, renální a koagulační systém. Pro každý subsystém se přiděluje bodové skóre od 0 do 4 podle závažnosti selhání orgánu. Celkové SOFA skóre je součtem skóre z jednotlivých subsystémů a může dosáhnout maximální hodnoty 24. SOFA skóre se často používá k hodnocení stupně selhání orgánů u pacientů na jednotce intenzivní péče a k predikci rizika úmrtnosti.

3.3 Patofyziologie šoku

Definice šoku: (existuje mnoho) vybrány tři:

- a) Šok je akutní život ohrožující stav provázený selháním oběhu s tkáňovou hypoperfuzí, vedoucí k nedostatečné dodávce kyslíku a jiných substrátů tkáním s funkčním a morfologickým poškozením buněk.
- b) Šok je život ohrožující snížení průtoku krve orgány s následným hypoxicko – metabolickým poškozením buněčných funkcí
- c) Šok je akutní, život ohrožující selhání oběhu, charakterizován nedostatečnou systémovou tkáňovou perfuzí, vedoucí k neadekvátní dodávce a utilizaci kyslíku a jiných substrátů tkáním ve vztahu k jejich metabolickým potřebám.

Šok je podmíněn akutním, různě dynamickým, nestejnoměrným snižováním průtoku krve tkáněmi zejména životně důležitých orgánů. Vzniká nepoměr mezi nabídkou a poptávkou v zásobování orgánů kyslíkem a životně důležitými živinami. Současně je šok charakterizován hromaděním produktů látkové výměny. Vážnoucí tkáňové prokrvení, narůstající tkáňová hypoxie, poruchy látkové výměny, energetický rozvrat vedou k narušení součinnosti orgánových systémů a posléze k jejich selhávání až úplnému selhání. Šok je klinický obraz celkového poklesu průtoku krve metabolicky aktivní částí cévního řečiště.

Patofyziologická charakteristika šoku:

- nepoměr mezi potřebou a dodávkou krve v oběhové periférii
- nesoulad mezi nabídkou a spotřebou kyslíku
- snížení průtokových objemů krve za časovou jednotku
- zhroucení mikrocirkulace
- porucha metabolismu na úrovni buněk

K základním příčinám rozvoje šoku patří:

- ztráta intravaskulárního objemu (krvácení, ztráta plazmy, dehydratace: hypovolemický šok
- porucha funkce myokardu jako pumpy (infarkt myokardu, chlopenní vady): kardiogenní šok
- překážka v proudění krve (plicní embolie): obstrukční šok
- nepoměr mezi objemem a náplní krevního řečiště (nadprodukce mediátorů s vazodilatačním účinkem např. seps, anafylaxe, spinální poškození): distribuční šok

Mechanismus rozvoje šoku

Udržení dostatečného krevního průtoku je podmíněno udržením arteriální tlaku (hlavní determinanty jsou srdeční výdej a systémová cévní rezistence). Aktivace neuroendokrinní reakce (nespecifická, kompenzační) za účelem udržení perfuze životně důležitých orgánů (hlavně srdce a mozek). To se projevuje vazokonstrikcí, centralizací oběhu, tachykardií, zvýšení kontraktility srdce, přesunem tekutin do cév. Aktivace zánětlivé imunitní reakce (SIRS), během které je produkována celá řada mediátorů s prozánětlivými i protizánětlivými účinky, jejichž cílem je omezit působení

na oblast poškozených tkání. Generalizace zánětlivé odpovědi (SIRS) však postupně vede k negativním hemodynamickým změnám (vazodilatace, hypotenze) a poškození mikrocirkulace (zvýšená permeabilita kapilár) následkem těchto reakcí je rozvoj syndromu multiorgánové dysfunkce.

Klinický obraz

Klinický obraz se odvíjí od typu šoku. Šok hypovolemický, kardiogenní a obstrukční jsou nazývány šoky, studené“, naopak distribuční formy šoku jako šoky, teplé“. Mezi základní příznaky patří: tachykardie, hypotenze, známky periferní hypoperfuze (chladná akra, nitkovitý puls, cyanóza, snížený kapilární návrat), u distribučního šoku (horečka, teplá akra) oligurie, tachypnoe, alterace vědomí.

V diagnostice šokových stavů se uplatňují všechny základní i rozšířené vyšetřovací metody (anamnéza, klinický obraz, fyzikální vyšetření, laboratorní i zobrazovací metody).

Fáze šoku

Šokový stav se v průběhu času rozvíjí a je ovlivněn řadou faktorů (základní onemocnění, komorbidita, léčba). Zpravidla rozdělujeme tři stádia:

- a) *stadium kompenzované hypotenze*: organismus reaguje na hypotenzi centralizací oběhu. Cílem je přednostně zásobit životně důležité orgány (mozek a srdce)
- b) *stadium dekompenzované hypotenze*: dochází k selhávání kompenzačních mechanismů (mozek a srdce nejsou přes veškerou snahu dobře zásobeny), vyčerpány regulační mechanismy, vazodilatace, hypotenze, tachykardie.
- c) *ireverzibilní stadium*: zhroucení oběhu se selháním mikrocirkulace, rozvoj multiorgánového selhání

Obecné zásady léčby šoku

Rozpoznání šoku a určení jeho etiologie je zásadní.

- a) *Léčba vyvolávající příčiny*: hemoragický šok (zástava krvácení, korekce koagulopatie), septický šok (odstranění zdroje infekce, ATB), obstrukční šok (trombolýza u plicní embolie, drenáž tenzního pneumotoraxu), kardiogenní (reperfuze u infarktu myokardu) současně doplněna o obnovu a udržení tkaňové perfuze.
- b) *Udržení a obnova dostatečné tkaňové perfuze*: společná snaha o zachování tkaňové perfuze pomocí adekvátní tekutinové léčby za cílem zvýšit intravaskulární objem. Objem úvodní objemové nálože okolo 20 ml/ kg vhodným žilním vstupem. V případě hypotenze se se podává úvodní bolus 1000 ml krystaloidního roztoku nebo 500 ml koloidního roztoku (preferenčně tzv. balancované roztoky) během 10–15 minut. Další pokračování volumoterapie závisí na oběhovém stavu a odpovědi organismu na úvodní terapii. Podávání krevních derivátů patří k léčbě šokových stavů.

Doporučené hodnoty oběhových parametrů (efektivita volumoterapie tzv. goal directed therapy)

MAP > 65 mm Hg (při nekontrolovatelném krvácení MAP > 40 mm Hg, u kraniocerebrálním poranění > 90 mm Hg), CVP 8–12 mm Hg Diuréza $\geq 0,5$ ml/kg/h

- c) *Farmakoterapie*: udržení adekvátní náplně krevního řečiště lze dosáhnout volumoterapií ale v mnoha případech je nutné i podávání vazopresorů k udržení perfuzního tlaku. K hlavním látkám, kterými lze ovlivnit poměr mezi náplní a objemem krevního řečiště jsou převážně vazopresory a inotropika. Mezi vazopresory lze zařadit: *Noradrenalin* (katecholamin): je doporučen jako lék první volby u šokových stavů pro stimulaci α receptorů, *Adrenalin* (katecholamin): účinek závislý na dávce, doporučován odborníky jako lék druhé volby, *Dopamin*: prekursor adrenalinu a noradrenalinu, jeho účinek je závislý na dávce, dnes u šokových stavů pro své arytmogenní a tachykardizující účinky není doporučen, *Vazopresin*: u šokových stavů je doporučeno užití v kombinaci s nízkými dávkami noradrenalinu kde se jeví jako efektivní. Mezi inotropika (zvyšující srdeční výdej a kontraktilitu myokardu) patří: *Dobutamin*: lék volby u kardiogenního šoku, *Levosimendan*. Inotropní látky by se měly pacientům podávat co nejkratší dobu.

3.4 Typy šoku

3.4.1 Hypovolemický šok

Vzniká v důsledku akutní ztráty objemu intravaskulární tekutiny (při jejím nedostatečném doplňování), vyvolaném zevní ztrátou či přesunem tekutiny uvnitř těla. Příčiny hypovolemického šoku jsou *krevní ztráty* (tzv. hemoragický šok): zevní a vnitřní krvácení, traumata, krvácení do GIT, *ztráty plazmy*: popáleniny, *ztráty tekutin*: zvracení, průjmy, polyurie. Závažnost hypovolemického šoku závisí na velikosti ztráty intravaskulárního objemu, rychlosti a na účinnosti kompenzačních mechanismů (ztráta více jak 25 % objemu může vést k selhání oběhu). Klinický obraz: hypotenze, tachykardie, nitkovitý puls nebo špatně hmatný, bledá kůže, mramorování, chladné končetiny, neklid, úzkost, dušnost, cyanóza, snížená diuréza, může být přítomno viditelné krvácení. Diagnostika: zjištění příčiny hypovolemie je základním předpokladem úspěšné léčby – nutnost vyloučit vnitřní krvácení, zastavit zevní krvácení, fyzikální vyšetření a zobrazovací metody, laboratorní vyšetření. Terapie: základním terapeutickým přístupem je *kontrola krvácení*, *udržení perfuzního tlaku* se zlepšením dodávky kyslíku tkáním (zabránění rozvoje tzv. letální triády hypotermie, acidóza a koagulopatie). *Zajištění cévních vstupů*, *Oxygenoterapie*, *Pravidelná monitorace stavu* (vědomí, vitální funkce, NIBP, EKG, SpO₂, TT, bolest, CVP, MAP, a jiné parametry hemodynamiky, diurézu, ventilační parametry, výsledky laboratorních parametrů a jiných klinických projevů (kapilární návrat). *Volumová a farmakologická resuscitace*. U život ohrožujícího krvácení je aplikován koncept *Damage Control Surgery and Resuscitation*, který zahrnuje okamžitou kontrolu krvácení, udržení permissivní hypotenze a hemostatickou

resuscitaci transfuzními přípravky (pozor na jejich možné nežádoucí účinky: febrilní reakce, alergické reakce, hemolytická reakce, přenos infekčních onemocnění a riziko TRALI: *Transfusion – related Acute Lung Injury*: akutní poškození plic v souvislosti s transfuzemi do 6 hodin od podání).

3.4.2 Kardiogenní šok

Charakterizován hypoperfuzí orgánů v důsledku nízkého srdečního výdeje přes adekvátní náplň vaskulárního řečiště. Nejčastější příčinou je infarkt myokardu (díky dostupnosti koronárních intervencí se výskyt kardiogenního šoku v souvislosti s infarktem významně snížil), intoxikace léky, zánětlivé onemocnění srdce. Hemodynamicky je kardiogenní šok charakterizován hypotenzí (alespoň 30 minut), s nízkým srdečním výdejem, tachykardií, zvýšeným tlakem v zaklínění. Klinicky se projevuje: chladná kůže, neklid, pokles diurézy, nitkovitý puls, tachypnoe, zpomalený kapilární návrat, bolest na hrudi, respirační tíseň, arytmie, poruchy vědomí, cyanóza. Diagnostika: laboratorní testy (základní + biomarkery myokardiální nekrózy: troponin, myoglobin, CK – MB, natriuretický peptid), ECHO, Pravostranná srdeční katetrizace k měření hemodynamiky, koronarografie. Terapie: na prvním místě revaskularizace pomocí perkutánní koronární intervence (PCI), farmakoterapie (u pacientů s infarktem duální léčba antiagregancii a antikoagulancii), inotropní (Dopamin, Levosimendan) a vazopresorická podpora (Noradrenalin), kardiochirurgické intervence, mechanická podpora oběhu: intraaortální balónková kontrapulsace (IABP) nebo možnost využití mimotělní membránovou oxygenaci (V-A ECMO).

3.4.3 Septický šok

Život ohrožující orgánová dysfunkce způsobená aberantní odpovědí na infekci. Není-li infekce zdolána, může se sepsa progredovat do život ohrožujícího stavu. Je charakterizován hypotenzí (systolický tlak <90 mm Hg nebo snížen o více než 40 mm Hg), bez reakce na volumoterapii se známkami perfuzních abnormalit. Klinicky se projevuje tachykardií (nad 90/min), hypotenzí, zvýšenou nebo sníženou teplotou > 38 °C nebo pod 36 °C, tachypnoe (okolo 20/min), alterace vědomí, snížení kapilárního návratu, zhoršení výměny plynů (provázené poklesem SpO₂), pocení, teplá kůže, abnormality v jaterních a ledvinových funkcích. Laboratorně je přítomna (leukocytóza): > 12x10⁹/l nebo (leukopenie): <4x10⁹/l, trombocytopenie a poruchy koagulace, laktátová acidóza, zvýšené CRP, prokalcitonin a zvýšená koncentrace cytokininů. Diagnostika: hemokultury, odběry biologického materiálu na mikrobiologické vyšetření a další zobrazovací metody. Terapie: mezi základní léčebné postupy patří včasné podání antibiotik, pokud lze odstranění zdroje sepse a optimalizace perfuze (oběhová resuscitace: tekutinami / vazopresory). Mezi doporučení pro léčbu sepse platí: kontrola zdroje infekce (ATB), iniciační resuscitace tekutinami a aplikace vazopresorů a inotropik s hemodynamickým monitorováním za účelem sledování odezvy organismu na léčbu. Aplikace kortikoidů, analgosedace, krevních derivátů, korekce acidózy, kontrola glykémie, laktátu. Orgánová podpora včetně nastavení protektivní plicní ventilace v rámci prevence syndromu akutní dechové tísně ARDS (*Acute Respiratory Distress*

Syndrome) a využití postupů k prevenci ventilátorové pneumonie (VAP). Profylaxe stresového vředu a hluboké žilní trombózy.

3.4.4 Anafylaktický šok

Anafylaktická reakce je akutní alergická reakce spuštěna alergeny. Mezi nejčastější agens patří léky, bodnutí hmyzem, kontrastní látky, potraviny a krevní deriváty. Nejtěžší život ohrožující forma anafylaktické reakce je anafylaktický šok = závažné, rychle se rozvíjející a potencionálně fatální systémové reakce vznikající po kontaktu se spouštěčem s následným uvolněním řady substancí, které ovlivňují cévní permeabilitu, tonus hladkého svalstva cév a bronchů s aktivací systémové zánětlivé kaskády. Klinické příznaky: spouštěčem je expozice s alergenem, reakce má velmi rychlý nástup účinku!! Příčinou této zástavy bývá selhání krevního oběhu a hypoxie pro bronchospasmus či edém hrtanu (opět patofyziologický důsledek uvolněných mediátorů), mezi další příznaky lze zařadit: kožní příznaky (svědění, zarudnutí kůže, otoky víček, okolí rtů), GIT příznaky (zvracení, bolesti břicha), dýchací systém (dušnost, stridor, kašel, pocit knedlíku v krku, tachypnoe), kardiovaskulární systém (hypotenze, tachykardie), neurologické příznaky: zmatenost, poruchy vědomí.

Diagnostika: na základě klinických příznaků a pozitivní anamnézy. Terapie: pacienti jsou ohroženi dechovou nedostatečností a oběhovým selháním. Odstranění vyvolávajícího alergenu (pokud lze), zajištění zprůchodnění (endotracheální intubace) a udržení dýchacích cest (oxygenoterapie) popř. zajištění ventilace (UPV), zajištění vstupu do oběhu, lékem volby je *Adrenalin* (nitrožilně ředěný 1:10), monitoring fyziologických funkcí, kontrola hodnot ABR, podávání tekutin, antihistaminik (Dithiaden), v případě známek bronchospasmu (β mimetika), kortikoidy.

3.4.5 Neurogenní šok

Dysregulace oběhu způsobená v důsledku funkčních nebo organických poruch centrálního nervového systému (porucha regulace oběhu s následkem vazodilatace v cévách, relativní hypovolémií a poklesem tlaku a srdečního výdeje způsobeného bradykardií). Jedná se o formu distribučního šoku, kdy nedochází k objemovým ztrátám, ale ke generalizované vazodilataci s nízkým minutovým srdečním výdejem. Neurogenní šok může mít různé mechanismy, které mohou zahrnovat vazodilatační, kardiogenní a neuroendokrinní prvky. Tyto mechanismy mohou být zapojeny do vývoje neurogenního šoku a mohou se navzájem ovlivňovat. Je důležité pochopit, že neurogenní šok může být způsoben různými faktory, jako jsou traumata míchy, neurologická onemocnění, intoxikace léky nebo psychogenní faktory, a proto může mít různé klinické projevy a patofyziologické mechanismy v závislosti na základní příčině. Klinické příznaky: bradykardie, hypotenze, slabost, nauzea, hypotenze, hypotermie. Diagnostika: klinické příznaky, laboratorní metody, zobrazovací metody. Léčba: zajištění volumoterapie (za účelem zajištění perfuze tkání) opatrná aplikace katecholaminů z důvodu převahy parasympatiku. Ostatní zásady terapie jsou shodné s obecnými zásady léčby šoku (podkapitola 3.2).

3.4.6 Obstrukční šok

Vzniká jako následek obstrukce výtokového traktu srdce (plicní / vzduchová embolie, aortální disekce) nebo mechanickým útlakem srdce silami (srdeční tamponáda, tenzní pneumotorax), dochází z různých důvodů k poruše plnění srdečních dutin, zpravidla není poškozen myokard (rozdíl od kardiogenního šoku). Diagnostika: EKG, ECHO, laboratorní testy, CT. Klinický obraz: hypotenze, tachykardie, cyanóza, zvýšená náplň krčních žil, plicní edém. Léčba: odstranění vyvolávající příčiny např. (hrudní drenáž – pneumotorax, embolie – trombolytická léčba), volumoterapie, monitorace.



Shrnutí kapitoly

Systémová zánětlivá reakce (SIRS) organismu představuje univerzální reakci organismu jehož cílem je primárně jeho ochrana. U multiorgánové dysfunkce (MODS) je přítomna porucha funkce dvou orgánů a farmakologická/přístrojová podpora je nezbytná, prognóza je závažná a může vyústit až v multiorgánové selhání (MOF). U šokových stavů dochází k nepoměru mezi dodávkou kyslíku a substrátů tkáním a jejich aktuálním metabolickým potřebám. Šokové stavy se dělí podle příčiny na šok hypovolemický, kardiogenní, obstrukční a distribuční. U všech typů šokových stavů je v rámci terapie snaha o identifikaci příčiny šoku (snaha o kauzální odstranění), zachování tkáňové perfuze jak volumoterapií, tak podpory farmakologické.



Otázky a úkoly:

- ☐ Definujte SIRS a vyjmenujte jeho diagnostická kritéria.
- ☐ Objasněte rozdíl mezi sepsí a SIRS.
- ☐ Co znamená pojem závažná sepe?
- ☐ Definujte šok a objasněte k jakým patofyziologickým mechanismům u něj dochází.
- ☐ Jaké fáze šoku znáte?
- ☐ Jaké jsou zásady terapie šokových stavů (obecně).
- ☐ Jaké znáte doporučené hodnoty tzv. goal directed therapy?
- ☐ Jaké léky u šokových stavů podáváme?
- ☐ Jaké druhy šoku znáte?
- ☐ Charakterizujte hypovolemický šok (definice, klinické příznaky, diagnostika, terapie).
- ☐ Charakterizujte kardiogenní šok (definice, klinické příznaky, diagnostika, terapie).
- ☐ Charakterizujte septický šok (definice, klinické příznaky, diagnostika, terapie).
- ☐ Charakterizujte anafylaktický šok (definice, klinické příznaky, diagnostika, terapie).
- ☐ Charakterizujte neurogenní šok (definice, klinické příznaky, diagnostika, terapie).
- ☐ Charakterizujte obstrukční šok (definice, klinické příznaky, diagnostika, terapie).

- ❑ Definujte MODS a popište jaké systémy může postihovat a jak se to klinicky projevuje.
- ❑ Co znamená MOF?

Bibliografické zdroje k této kapitole:



BARTŮŇEK, Petr, HECZKOVÁ, Jana, JURÁSKOVÁ, Dana et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, 2016. ISBN: 978-80-247-4343-1.

KRČMOVÁ, Irena, NOVOSAD, Jakub. *Anafylaktické příznaky a anafylaktický šok*. Vnitřní lékařství, 2019. 65(2), 149–156.

MÁCA, Jan, SKLIENKA, Peter, REIMER, Petr, HOLUB, Michal. *Nová definice sepse (Sepsis-3): cíle, přednosti a kontroverze*. Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie. 2018. 67(1) 36–43.

MALÁSKA, Jan, STAŠEK, Jan, KRATOCHVÍL Milan. *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf, 2020. ISBN: 978–80-7345-675-7.

POKORNÝ, Jan et al. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2010. ISBN: 978–80-7262-322-8.

PLEVOVÁ, Ilona, ZOUBKOVÁ, Renáta et al., *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada, 2021. ISBN: 978–80–271–4089-3.

STREITOVÁ, Dana, ZOUBKOVÁ, Renáta et al. *Septické stavy v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2015. ISBN: 978–80–247–5215-0.

ŠEVČÍK, Pavel, MATĚJOVIČ, Martin, ČERNÝ, Vladimír et al. *Intenzivní medicína*. Praha: Galén, 2014. ISBN: 978-80-7492-066-0.

ZADÁK, Zdeněk, HAVEL, Eduard et al. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. Praha: Grada, 2017. ISBN: 978-80-271-0282-2

4 PŘEHLED NEJUŽIVANĚJŠÍCH FARMAK POUŽÍVANÝCH V INTENZIVNÍ MEDICÍNĚ



V této kapitole se dozvíte:

- ❑ Nejčastější léčivé přípravky používané na intenzivní péči u akutních stavů
- ❑ Infuzní terapie
- ❑ Hemoterapie (formy hemoterapie, aplikace transfuzních přípravků, komplikace hemoterapie, specifické techniky hemoterapie)



Klíčová slova této kapitoly:

Katecholaminy – Analgesedace – Krystaloidy – Koloidy – Hemoterapie – transfuzní přípravek – krevní derivát – potransfuzní komplikace



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: **10 hodin**

4.1 Nejčastější léčivé přípravky používané na intenzivní péči u akutních stavů

- a) *Vazoaktivní látky*: lze rozdělit nejen podle účinků na krevní cévy, ale také podle jejich vlivu na srdeční činnost a krevní tlak. Mezi hlavní kategorie vazoaktivních látek v klinické praxi patří inotropika a vazopresory.
- (1) Inotropika: indikací k užití této skupiny léčiv je hemodynamická nestabilita. (zvyšující srdeční výdej a kontraktilitu myokardu) patří:
- (a) *dopamin (Tenzamin)*: působí na dopaminové, beta1-adrenergní a alfa-adrenergní receptory, což zvyšuje kontraktilitu srdce a srdeční výdej
- (b) *dobutamin (Dobutamin, Dobuject)*: selektivní beta1-adrenergní agonista, zvyšuje srdeční kontraktilitu bez výrazného vlivu na srdeční frekvenci. lék volby u kardiogenního šoku, (c) *levosimendan (Simdax)*: zvyšuje kontraktilitu srdce bez zvýšení kyslíkové spotřeby (d) *milrinon (Corotrop)*: hlavní indikací je srdeční selhání. Do této skupiny lze zařadit i (e) *Digoxin*: jeho účinky závisí na dávkování (nutné sledovat terapeutickou šíři léčiva a hladinu draslíku): v nižších dávkách se užívá jako antiarytmikum, vyšší dávky k léčbě srdečního selhání. Inotropní látky by se měly pacientům podávat co nejkratší dobu.
- (2) Vazopresory: jsou látky, které způsobují vazokonstrikci a zvyšují krevní tlak. Používají se hlavně při léčbě hypotenze, šokových stavů a septického šoku.
- (a) *Noradrenalin*: Alfa1-adrenergní agonista s menším beta1-adrenergním účinkem, silný vazokonstriktor zvyšující krevní tlak, je doporučen jako lék první volby u šokových stavů, prekursor adrenalinu.
- (b) *Adrenalin*: působí na alfa a beta receptory, zvyšuje srdeční výdej a krevní tlak, lék první volby u KPR, u anafylaxe. Jeho účinek je závislý na dávce a je zesílen současným podáním kortikoidů. Injekční roztok v předplněném peru: *EpiPen*.
- (c) *Vazopresin*: u šokových stavů je doporučeno užití v kombinaci s nízkými dávkami noradrenalinu kde se

- jeví jako efektivní. (d) *terlipresin (Remestyp)*: derivát vazopresinu, lék s výrazným vazokonstrikčním a protikrvácivým účinkem. V klinické praxi je užíván především při akutním krvácení z jícnových varixů a hepatorenálním syndromu. (e) angiotenzin II (*Giapreza*): používá se při léčbě refrakterní hypotenze, zejména u pacientů v šokovém stavu,
- b) *Vazodilatancia*: využívají u pacientů s hypertenzí. *isosorbiddinitrát (Isoket Spray)*, *urapidil (Ebrantil)* *dihydralazin (Nepresol)*
- c) *Antihypertenziva*: k léčbě hypertenze se užívají tzv. ACE inhibitory na JIP nejčastěji z této skupiny *enalapril (Enap)* z dalších lze využít beta – blokátory (antihypertenzní, antiarytmický účinek). *metoprolol (Betalloc)* a *esmolol (Esmocard)*. K léčbě hypertenze se často využívá i diuretika *Furosemid 20 mg* nebo *Furosemid forte 125 mg*
- d) *Antiarytmika*: jsou léčiva používaná k terapii poruch srdečního rytmu. Ovlivňují srdeční kontraktilitu a hemodynamiku. *propafenon (Propanorm)*, *trimekain*, *metoprolol (Betalloc)*, *esmolol (Esmocard)*, *amiodaron (Cordarone)*, *vernakalant (Brinavess)*, *verapamil (Isocor, Isoptin)*, *adenosin (Adenocor)*, *Digoxin*.
- e) *Analgoosedace*: stav farmakologicky navozený útlum bolesti (analgetická složka) spolu s útlumem psychomotorické aktivity (sedativní složka). V současnosti je trendem využití farmak s krátkým biologickým poločasem, zavádění sestrou řízeného protokolu sedace, omezení hluboké sedace a eliminace rutinního používání svalových relaxancií. Hlavním smyslem je eliminovat stres, úzkost, dyskomfort, bolest, které jsou mnohdy s úkony na jednotkách intenzivní péče spojeny. Podávání nadměrné sedace je nežádoucí. K jejímu hodnocení je možné využít hodnotících nástrojů: VAS: vizuální analogová škála, RASS: Richmond Agitation Sedation Scale, Ramsay Score. Léky k analgoosedaci se velmi často využívají v kombinaci (ne monoterapie).
- Benzodiazepiny: mají svého antagonistu *flumazenil (Anexate)*. Lze zde zařadit *midazolam (Dormicum)*, *diazepam (Apaurin)*: rutinně v intenzivní péči nevyužívá – bolusové podání paliativní péče nebo při odvykání od alkoholu. Lze zde také zařadit p.o formy: *bromazepam (Lexaurin)* a *alprazolam (Xanax)*.
 - Intravenózní anestetika: jsou rozděleny na barbiturátová: *Thiopental*: využití hlavně v anestezii (úvod), využití barbiturátové kóma např. u status epilepticus a nebarbiturátová *Propofol*: krátkodobě působící celkové anestetikum s rychlým nástupem účinku pro intravenózní podání (úvod a udržování celkové anestezie, sedace ventilovaného pacienta na JIP), obsahuje lipidy, nutné zohlednit. *etomidát (Hypnomidate)*: na JIP není rutinně užíván (anestezii), *ketamin (Calypsol)*: v závislosti na dávce působí analgezií, sedací, amnézií i anestezii. Jako analgetická složka je vhodná u převazů, popálenin (způsobuje tzv. disociativní anestezii: pacient bdí a nevnímá bolest).
 - α2 – sympatomimetika: *dexmedetomidin (Dexdor)*: dle doporučení společnosti intenzivní medicíny ČLS JEP je preferován pro zajištění sedace u dospělých pacientů v IP stejně jako u pacientů s delíriem (které není projevem syndromu odnětí), kdy kontinuální infuze zkracuje dobu tohoto deliria.

- Opioidy: užívají se na JIP pro schopnost analgetizace, často se kombinují s jinými léky (benzodiazepiny), v případě užívání velkých dávek je možný vznik respiračního útlumu a svalové rigidity. Antidotem opiátů je *naloxon (Intrenon)*. Obava ze závislosti na léčbě opiáty během hospitalizace na JIP je mnohdy zbytečná. Lze je rozdělit na silné opioidy: *Morfin*: nevýhodou morfinu je kumulace jeho aktivních a toxických metabolitů v organismu, útlum dechového centra a zvýšení tonu Oddiho svěrače. *fentanyl*: 100× silnější analgetický potenciál než morfin *sufentanil (Sufenta, Sufenta Forte, Sontilen)*: vykazuje 7 - 10× větší analgetický účinek, než má Fentanyl, a představuje tak vůbec nejpotentnější opioid používaný v humánní medicíně, *alfentanyl (Rapifen)*: využívá se u některých krátkých bolestivých výkonů či manipulaci s pacientem – má velmi krátké působení a rychlý nástup účinku, *piritramid (Dipidolor)*: v injekční formě vhodný pro léčbu silné pooperační bolesti, i.v / i.m podání (často užíván na standardních oddělení). *Pethidin (Dolsin)*: jeho parenterální podání v pooperačním období je zatíženo velmi častým výskytem nevolnosti a zvracení, v porovnání s ostatními opioidy se jeho použití rovněž pojí s vyšším rizikem vzniku deliria, proto se od jeho rutinního používání v klinické praxi upouští. Slabé opioidy: na rozdíl od silných vykazují nižší účinek a stropový efekt. Z praktického hlediska pro ně neplatí opioidní režim předepisování (evidence v opiátové knize, recepty, resp. žádanky s modrým pruhem). *Tramadol (Tramal)*: nezpůsobuje útlum dechového centra a nesnižuje motilitu střeva, indikací je středně silná bolest (na akutní nemusí zabírat), jeho účinek se potencuje s aplikací paracetamolu.
- Neoploidní analgetika: jejich hlavní předností je minimum nežádoucích účinků a poměrně široká terapeutická bezpečnost. Tyto látky neovlivňují vědomí a nemají negativní dopad na ventilaci, systém kardiovaskulární ani hemokoagulaci. Sama o sobě sice nevykazují dostatečnou účinnost u silné bolesti, představují však ideální lék do kombinace s dalšími léky. Tvoří analgetika – antipyretika: *paracetamol (Paralen, Perfalgan)*: celková dávka by neměla přesáhnout 4 g/24 hodin (hepatotoxicita ve vyšších dávkách) a *metamizol (Novalgin)*: analgetikum s částečným spasmolytickým efektem (kolikovitě bolesti) a strukturálně poměrně nesourodá skupina nesteroidních antiflogistik, které mají účinek protizánětlivý *diclofenac (Dolmina)* a *(Indometacin) (čípky)*.
- Koanalgetika: také známá jako adjuvantní analgetika. Tyto léky, které samy o sobě nemusí být primárně určeny k úlevě od bolesti mohou být použity v kombinaci s analgetiky ke zvýšení jejich účinku nebo k léčbě specifických typů bolesti. Koanalgetika jsou zvláště užitečná při léčbě neuropatické bolesti, bolesti způsobené rakovinou, chronické bolesti a dalších složitých bolestivých stavů. Lze sem zařadit např. antidepresiva, antikonvulziva, kortikoidy aj.

- f) *Svalová relaxancia*: útlum svalového tonu a motorické aktivity, které je farmakologicky navozeno, bez vlivu na stavu vědomí. Nejčastěji se využívají v úvodu do celkové anestezie. Rozdělují se na depolarizující (*Succinylcholinjodid*), nedepolarizující: *pancuronium* (*Pavulon*), *pipecuronium* (*Arduan*) *vecuronium* (*Norcuron*), *rocuronium* (*Esmeron*) *atracurium* (*Tracrium*), *cis-atracurium* (*Nimbex*), *mivacurium* (*Mivacron*). Jako antagonistu nedepolarizujících myorelaxans lze využít *suggamadex* (*Bridion*).
- g) *Neuroleptika*: využívá se sedativního účinku pacientů mající sklony k agresi, neklidu. *Haloperidol*: užívá při stavech provázených neklidem, útočností, těžkou úzkostí, při bludech, halucinacích, duševních poruchách při padoucnicích, při deliriu tremens. *tiaprid* (*Tiapridal*): využití u léčby deliria.
- h) *Kortikoidy*: mají účinky metabolické, protizánětlivé a imunosupresivní. Nejčastějším důvodem jejich podání je kontrola nadměrné zánětlivé reakce. *Hydrocortizon*, *metylprednisolon* (*Solu – Medrol*), *dexametazone* (*Dexamed*).
- i) *Antibiotika*: 75 % pacientů hospitalizovaných na JIP má alespoň jedno ATB. Při rozhodování o antibiotické léčbě je proto vždy nutno vzít v úvahu, zda se jedná o nozokomiální nebo komunitní infekci (rozdílná etiologická agens s různou citlivostí na antibiotika). Odběr biologického materiálu ke kultivačnímu vyšetření před podáním antibiotika je nezbytně nutný a musí být cílený s ohledem na potenciální zdroj (krev, výpotky, sputum, moč, likvor). Výsledky kultivačních vyšetření představují velmi účinnou zpětnou vazbu, která umožní antibiotickou léčbu upřesnit. Vzhledem k antibiotické rezistenci je vhodné, zajistit taková opatření, která vedou k racionální antibiotické léčbě (*Antibiotic Stewardship*). Vzhledem k velmi širokému spektru ATB nejsou detailněji klasifikovány.
- j) *Diuretika*: Jsou to léčiva zvyšující diurézu zásahem do zpětné resorpce vody v tubulárním systému ledvin. Lze je využít u léčby hypertenze, srdečního selhání, edémů. Diuretika jsou silně závislé na dávce, proto je snaha používat dávkování na dolní hranici terapeutického rozmezí. Na JIP se nejčastěji využívá i.v. forma: *Furosemid*.
- k) *Inzuliny*: Vznik hyperglykemie a inzulinorezistence je velmi častý u kritických stavů a jedním z hlavních faktorů je uvolnění stresových hormonů a jejich účinek na metabolismus glukózy. Pravidelná kontrola glykémie je doporučena. Možnost využití inzulinového protokolu. Inzuliny podle účinku se dělí na krátkodobé: tyto jediné se aplikují i.v a velmi často titrují v dávkovačem (*Humulin R*), střednědobé (*Humulin N*) a dlouhodobé (*Lantus*).
- l) *Parasympatolytikum*: *Atropin*: využívá se u léčby bradykardie a při otravě organofosfáty.
- m) *Antikoagulancia*: Smyslem je blokáda tvorby trombinu a tím zabránění sražení krve. Využíván k profylaxi a terapii u všech forem trombózy, embolizaci plic, při zahájení antikoagulační léčby, jako prevence nestabilní angíny, prevence srážení krve během dialýzy. Zástupci: NOAC (*Novel Oral Anticoagulants*) a DOAC (*Direct Oral Anticoagulants*) jsou termíny, které se obvykle používají jako synonyma a označují novou generaci antikoagulačních léků, které jsou podávány perorálně a mají přímý účinek na faktor Xa nebo trombin. Jsou používány v léčbě

a prevenci tromboembolických onemocnění, jako jsou hluboká žilní trombóza (DVT), plicní embolie (PE), a prevence mrtvice u pacientů s fibrilací síní. *rivaroxaban (Xarelto)* *apixaban (Eliquis)*, *dabigatran (Pradaxa)*. *argatroban (Argatra, Novastan)*: je přímý inhibitor trombinu, který se používá jako antikoagulační prostředek u léčby ECMO. *Heparin, Heparin forte*. Nízkomolekulární hepariny – *Low Molecular Weight Heparin – LMWH*): *enoxaparin (Clexane)*, *dalteparin (Fragmin)*, *bemiparin (Zibor)*.

- n) *Trombolytika*: kauzální metodou léčby mozkových ischemií. *alteplasa (Actilyse)*: Přípravek musí být podaný do 3 hodin od vzniku prvních příznaků.
- o) *Bronchodilans*: využívá se k akutní léčbě stavů dušnosti vyvolaných zúžením dýchacích cest (bronchokonstrikce) při průduškovém astmatu nebo chronickém obstrukčním onemocnění dýchacích cest: *aminofylin (Syntophyllin)*, *salbutamol (Ventolin)*, *fenoterol (Berotec)*, *ipratropium bromid (Atrovent)*, *tiotropium (Spiriva)*, kombinované přípravky např. *budesonid/formoterol (Symbicort)*,
- p) *Antidota*: skupina látek s opačným účinkem k jiné látce, protilátka čili protijed. Opiáty: *naloxon (Intrenon)*, benzodiazepiny: *flumazenil (Anexate)*, heparin: *protamin sulfát (Protamin ME)*, *paracetamol*: *acetylcystein (N-acetylcystein)*, kumariny: *vitamín K*,

4.2 Infuzní terapie

Infuze vpravení většího množství tekutiny do organismu parenterálním přístupem (jinou cestou než přes zažívací trakt). Mezi indikace lze zařadit: udržení nebo vyrovnaní vodní a elektrolytové rovnováhy, zajištění energetických potřeb organismu, úprava acidobazické rovnováhy, doplnění objemu krve, vyvolání osmotické diurézy, použití infuze jako nosiče léků zabezpečení dodávky iontů a léků rozpustných ve vodě. Jedná se např. o stavy: popáleniny, dehydratace, sepse, polytraumata, průjmy aj. Infuzní roztoky podle účelu lze rozdělit na:

a) *Infuzní roztoky určené k úpravě vodního a minerálového hospodářství tzv. krystaloidy:* mají krátký intravaskulární poločas – po 1 hodině od jejich podání zůstává v krevním řečišti jen 8–10 % podaného objemu. Podle složení a koncentrace iontů v porovnání s krevní plasmou se dělí na:

- Hypotonické: 5 % glukóza, Aqua pro injectione, poloviční fyziologický roztok.
- Izotonické: fyziologický roztok, balancované roztoky (Ringerfundin, Plasmalyte, Isolyte, Ringerův roztok, Hartmanův roztok).
- Hypertonické: 10 % NaCl, 7,45 % KCl, 6,8 % K₂HPO₄ (jedná se o koncentrované roztoky – léčiva s vyšší mírou rizika – skladovat odděleně, jejich aplikace buď do infuze nebo naředěné, pomalá aplikace).

b) *Infuzní roztoky k náhradě ztrát krevní plasmy tzv. koloidy:*

- Přirozené (Albumin): užití ve speciálních indikacích (u dětí, u osob s nízkou hladinou sérového albuminu). Albumin nasává tekutinu z extracelulárního do intravaskulárního prostoru. Je nutná pomalá aplikace (riziko oběhového přetížení).
- Syntetické koloidní roztoky: mají vysokou molekulovou hmotnost – působí jako expander plasmatického objemu, přetrvávají v objemu 4–12 hodin, jsou indikovány jako náhrada krevního objemu při velkých ztrátách krve. Masivní aplikace koloidů ovlivňuje koagulační faktory (mohou ovlivnit určování krevních skupin), vylučují se ledvinami, proto je nutné kontrola renálních funkcí. Současně mohou způsobovat u pacientů alergické reakce. Rozdělujeme na: dextrany (v klinické praxi nevyskytují), deriváty želatiny (Gelofusin) a deriváty škrobu (Volulyte, Tetraspan, Voluven). Pozn. podle posledních doporučení se od těchto roztoků ustupuje, vzhledem k vyšší mortalitě a vyššímu výskytu poškození ledvin užívat.

c) *Infuzní roztoky určené k úpravě acidobazické rovnováhy:* mezi roztoky ke korekci ABR patří: 8,4 % NaHCO₃ (bikarbonát), 5,35 % NH₄Cl (amonium chlorid).

d) *Osmoterapeutika:* vyvolávají po aplikaci vzestup osmotického tlaku, čímž umožňují přesun vody do krevního řečiště a přes ledviny do moči (tzv osmotická diuréza). Využívají se u intoxikací, otoku mozku. Nejčastějším prostředkem k navození osmotické diurézy je 10 % nebo 20 % manitol.

e) *Prostředky parenterální výživy:* viz. str.12-13 (typy nutriční podpory).

4.3 Hemoterapie

4.3.1 Formy hemoterapie

Krev je vysoce vyvinutá tekutá tkáň tvořená buněčnou a nebuněčnou částí. Buněčnou část představují krevní elementy – erytrocyty, leukocyty a trombocyty, nebuněčnou plazma, která umožňuje pohyb těchto elementů. Objem krve u dospělého člověka představuje 7–10 % tělesné hmotnosti, tedy 4,5–6 litrů. Mezi funkce krve patří (funkce transportní, termoregulační, hemostatická, podílí se na udržení ABR a funkci obrannou). Lidská krev je rozdělena do čtyř krevních skupin – podle AB0 systému a Rh systému. Podstatou systému je reakce přirozených protilátek anti-A a anti-B (aglutininů), které jsou zaměřeny proti antigenu (aglutinogenu) A a B, jež není přítomný na vlastních erytrocytech. Transfúze inkompatibilních krve vede k akutní hemolytické reakci.

Představuje léčbu transfuzními přípravky (připravují se do plastových vaků na transfuzní stanici, vyrábějí se z plné krve dárce nebo z oddělených krevních elementů a krevními deriváty (hromadně vyráběné léčebné přípravky z krevní plazmy odebrané několika dárčům, plazma je do konečné podoby krevních derivátů zpracovávána frakcionací ve specializovaných frakcionačních centrech).

a) *Transfuzní přípravky:*

- plná krev: odebrána a dále nezpracována, doba použitelnosti 21–28 dní, její využití je čím dál častější.
- erytrocytární koncentrát (EBR): vzniká po oddělení plasmy a případně bílých krvinek a destiček (tzv. buffy coat) a nahrazením plasmy konzervačním roztokem, lze skladovat až 42 dnů. Povinnost respektovat při aplikaci systém AB0. Dále je možné upravovat tzv. promýt (resuspendované) nebo tzv. delekoutizovat (ERD: sníží riziko potransfuzních reakcí), nejčastější *indikací* je anemie (pokles hodnoty hemoglobinu pod 70 g/l), hodnota je velmi orientační, vždy je nutné zvážit celkový klinický stav.
- trombocytní koncentrát: připravuje se z plné krve (tzv. buffy coat) nebo aferézou ze separátoru během odběru. Lze jej delekoutizovat. Má velmi krátkou expiraci 5 dní, nutnost skladovat při teplotě 20–24 °C (jinak hrozí agregace destiček) a stálé míchání (a to i při transportu!). Z těchto důvodů musí být pacientovi neprodleně podán (respektovat systém AB0). Neporušenou konzervu trombocytního koncentrátu již nelze vrátit zpět. Mezi *indikace* lze zařadit krvácení z nedostatku trombocytů, DIC (diseminovaná intravaskulární koagulopatie) nebo při plánované operativě při snížení počtu trombocytů. *Kontraindikací* k jejich aplikaci je idiopatická/trombotická trombocytopenická purpura a hemolyticko-uremický syndrom.
- Čerstvě zmrazená plazma (FFP): vyrábějí z odběrů plné krve centrifugací nebo odběrem dárce na separátoru a prudce

zmražena (čímž jsou uchovány i koagulační faktory) a lze ji uchovat až 2 roky. Pro klinické použití je uvolněna až po uplynutí doby 6 měsíců (karanténní doby) za účelem eliminace rizika přenosu infekčních onemocnění. Po jejím ohřátí je vhodné co nejrychleji plasmu pacientovi aplikovat (stabilita koagulačních faktorů). K substituci lidské plasmy je možné také využít solvent/detergent plazma (*Octaplas*) – indikace shodné s FFP, ale výhodou je nižší výskyt imunitních reakcí. Mezi *indikaci* lze zařadit: krvácivé stavy, příprava na chirurgický výkon, zrušení kumarinového efektu (antikoagulancia), DIC.

b) Krevní deriváty

- Albumin: protein krevní plazmy syntetizovaný v játrech. Při jeho nedostatku dochází ke tvorbě otoků a ke změně biologického poločasu účinku řady látek – léků, hormonů, pro něž jsou transportním proteinem. Indikován bývá při jeho nízké hladině, nefrotickém syndromu, selhání jater, při těžkých popáleninách. Je dostupný v koncentraci 5 nebo 20 %.
- Imunoglobuliny: Bývají indikovány u pacientů, u nichž existuje riziko infekce v důsledku nedostatku protilátek
- Antitrombin: (*Antitrombin III*: kofaktor heparinu bez kterého nemůže heparin správně působit) v dnešní době se jeho podání nedoporučuje. *Protein C* v těle reguluje tvorbu trombinu. Při jeho deficitu dochází k nadměrnému srážení krve v cévách a může vést až k multiorgánovému selhání.
- Koncentráty koagulačních faktorů: *fibrinogen (Haemocompletan)*: základní kámen koagulačního systému. *Faktor VIIa: Aktivovaný rekombinantní faktor VII (Novoseven)*: aplikován při život ohrožujícím krvácení (hemostatický efekt), u život ohrožujícího krvácení při selhání standardní léčby (off label podání). *Koncentrát koagulačních faktorů protrombinového komplexu (Prothromplex, Ocplex)*: určen k léčbě a profylaxi vrozených nebo získaných deficitů faktoru II, VII, IX, X, krvácení při onemocnění a poranění jater, nedostatku vitamínu K a při nutnosti rychlého zrušení léčby kumariny (např. Warfarinu).

4.3.2 Aplikace transfuzních přípravků

Lékař odpovídá za indikaci transfuze, určení časové naléhavosti a podání přípravku edukaci (informovaný souhlas). Všeobecná sestra / porodní asistentka může pod odborným vedením lékaře *asistovat* při aplikaci transfuze, ošetřovat pacienta v průběhu aplikace a ukončovat ji. Sestra pro intenzivní péči, dětská sestra pro intenzivní péči a porodní asistentka pro intenzivní péči může pod odborným dohledem lékaře *aplikovat* transfuzní přípravky. Žádanka o transfuzní přípravek: vzorek musí být řádně označen jménem a příjmením pacienta, jeho rodným číslem, oddělením a zdravotní pojišťovnou, počet podaných transfuzí, reakcí, u žen počet porodů, potratů, KS je-li vyšetřena, druh derivátu, počet transfuzních jednotek, naléhavost

požadavku (vitální indikace, statim, rezerva), podpisy (lékař i sestra). Kontrolní postup před transfuzí: Zahrnuje identifikaci pacienta dotazem, kontrolou identifikačního štítku a iniciálami na dokumentaci dodané s transfuzním přípravkem z krevní banky. Následuje kontrola shody transfuzního přípravku s Dodacím listem a Výsledkem testu kompatibility (z transfuzního oddělení). Dále následuje orientační určení krevní skupiny v systému AB0 (tzv. sangvitest). Tuto zkoušku provádí lékař ve spolupráci se sestrou pomocí testovacích sér anti-A a anti-B na testovací kartičce u lůžka pacienta. Ověření krevní skupiny u lůžka se provádí před každou aplikací erytrocytů. Pokud nedojde ke shodě, přípravek se nesmí aplikovat a je nutno konzultovat krevní banku. V případě transfuze plazmy a trombocytů se test neprovádí, ověřuje se pouze krevní skupina. Aplikace transfuze: všechny transfuzní přípravky se musí aplikovat přes transfuzní set (na každou konzervu nový set), aplikace do jednoho vstupu. Ohřívání ve vodní lázni není povoleno z důvodu rizika poškození transfuzního přípravku a jeho možné mikrobiální kontaminace (pouze prostředky k tomu vyhraněné). Během transfuze jsou pravidelně kontrolovány vitální funkce nemocného, jeho celkový stav, okolí intravenózního vstupu a vzhled transfuzního přípravku. Ukončení transfuze: Transfuze se ukončuje, jakmile ve vaku zbývá asi 5 -10 ml přípravku. Jsou změřeny vitální funkce. Vak s transfuzním setem a zbytkem přípravku je vložen do sáčku označeného datem i časem ukončení transfuze a štítkem pacienta. Po dobu 24 hodin od ukončení aplikace je skladován v chladničce při teplotě 2–4 °C pro případ pozdní reakce. Po uplynutí této doby je vak zlikvidován jako infekční odpad.

4.3.3 Komplikace hemoterapie

Nastane – li jakákoliv komplikace během aplikace krevních derivátů, je nutné transfuzi okamžitě ukončit, ale žilní vstup ponechat!!! Po stabilizaci stavu je nutné odebrat pacientovi žilní krev (z jiného žilního vstupu), vypsát záznam o nežádoucím účinku transfuze a se zbytkem transfuzního přípravku odeslat do krevní banky. Dále je nutné pečlivě tuto skutečnost zapsat do zdravotnické dokumentace a nahlásit vedení nemocnice tuto mimořádnou událost. *Mezi potransfuzní reakce lze zařadit:*

- a) Akutní hemolytická reakce: vzniká jako následek aplikace inkompatibilní krve v systému AB0. Protilátky příjemce hemolyzují krev dárce. Mezi klinické příznaky patří: prudká bolest za hrudní kostí, v křížové oblasti, dušnost, cyanóza, horečka s třesavkou, nevolnost, zvracení, studený pot, hypotenze, tachykardie, akutní renální selhání. Léčba: zastavit krevní transfuzi, léčba šokového stavu, eliminační technika (CRRT).
- b) Febrilní reakce: Jedná se o nejčastější komplikaci. K vzestupu tělesné teploty dochází již během transfuze nebo do několika hodin po jejím vykapání. Prevencí vzniku febrilní reakce je aplikace deleukotizovaných přípravků. Dle průběhu se může jednat o reakci lehkou (vzestup TT o 1–1,5 °C), středně těžkou (38–39 °C a třesavka) či těžkou reakci (kolem 40 °C, prudká třesavka, bolest hlavy, pocení, slabost, nevolnost, zvracení, hypotenze a tachykardie). Léčba: přerušení transfuze, podávání antipyretik.

- c) Reakce na bakteriální toxiny: reakce je způsobena kontaminací krevního přípravku mikroorganismy z krve dárce nebo nedodržením aseptického postupu při odběru krve, jeho zpracování či manipulaci při vlastní transfuzi. Klinické příznaky: do čtyř hodin po transfuzi se objeví vzestup TT o 2 °C až nad 39 °C, tachykardie, zvýšení nebo snížení systolického tlaku. Léčba: ATB
- d) Přenos infekčního onemocnění: dle platné legislativy se provádějí povinné testy dárců na průkaz virových agens HBV, HCV, HIV a syfilis. Přenos možný ale minimální.
- e) NISHOT (Non-Infectious Serious Hazards of Transfusion) je termín používaný k popisu závažných, neinfekčních komplikací, které mohou nastat v souvislosti s transfuzí krve nebo krevních složek. Zatímco tradičně bylo hlavní obavou u krevních transfuzí riziko přenosu infekcí (jako HIV, hepatitida B a C), neinfekční komplikace představují významné a někdy život ohrožující problémy, které mohou ovlivnit pacienty podstupující transfúzní terapii. Patří zde:
- (a) Akutní poškození plic způsobené transfuzí – TRALI (Transfusion – related Acute Lung Injury): akutní poškození plic v souvislosti s transfuzemi do 6 hodin od podání. Příznaky: do šesti hodin po transfuzi se objeví horečka, hypotenze, dyspnoe, tachypnoe, cyanóza, plicní edém a následně respirační selhání. Léčba: umělá plicní ventilace, oxygenoterapie, kortikoidy a resuscitační léčba.
- (b) Transfúzní přetížení oběhu TACO (Transfusion – associated circulatory overload): Stav vznikající při nadměrném objemu transfúzní tekutiny, což vede k přetížení oběhového systému a kardiálnímu selhání. Typicky se projevuje dušností, hypertenzí a plicním edémem.
- (c) Alergická reakce: je vyvolána anti – IgA. Nejčastěji k nim dochází po transfuzi trombocytů. Klinické příznaky: svědění, kopřivka, otok víček, rtů a jazyka při lehké reakci, edém jazyka a hrtanu, dušnost, bolest hlavy, časté močení a průjem u středně těžké reakce. Generalizovaný pruritus (svědění), kopřivka, neklid, úzkost, strach, bolest na hrudníku, dušnost, edém hrtanu, bronchospasmus, cyanóza, hypotenze, tachykardie, křeče, nástup bezvědomí až srdeční zástava jsou důsledkem anafylaktické reakce. Léčba: ukončení transfuze, podání antihistaminik, kortikoidů, protišoková léčba, adrenalin, popřípadě KPR.

4.4 Specifické techniky hemoterapie

4.4.1 Autotransfuze

Jedná se o transfuzi plné krve nebo jejích složek, které pocházejí z vlastního oběhu příjemce. Tento způsob hrazení krevních ztrát se využívá hlavně u plánovaných velkých operací (předoperační autologní odběr). Obvykle je možné u dospělého odebrat jednu transfuzní jednotku v intervalu jednoho týdne. Takto lze před operací připravit až 5 jednotek autologní krve (doba použitelnosti EBR / ERD je 42 dní). Výhody spočívají zejména ve snížení rizika potransfuzních komplikací.

4.4.2 Normovolemická hemodiluce

Představuje výkon, při kterém je krev pacientovi odebrána bezprostředně před operací a tento objem je dohrazen substitučními roztoky krystaloidů/koloidů, jejichž pomocí je udržen objem krve. Odebraná krev je pak pacientovi během výkonu nebo těsně po něm navracena do oběhu. Žádoucím efektem tohoto výkonu je snížení viskozity krve a snížení ztrát erytrocytů během operace. Výhodou je menší riziko trombotických komplikací, menší ztráty krve (ztrácí naředěnou krev).

4.4.3 Rekuperace

Často označovaná jako intraoperační nebo postoperační krevní záchrana) je proces, při kterém je krev ztracená během chirurgického zákroku nebo po něm shromažďována, zpracovávána a znovu podávána pacientovi.

4.4.4 Retransfúze

Principem peroperační retransfuze („cell-saver“) je metoda, kdy se k získané krvi z operační rány přidá antikoagulační přípravek (heparin) následnou centrifugací se oddělí červené krvinky od plasmy a získaný objem krvinek se propláchne fyziologickým roztokem. Tímto způsobem lze dosáhnout toho, že navrátíme asi 50–70 % objemu krevních peroperačních ztrát.

Shrnutí kapitoly

Léčivé přípravky užívané na JIP jsou velmi heterogenní skupinou, která se odvíjí od spektra pacientů, které na jednotce intenzivní péče leží. Sestra by-
jsi měla osvojit znalosti o jednotlivých indikačních skupinách včetně komplikací, které mohou způsobovat a zásady jejich správné aplikace. Základní rozdělení infuzních roztoků je na krystaloidní, koloidní, prostředky k úpravě ABR a osmoterapeutika. Hemoterapie je vnímán jako rizikový proces, který je zatížen vysokým rizikem komplikací, proto aplikace tranfuze má své zásady, které musí být dodrženy. Přípravky k hemoterapii lze rozdělit na transfuzní přípravky a krevní deriváty. Mezi specifické techniky hemoterapie lze zařadit autotransfuzi, normovolemickou hemodiluce, rekuperaci a retransfúzi.



Otázky a úkoly:

- ☐ Jaké léčivé přípravky (skupiny) se užívají v intenzivní péči?
- ☐ Jaký lék první volby je u resuscitace?
- ☐ Co víte o účincích a katecholaminů? A jaké léčivé přípravky byste do něj zahrnula?
- ☐ Jaká je nejčastější indikace Levosimendanu?
- ☐ Vysvětlete pojem analgosedace. Které skupiny léčiv zde patří?
- ☐ Jaká indikační skupina je lékem první volby u deliria?
- ☐ Vysvětlete pojem antidotum a uveďte příklad.
- ☐ K čemu se používají svalová relaxancia? Uveďte zástupce.
- ☐ Jaký druh inzulínu lze podat i.v?
- ☐ U jakých klinických stavů je doporučeno aplikovat diuretika?
- ☐ Jak se jmenuje preparát určený k léčbě mozkového infarktu? a za jak dlouhou dobu od inzultu by měl být podán k dosažení maximální účinnosti?
- ☐ Co jsou krystaloidy a vyjmenuj zástupce.
- ☐ Co jsou koloidy a vyjmenuj zástupce.
- ☐ Jak se jmenuje lék k vyvolání osmotické diurézy?
- ☐ Vysvětlete rozdíl mezi transfuzním přípravkem a krevním derivátem.
- ☐ Co patří mezi transfuzní přípravky?
- ☐ Co patří mezi krevní deriváty?
- ☐ Jaké údaje obsahuje žádanka o transfuzní přípravek?
- ☐ Co je sangviteš?
- ☐ Jaké komplikace spojené s hemoterapií znáte?
- ☐ Co znamená TRALI?
- ☐ Jak byste postupoval u hemolytické reakce?
- ☐ Jaká potransfuzní komplikace je nejčastější?
- ☐ Co znamená autotransfúze?





Bibliografické zdroje k této kapitole:

- ČERNÝ, Vladimír, GABRHELÍK, Tomáš, HEROLD, Ivan et al. *Doporučený postup analgezie a sedace dospělých pacientů v intenzivní péči*. Anesteziologie a intenzivní medicína, 25 (5), 2014, 392–396.
- GAŠOVÁ, Zdenka, BOHONĚK Miloš, GALUSZKOVÁ Dana. *Doporučené postupy pro podání transfuzních přípravků*. Doporučení Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP. [cit. Dne 27-09-2022]. Dostupné z: <https://www.transfuznispolecnost.cz/doporuzeni-stl/doporuzeni-stl-c-12-doporucene-postupy-pro-podani-transfuznich-pripravku-12225>
- KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2020. ISBN: 978-80-271-0130-6.
- KNOR, Jiří, MÁLEK, Jiří. *Farmakoterapie urgentních stavů*. Praha: Maxdorf, 2019. ISBN: 978-80-7345-595-8.
- MATÝŠKOVÁ, Miloslava, MICHALCOVÁ, Jana, PENKA, Miroslav. *Antitrombotika dnes*. Vnitřní lékařství, 2018. 64(5), 564–574.
- PENKA, Miroslav, TESAŘOVÁ, Eva. *Hematologie a transfuzní lékařství II*. Praha: Grada, 2012. ISBN: 978-80-247-3460-6.
- PLEVOVÁ, Ilona, ZOUBKOVÁ, Renáta et al., *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada, 2021. ISBN: 978-80-271-4089-3.
- PROCHÁZKOVÁ, Lenka. Krevní transfuze a retransfuze – historie současnost, *Sestra*. 2010, roč. 20, č. 10, s. 60-61.
- ŠEVČÍK, Pavel, MATĚJOVIČ, Martin, ČERNÝ, Vladimír et al. *Intenzivní medicína*. Praha: Galén, 2014. ISBN: 978-80-7492-066-0.
- VYMAZAL, Tomáš, MICHÁLEK, Pavel, KLEMENTOVÁ, Olga. *Anesteziologie (nejen) k atestaci*. Praha: Grada, 2022. 1264 s. ISBN: 978-80-271-1230-2

5 PERIOPERAČNÍ PÉČE

Perioperační péče zahrnuje veškerou péči poskytovanou pacientům v období kolem chirurgického zákroku, tedy od okamžiku, kdy je pacient přijat na operační sál, až po dobu pooperačního zotavení. Toto období zahrnuje přípravu na operaci, samotný chirurgický zákrok a následnou péči v pooperační fázi. Perioperační péče má za cíl maximalizovat bezpečnost a pohodlí pacienta, minimalizovat rizika spojená s chirurgickým zákrokem a zajištění co nejlepších výsledků léčby.

Tato kapitola bude rozdělena na tři významné celky:

5.1 předoperační péče

5.2 intraoperační péče

5.3 pooperační péče

V této kapitole se dozvíte:

- ☐ Obecné zásady předoperační péče, specifika, komplikace
- ☐ Intraoperační péče
- ☐ Pooperační péče její specifika a komplikace



Klíčová slova této kapitoly:

Perioperační péče – předoperační péče – intraoperační péče – pooperační péče – komplikace



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: **12 hodin**



5.1 Předoperační péče

Je soubor kroků a procedur, které se provádějí před chirurgickým zákrokem s cílem minimalizovat rizika a komplikace spojené s operací. Tento proces zahrnuje různé aspekty, které mohou zahrnovat:

5.1.1 Stanovení předoperačních rizik

Časová limitace předoperační přípravy způsobená naléhavostí výkonů zvyšuje procento komplikací. Plánované operace dovolují lepší přípravu nemocného z hlediska komplikujících onemocnění, operačního výkonu i volby anestezie. Dovolují optimálně stabilizovat klinický stav, kompenzovat léčbu přidružených chorob, nutriční stav aj. Pacient indikovaný k urgentnímu operačnímu výkonu nemusí mít přesně známou chirurgickou diagnózu, komplikující onemocnění nemohou být optimálně korigována, a proto je zde vyšší výskyt komplikací (např. regurgitace žaludečního obsahu, hypovolemie, vysoké krevní ztráty aj).

Problémem, se kterým se lékaři perioperační péče potýkají při hodnocení pacientů před operací, zůstává, jak nejlépe vyhodnotit a kvantifikovat riziko podstoupení očekávaného výkonu.

Rozsah předoperačního vyšetření má vycházet ze zhodnocení anamnézy a klinického stavu spolu s vyhodnocením výsledků základních laboratorních vyšetření (odvíjí podle charakteru operačního výkonu). Další vyšetření jsou indikována na základě klinické rozvahy vyšetřujícího lékaře, nálezů dalších komplikujících onemocnění a v návaznosti na výsledky základních testů. Indikace k operačnímu výkonu lze rozdělit na *indikace absolutní* (příslušný chirurgický postup je nutné provést, např. operace při náhlých příhodách břišních), *indikace relativní* (provedení daného zákroku je zvažováno ještě z dalších hledisek, jako jsou jiné léčebné možnosti a rizika výkonu) a z *vitální indikace* při bezprostředním ohrožení života, které může být daným výkonem odvráceno. Podle naléhavosti, můžeme chirurgické výkony (operace) rozdělit na: *plánované* (např. cholecystektomie při lithiáze bez akutních projevů nemoci) *akutní* (např. zánětlivá náhlá příhoda břišní), operace je zahájena v nejkratším možném čase s tolerancí od 2 do 6 hodin *urgentní* (např. perforační náhlá příhoda břišní), operace je zahájena v nejkratším možném čase, max. do 2 hodin z *vitální indikace* (zejména krvácení a trauma, resp. stavy ohrožení hemoragickým šokem), limitujícím je zajištění vitálních funkcí a bez odkladu směřování na operační sál. Předoperační rizika se definují pomocí různých klasifikací a hodnocení, které pomáhají lékařům určit pravděpodobnost komplikací spojených s chirurgickým zákrokem. Mezi nejběžněji používané klasifikace patří: *ASA klasifikace (American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System)*: Tato klasifikace hodnotí celkový zdravotní stav pacienta před operací a je rozdělena do pěti tříd: ASA I: zdravý pacient bez systémového onemocnění. ASA II: pacient s lehkým systémovým onemocněním, které nezpůsobuje funkční omezení (např. dobře kontrolovaná hypertenze nebo diabetes). ASA III: pacient s těžkým systémovým onemocněním, které způsobuje funkční omezení (např. nekontrolovaná hypertenze, angina pectoris). ASA IV: pacient s těžkým systémovým onemocněním, které je stálou hrozbou pro život (např. těžké srdeční nebo plicní onemocnění). ASA V: moribundní nemocný, u něhož bez operace nastane smrt během 24 hodin. U akutních výkonů se ASA klasifikace doplňuje písmenem E (*emergency*), čímž se vyjadřuje, že klinický stav pacienta je horší než odpovídající stupeň ASA klasifikace. Současná ASA klasifikace připojuje ještě kategorii ASA-VI: nemocný, u něhož byla stanovena lege artis mozková smrt a který je dárce orgánů. Mezi další rizika, jež je nutné v rámci předoperačního zhodnocení posoudit lze zařadit: (a) kardiální riziko operace (ICHS), (b) respirační riziko operace (např. kouření, astma, spánková apnoe), (c) stav nutrice – zhodnocení nutričního stavu (dle škál a snaha je identifikovat nutričně rizikového pacienta), (d) riziko trombembolie – stupně rizika vzniku žilní trombózy u chirurgických pacientů závisí na povaze a délce operačního výkonu a současně na přítomnosti dalších rizikových faktorů. Od jejich kombinace se odvíjí potřebné preventivní zajištění pacienta. (e) speciální riziko: některé závažné chronické onemocnění, mohou vést k dalším specifickým perioperačním komplikacím. K takovým chronickým onemocněním patří onemocnění ledvin a jater, roztroušená skleróza, myasthenie gravis, hemofilie, cystická fibróza, diabetes mellitus I./II. typu, onemocnění štítné žlázy apod.

5.1.2 Předoperační příprava

Předoperační příprava souvisí s předoperačním vyšetřením. Podle druhu a naléhavosti operačního výkonu, resp. podle času, který má před chirurgickou intervencí k dispozici, je operační příprava dlouhodobá (více než měsíc před výkonem), střednědobá (1–3 týdny před výkonem), krátkodobá (do 1 týdne před výkonem) a bezprostřední (do 1–2 hodin před výkonem).

- a) Dlouhodobá předoperační příprava: zahrnuje kontinuální informovanost nemocného o plánovaném výkonu a potřebných krocích v přípravě, naší snahou je podpora spolupráce (compliance) pacienta. Žádoucí je doporučit zanechání kouření, dále redukce hmotnosti před plánovanými výkony, sanace infekčních fokusů.
- b) Střednědobá předoperační příprava: péče o výživu a nutriční kondici nemocného. Nutná je změna antikoagulačního režimu z kumarinů na nízkomolekulární heparin (LMWH) u plánovaných výkonů. Důsledně léčíme respirační a močové infekce. Naší snahou je také optimalizace léčby arteriální hypertenze, a jiných onemocnění (např. štítné žlázy, chronické obstrukční choroby plicní), zajištění autotransfuze
- c) Krátkodobá předoperační příprava: Krátkodobá předoperační příprava zahrnuje vysazení antiagregace, ale jen v indikovaných případech. Diabetes mellitus II. typu korigovaný dietou a perorálními antidiabetiky (PAD) již týden před výkonem převádíme na inzulin. Nutné je průběžně stále revidovat aktuální medikaci. V rámci hospitalizace v oblasti tělesné přípravy je nutné, aby sestra zajistila přípravu operačního pole – oholení dle zvyklostí a oddělení a operačního výkonu), příprava GIT (pokud je indikováno), aplikace léků a zajištění ordinace lékaře (infuzní terapie, parenterální výživa, popř. transfuze, antibiotická profylaxe), hygienická péče. Zajištění invazivních vstupů (PŽK, PMK, NGS aj.) se odvíjí od aktuálního stavu a ordinace lékaře.
- d) Bezprostřední předoperační příprava: zahrnuje standardní anesteziologické vyšetření a verifikaci dokumentace včetně ověření stranových protokolů (operace na končetinách, párových orgánech atd.). Průběžně zajišťujeme a ověřujeme informovanost nemocného vč. získání písemných informovaných souhlasů. Odstranění zubní náhrady, sundání šperků, kontrola lačnění. Z dalších ošetrovatelských intervencí je to přiložení bandáží či punčoch, aplikace LMWH, zajištění, popř. kontrola invazivních vstupů, u pacientů s DM aplikace infuze s krátkodobým inzulinem, Vedle aktuálně upravené dlouhodobé medikace podáváme nemocnému premedikaci, po její aplikaci musí být pacient v lůžku.

5.2 Intraoperační péče

Se týká všech postupů a činností prováděných během chirurgického zákroku s cílem zajistit bezpečnost pacienta, optimální podmínky pro provedení operace a minimalizaci rizika komplikací. Tento proces zahrnuje koordinaci mezi chirurgickým týmem, anesteziologem a dalšími zdravotnickými pracovníky.

Klíčové aspekty intraoperační péče: a) *anesteziologický tým* (lékař, sestra), jejich úloha během operace je: (1) Indukce anestezie: podáváné léky pro navození anestezie, což může zahrnovat celkovou anestezii nebo regionální anestezii. (2) Zajišťuje průchodnost dýchacích cest, často pomocí intubace, aby zajistil průchodnost DC pacienta. (3) Vedení anestezie: udržuje správnou hloubku anestezie během celé operace, upravuje dávkování léků podle potřeby. Podává další léky podle potřeby, včetně analgetik, svalových relaxancií, anticholinergik a antiemetik. (4) Monitorace vitálních funkcí: Neustále sleduje a hodnotí klíčové parametry, jako jsou krevní tlak, srdeční frekvence, okysličení krve, dechová frekvence a tělesná teplota. (5) Stabilizace pacienta: Aktivně řídí fyziologické funkce pacienta, včetně regulace krevního tlaku, srdeční frekvence a rovnováhy tekutin a elektrolytů a reaguje na jakékoli náhlé změny v pacientově stavu nebo komplikace během operace. (6) Komunikace s chirurgickým týmem: pravidelně komunikuje s chirurgem a ostatními členy týmu o stavu pacienta a jakýchkoli změnách, které mohou ovlivnit průběh operace. Koordinuje své kroky s potřebami chirurgického týmu, aby zajistil optimální podmínky pro operaci. (7) Po operaci zajišťuje probouzení pacienta: Postupně snižuje dávky anestetik a monitoruje pacienta během probouzení z anestezie. Zajišťuje, aby se pacient probudil bezpečně a bez komplikací. Pacient je dále po výkonu sledován na dospávacím pokoji. Pokud stav pacienta vyžaduje, indikuje jej k tzv. odložené intubaci a pacient je transportován na JIP. (b) *chirurgický tým* (operátor, asistenti, perioperační sestry), chirurg: plánuje a provádí chirurgický zákrok, rozhoduje o technikách a postupech během operace, rychle reaguje na jakékoli komplikace nebo nečekané situace, komunikuje s ostatními členy týmu o průběhu operace a potřebách. Součástí týmu je i instrumentářka a obíhající sestra: zajišťují přípravu operačního pole (příprava nástrojů, sterilita operačního pole, asistence chirurgovi, vedení dokumentace, pomoc při polohování pacienta).

5.3 Pooperační péče

Jedná se o soubor diagnostických, léčebných a ošetrovatelských postupů v péči o pacienta po výkonu. Pooperační péče je určena stavem pacienta, rozsahem operačního výkonu a přidruženými onemocněními. Pokud se jedná o výkon elektivní (plánovaný) je snaha adekvátní předoperační přípravou předejít komplikacím, současně v rámci strategie léčby je rozhodnuto o dalším směřování pacienta. Cílem pooperační péče je urychlení, zotavení a prevence pooperačních komplikací. U ambulantních výkonů (často v lokální anestezii) je pacient sledován po dobu 2 hodin a poté je propuštěn do domácí péče. U většiny výkonů v celkové anestezii je pacient monitorován na dospávacím pokoji do stabilizace životních funkcí a plného nabytí vědomí

(obvykle 2 hodiny) tzv. fáze časná (bezprostřední) poté podle rozsahu, průběhu a dle zhodnocení stavu pacienta je předán buď na standardní oddělení nebo na lůžka intenzivní tzv. fáze následná.

Náplní pooperační péče je: monitoring fyziologických funkcí (vědomí, puls, tlak, EKG, SpO₂), tělesnou teplotu, diurézu), hodnotit pooperační bolesti (její rozsah, intenzitu, lokalizaci, efekt léčby nastavené pooperační analgezie), tekutinovou bilanci (příjem a výdej tekutin), hodnoty laboratorních parametrů (koagulace, ionty, glykémie aj.), zajištění nutriční podpora (enterální/parenterální výživa) + kontrola motility střev, ventilační a kyslíková léčba, sledování operační rány (prosakování z rány, odpady z drénů) k pooperační péči lze zařadit i časnou rehabilitaci (prevence vzniku TEN, respiračních komplikací a dekubitů).

5.4 Pooperační komplikace

Pooperační komplikace lze rozdělit podle časového hlediska: bezprostřední pooperační komplikace (v prvních 24 hodinách), časné pooperační komplikace (2–3 týdny po operaci) a pozdní pooperační komplikace nebo podle lokalizace: v místě operačního výkonu (krvácení, infekce, dehiscence rány) nebo postihující jiný orgán v důsledku operační zátěže (poruchy dýchání, krevního oběhu, diurézy, tělesné teploty, kognitivních funkcí). Vliv na vznik komplikací má mnoho faktorů, ke kterým lze zařadit: základní onemocnění, věk, komorbidity, stav nutrice, druh a rozsah výkonu (včetně anestezie).

Specifické pooperační komplikace:

- a) Krvácení: často bezprostředně po výkonu, které se projeví prosakováním krycích vrstev obvazů nebo zvýšeným odpadem v drénech. Často indikována revize s nutností naleznutí zdroje krvácení.
- b) Infekce: projevuje se odstupem několika dnů následkem bakteriální kontaminace (nedodržení zásad asepse). Mezi příznaky patří bolest, zarudnutí, zduření, zvýšená teplota, porucha funkce. Důležité před zahájením ATB léčby odebrat stěr na mikrobiologické vyšetření. Léčba se dále odvíjí od rozsahu (někdy nutné operační revize, proplachy ran).
- c) Dehiscence rány: vážná komplikace s vysokou mortalitou, postihuje nejčastěji laparotomie mezi 7–20 dnem. Dehiscence může postihnout operační ránu ve všech jejích vrstvách nebo jen částečně. Tato situace je indikací k revizi operační rány a resutuře. V případě vysokého napětí je možné ránu uzavřít alternativním způsobem např. VAC (*Vacuum Assisted Closure*) systémem. Tento systém je známý také jako podtlaková terapie (*Negative Pressure Wound Therapy – NPWT*), je léčebná metoda používaná k podpoře hojení ran. Využívá podtlakového prostředí, které je vytvořeno pomocí speciálního vakuového zařízení, které je připojeno k ráni pomocí speciálního hydrocelulárního obvazu. Výsledkem hojení per secundam je pak často nevzhledná jizva.
- d) Pooperační plicní komplikace: většina pacientů je schopna po odeznění účinku anestezie udržet dostatečnou průchodnost

dýchacích cest, někteří vzhledem k základním onemocněním (CHOPN, astma) mají zajištěnou oxygenaci (kyslíková maska) nebo nutnost další pokračování ventilační podpory. Z dalších komplikací může být aspirace žaludečního obsahu – *chemická bronchopneumonie* (proto u některých stavů je zaváděna NGS), *plicní edém* (následek přetížení tekutin) nebo následkem sníženého dechového objemu a neschopností vykašlat vznik *atelektázy* (nevzdušnost plicní tkáně). Jako *prevence* rozvoje dechové nedostatečnosti je nutné dostatečná analgezie, semirekumbentní poloha (elevace horní části těla o 30°) – pokud vzhledem k výkonu lze, pravidelné inhalace (bronchodilatancia), časná rehabilitace, zajištění toalety dýchacích cest.

- e) Kardiovaskulární komplikace: výskyt *hypotenze* je velmi frekventní jev po operacích, vždy je nutné vyloučit chybu v měření a identifikovat příčinu tohoto stavu, indikace k terapeutické intervenci, pokud systolický tlak klesne pod 100 mm Hg, vždy je nutné vztahovat k hodnotám před výkonem. *Hypertenze*: pooperační hypertenze je definována jako tlak vyšší než 160/90 mm Hg. Léčba zahrnuje farmakologické intervence dle příčiny.
- f) Trombembolické komplikace: v perioperačním období jsou pacienti vystaveni zvýšenému riziku vzniku trombu (krevní sraženiny) v důsledku zpomaleného žilního návratu, z dalších rizikových faktorů lze zařadit: antikoncepci a jiná farmaka, výkony na cévách, cévní vstupy, obezita, gravidita. K odloučení trombu od stěny cévní nejčastěji dochází při kašli, defekaci (náhlá změna), obvykle 7–12 den kdy způsobí uvolněný trombus uzávěr plicní tepny (plicní embolie). Rozsah a závažnost plicní embolie je přímo úměrná velikosti tvorbu. Diagnostika nemusí být snadná. Klinicky: dušnost, kašel, bolest na hrudi, tíseň úzkost. Zobrazovací metody (EKG, ECHO, CT, odběry (D – dimery). Léčba: podle stavu pacienta. Je důležitá *prevence*: polohování, elevace končetin, bandáže, včasná rehabilitace, farmakologická prevence (antikoagulancia).
- g) Poruchy termoregulace: *Hypotermie* (teplota pod 36 °C) je častý fenomén u pacientů po operačních výkonech. Má často multifaktoriální příčiny (chladné prostředí, podávání neohřívaných roztoků i.v., následek aplikace farmak k anestezii, pokles bazálního metabolismu, krevní ztráta). V rámci postupů je vhodné již preventivně na operačním sále pacienta přikrýt a využít různé ohřívací systémy na dospávacím pokoji, infuzní přípravky podávat ohřáté. *Pyrexie*: vzestupu teploty nad 38 °C by měla být věnována pozornost její rozvoj může napovědět příčinu (časná do 24 hodin: SIRS, potransfuzní reakce, do 72 hodin: plicní atelektáza, plicní infekce; 3–7 den: ranná infekce, plicní infekce, katéetrová infekce aj., 7–10 den: dehiscence, embolizace). Léčba je symptomatická (antipyretická) dle vyvolávající příčiny.
- h) Komplikace močové: pooperační diuréza by měla dosahovat 0.5 ml/kh/h a je velmi citlivým ukazatelem orgánové perfuze. Mezi příčiny poruch diurézy můžeme zařadit: šok, přímé poškození ledvin (polékové), obstrukce močových cest, infekce močových cest. Pokud pacient nemá zavedený permanentní močový katétr měl by se

spontánně vymočit nejpozději do 8 hodin po výkonu (pokud ne jednorázová katetrizace). Léčba se odvíjí od příčiny tohoto stavu, zavedení permanentního močového katétru, pokud je porucha přímo v ledvinách je možné využití eliminačních technik.

- i) Pooperační delirantní stavy Významným faktorem ovlivňujícím incidenci deliria je výskyt vyvolávajících perioperačních faktorů, kdy kromě obecně působících faktorů, jako jsou infekce nebo vliv medikace, dále lze zařadit také typ a délka anestezie i operace a peroperační i pooperační komplikace. Mezi *klinické příznaky patří*: stavy desorientace, psychomotorický neklid, poruchy vnímání, poruchy paměti. Projevy mohou být zpočátku velmi nenápadné. *Léčba* je symptomatická: analgezie, dehydratace, korekce minerálové dysbalance, oxygenoterapie, sedace, kognitivní aktivace, rehabilitace a mobilizace.

5.5 FAST – TRACK Surgery (FTS) a Enhanced recovery after surgery protokol (ERAS)

FAST-TRACK Surgery (FTS) a Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) jsou dva přístupy k chirurgické péči, které se zaměřují na zlepšení pooperačního průběhu a urychlení obnovy pacientů. Tyto protokoly zdůrazňují optimalizaci procesu péče od předoperační přípravy až po pooperační péči.

a) FAST TRACK (FTS)

je přístup k chirurgické péči, který se zaměřuje na minimalizaci stresu a komplikací spojených s chirurgickým zákrokem a urychlení uzdravení pacientů. Jeho hlavním cílem je minimalizovat dobu strávenou v nemocnici a zkrátit čas potřebný k zotavení pacienta. Klíčové principy FAST-TRACK Surgery zahrnují: (1) Předoperační příprava: Optimalizace stavu pacienta před chirurgickým zákrokem pomocí vhodného vyšetření, léčby a vzdělávání pacienta o procesu chirurgické péče. (2) Minimalizace stresu: Snížení chirurgického stresu pomocí menší invazivních chirurgických technik, pokud je to možné, a minimalizace použití tradičních anestetik. (3) Rychlé oživení po operaci: Zajištění efektivní pooperační péče, včetně adekvátní analgezie a podpory cirkulace, respirace a metabolismu. (4) Časná mobilizace: Podpora co nejrychlejšího návratu k normálním aktivitám, včetně časného vstávání a pohybu po operaci. (5) Plánování propuštění pacienta z nemocnice co nejdříve s adekvátními pokyny a podporou pro domácí péči.

b) ERAS protokol:

Jedná se o komplexní multioborový přístup po celou dobu péče o pacienta, tzn. od indikace k operačnímu výkonu po úspěšné zotavení. Postup zahrnuje předoperační přípravu (dostatečná hydratace, stabilizace vnitřního prostředí, zkrácení doby hladovění před výkonem na minimum, příprava střeva, ATB + TEN profylaxe, premedikace), perioperační (vhodná anestetika, preference

epidurální anestezie + analgezie, normotermie, prevence objemového přetížení tekutinami, minimální užití drénů) a pooperační péči (kvalitní analgetizace, prevence PONV [Postoperative Nausea and Vomiting: pooperační nauzea a zvracení], NGS jen ve vybraných indikacích, včasné odstranění katétrů a drénů, včasná perorální výživa, časná mobilizace, perorální analgetika, stimulace motility střev). Kombinace obou přístupů jsou založeny na *Evidence Based Medicine* (EBM) respektující postupy, které zajistí pacientovi podstupujícímu rozsáhlý operační výkon, co nejkratší hospitalizaci s minimem nežádoucích komplikací. Implementace těchto postupů zkracuje dobu léčby.



Shrnutí kapitoly

Perioperační péče je rozdělena na tři významné celky: předoperační, intraoperační a pooperační. Předoperační péče v sobě zahrnuje identifikaci rizik za účelem minimalizace následných komplikací. Nejčastěji užívanou klasifikací na posouzení rizika je ASA klasifikace. Předoperační příprava se dělí na dlouhodobá (více než měsíc před výkonem), střednědobá (1–3 týdny před výkonem), krátkodobá (do 1 týdne před výkonem) a bezprostřední (do 1–2 hodin před výkonem). Intraoperační péče je období, které pacient tráví na operačním sále a dšpávacím pokoji. Pooperační komplikace se nacházejí buď v místě operačního výkonu (krvácení, infekce, dehiscence) nebo jiné specifické: poruchy respirační, kradiovaskulární, termoregulace, močové, poruchy kognice a výskyt trombembolické nemoci. FAST – TRACK surgery a ERAS protokol je koncept, který urychluje rekonvalescenci po operačních výkonech, snižuje riziko vzniku pooperačních komplikací.



Otázky a úkoly:

- ❑ *Co je perioperační péče a jak se dělí?*
- ❑ *Jaké znáte klasifikace k posouzení předoperačního rizika?*
- ❑ *Vysvětlete pojem ASA klasifikace a jak se hodnotí?*
- ❑ *Definujte druhy předoperační přípravy (podle časového hlediska)*
- ❑ *Jaké úlohy má sestra během bezprostřední předoperační přípravy?*
- ❑ *Co je hlavní náplní pooperační péče?*
- ❑ *Jaké druhy pooperačních komplikací znáte (vyjmenujte)?*
- ❑ *Co znamená dehiscence rány?*
- ❑ *Jak byste postupovala v případě na podezření v infekci v ráně?*
- ❑ *Jaké intervence byste jako sestra vykonala k zabránění rozvoje dechové nedostatečnosti pacienta?*
- ❑ *Jaké klinické známky by Vás mohly upozornit, že pacient může plicní embolií?*
- ❑ *Jaká je prevence vzniku plicní embolie?*
- ❑ *Kolik by měla dosahovat hodnota pooperační hodinové diurézy?*
- ❑ *Za jak dlouho po výkonu by se měl pacient spontánně vymočit?*
- ❑ *Jaké jsou hodnoty pro stanovení hypotenze / hypertenze?*
- ❑ *Jak budete postupovat u pacienta s pooperační hypotermií?*
- ❑ *Jak se projevuje u pacientů po operaci kognitivní dysfunkce?*
- ❑ *Vysvětlete podstatu konceptu FAST – TRACK surgery a ERAS.*

Bibliografické zdroje k této kapitole:



BLAŽEK, Martin, HAVEL, Eduard, BĚLOBRÁDKOVÁ, Eva. Předoperační vyšetření a příprava chirurgického pacienta. *Interní medicína*. 2012, 14 (11). 422–428.

DUŠKOVÁ, Markéta. Úvod do chirurgie, Učební text pro studenty 3. LF UK. Praha: 2009. 139 s. ISBN: 978–80–254–4656-0.

FERKO, Alexandr, ŠUBRT, Zdeněk, Dědek Tomáš. Chirurgie v kostce. 2.vyd. Praha: Grada. 2015. ISBN: 978-80-247-9041-1

JANÍKOVÁ, Eva, ZELENÍKOVÁ, Renáta. *Ošetrovatelská péče v chirurgii pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Grada, 2013. ISBN: 978–80–247–4412–4.

SKALICKÁ, Hana a kol. *Předoperační vyšetření, návody pro praxi*. Praha: Grada, 2007. ISBN: 978-80-247-1079-2.

ŠEVČÍK, Pavel, MATĚJOVIČ, Martin, ČERNÝ, Vladimír et al. *Intenzivní medicína*. Praha: Galén, 2014. ISBN: 978-80-7492-066-0.

ŠEVČÍKOVÁ, Blažena. *Kapitoly z ošetrovatelské péče v chirurgii a traumatologii*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2019. ISBN: 978-80-244-5631-7.

SCHNEIDEROVÁ, Michaela. *Perioperační péče*. Praha: Grada, 2014. ISBN: 978–80–247–4414–8.

VYMAZAL, Tomáš. *Fast-track není jen fyziologická anestezie*. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 25, 2014, č. 2. s. 82–87.

ZEMAN, Miroslav, KRŠKA Zdeněk. *Chirurgická propedeutika*. Praha: Grada, 2011. ISBN: 978–80–247–3770–6.

ZEMANOVÁ, Jitka, MEZENSKÁ Miluše. *Perioperační anesteziologická péče v kostce*. Grada, 2021. ISBN: 978–80–247–1740–6.

6 AKUTNÍ STAVY V CHIRURGII (ROZDĚLENY PODLE TĚLESNÝCH KOMPARTMENTŮ)



V této kapitole se dozvíte:

- ❑ Akutní stavy postihující hlavu (kraniocerebrální poranění)
- ❑ Akutní stavy v hrudní chirurgii (pneumotorax, hemotorax, poranění hrudní stěny a žebér)
- ❑ Charakteristika a vymezení NPB (neúrazové zánětlivé, neúrazové ileózní, neúrazové krvácivé, neúrazové gynekologického původu, úrazové)
- ❑ Akutní stavy postihující pánev: gynekologické akutní stavy, urologické akutní stavy
- ❑ Akutní stavy postihující končetiny (zlomeniny)
- ❑ Akutní stavy v cévní chirurgii (aneurysma, trombembolie)

Vzhledem k velmi širokému spektru onemocnění jsou vybrány pouze některé stavy, k dalšímu prohloubení znalostí, lze využít bibliografické zdroje uvedeny na konci kapitoly.



Klíčová slova této kapitoly:

kraniocerebrální poranění – hrudní chirurgie – náhlá příhoda břísni – chirurgie pánve – poranění skeletu – cévní chirurgie



Čas potřebný k prostudování učiva kapitoly: **30 hodin**

6.1 Kraniocerebrální poranění



V této podkapitole se dozvíte:

- ❑ Vysvětlit etiopatogenezi jednotlivých kraniocerebrálních poranění
- ❑ Popsat nejčastější symptomy otřesu mozku, epidurálního a subdurálního krvácení
- ❑ Uvést terapii těchto poranění



Klíčová slova této podkapitoly:

Primární poškození mozku – sekundární poškození mozku – otřes mozku, mozková kontuze, epidurální krvácení, subdurální krvácení – nitrolební hypertenze

Problematika patofyziologie při nitrolebních poranění 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.

U závažných kraniotraumat spojených s bezvědomím se rozlišuje podle Málka et al. (2019) tzv. *primární poškození mozkové tkáně*, které je spojeno s mechanismem úrazu a působícími fyzikálními silami, a *sekundární poškození*, jež zhoršují výsledný stav mozkové tkáně a tím i zdraví pacienta.

6.1.1 Primární poranění hlavy

Mezi primární poranění hlavy řadíme všechna poškození vzniklá v důsledku bezprostředního působení mechanické energie na mozek a okolní tkáně v okamžiku úrazu. Jelikož tato poranění vznikají vnějšími vlivy během pár vteřin v průběhu vzniku úrazu nelze jejich rozsah ovlivnit terapií. Mezi primární poškození hlavy řadíme: a) *poranění měkkých tkání*: mezi tyto úrazy patří především otoky, pohmožděniny a tržné rány b) *zlomeniny lebky* (obličejové části, klenby a spodiny lebeční) c) *difúzní poranění mozku: komoce*: (nazýváme otřesem mozku). Toto poškození je pouze funkční poruchou bez anatomických změn mozkové tkáně. Současně se jedná o nejčastější úraz mozku. Většinou se projevuje dočasnými příznaky jako například krátkodobým bezvědomím, kvalitativní poruchou vědomí, bolestí hlavy, spavostí, nevolností, zvracením, retrográdní amnézií a nezanechává trvalé obtíže. Difúzní axonální poškození axonové poškození představuje mechanické poškození výběžků axonů bílé hmoty mozkové, způsobené především působením střihových sil (akcelerace, decelerace). Charakteristickými rysy takového poškození jsou bezvědomí a negativní nálezy na CT bezprostředně po úrazu. Stav je ovlivněn intenzitou a také směrem, ze kterého působí střihové síly. Klinický obraz je specifický okamžitou a dlouhodobou ztrátou vědomí. Délka bezvědomí závisí na závažnosti. U těžkých případů vznikají zranění neslučitelná se životem, nebo přetrvává bezvědomí a poškozený se nachází ve vegetativním stavu tzv. apalickém syndromu. Difúzní axonální poranění je stav nevratný. Terapie je zaměřena na péči o pacienta v bezvědomí. D) *fokální poranění mozku – kontuze*: je zhmoždění mozkové tkáně různého stupně, lokalizace a rozsahu. Zhmoždění mozku představuje prokrvená nekrotická část mozkové tkáně. Kontuzní ložisko může být jediné, nebo jich může být více. Při vzniku lokálního zhmoždění nemusí dojít ke ztrátě vědomí a neurologický nálezy se odvíjí od rozsahu a lokalizace daného ložiska. U přítomnosti mnohočetných kontuzních ložisek dochází k difúznímu poškození mozkové tkáně a jsou provázena hlubší poruchou vědomí, dezorientací a retrográdní amnézií po nabytí vědomí, kdy si pacient nepamatuje na děj předcházející traumatu.

6.1.2 Sekundární poranění hlavy

Především pro minimální možnosti ovlivnění primárního poranění nemocných je snaha o prevenci, minimalizaci a léčbu sekundárního

poškození. Dle Šeblové et al. (2018) lze sekundární poškození rozdělit podle intrakraniálních a extrakraniálních příčin. Mezi *intrakraniální příčiny* spadá edém mozku, komprese mozku, infekce a hematomy způsobené nitrolebním krvácením. Za *extrakraniální příčiny* lze zařadit: hypoxie, hyper/hypo – kapnie, hyper/hypo – tenze, anémie hyper/hypo – glykémie, hypertermie, porucha vnitřní rovnováhy – *ty dále v textu nebudou detailněji rozebírány.*

a) Intrakraniální příčiny

Komprese mozku (copressio cerebri): je způsobeno přítomností hematomu, likvoru, patologické tkáně nebo abscesu. Mezi nejčastější poúrazové hematomy, které způsobují útlak mozku patří epidurální hematom, akutní a chronický subdurální hematom a traumaticky vzniklý intrakraniální hematom. Velikost hematomu závisí na typu poranění a rozsahu poranění cév. Takovéto stavy musí být včas a správně diagnostikovány (CT), léčbou je neurochirurgická operace s provedením dekompresní kraniotomie.

Nitrolební krvácení: vzniká většinou podobně jako kontuze mozku, a to pohybem mozku vyvolaného nárazem, kdy dojde k narušení větší tepny v ložisku kontuze. Lokalizace intrakraniálního krvácení je především v temporálním a frontálním laloku. Některé hematomy vyvolávají příznaky nitrolební hypertenze, malé mohou probíhat asymptomaticky. Incidence poranění je velmi malá.

Epidurální krvácení: jedná se o tepenné krvácení do prostoru mezi kostí lebky a tvrdou plenou mozkovou. Nejčastěji je poraněna arteria meningeal media nebo některá z jejích větví v temporální oblasti na straně, kde došlo ke vzniku fraktury kalvy. Je časově nejnaléhavější, protože se jedná o arteriální krvácení a vyvíjí se relativně rychle útlak mozkové tkáně. Vlastní trauma nemusí být nijak závažné a může se při něm objevit jen krátké iniciální bezvědomí. Zraněný se poté probere a cítí se relativně dobře – tento volný interval navráceného vědomí se nazývá lucidním intervalem, který má dobu trvání nejvýše 24 hodin. Délka lucidního intervalu záleží na velikosti postižené tepny, velikosti ruptury a jak snadno se odlupuje dura od kalvy – snadněji u mladších jedinců. Mezi varovné příznaky řadíme rozvoj arteriální hypertenze, která vzniká jako kompenzační mechanismus organismu při vzniku nitrolební hypertenze. Po uplynutí fáze klamného zlepšení dochází ke vzniku projevů jako jsou bolesti hlavy, nauzea, zvracení, bradykardie, anizokorie – na straně hematomu je přítomna mydriáza, křeče končetin (tzv. jacksonské křeče) nebo hemiparéza a postižený upadá znovu do bezvědomí. Diagnostika pomocí CT nebo MR. Léčba epidurálního krvácení je urgentní a závisí na rychlém rozpoznání a intervenci. Epidurální hematom je indikací k chirurgické léčbě – kraniotomii, evakuaci hematomu a zastavení krvácení.

Subdurální krvácení: Jedná se o žilní krvácení do prostoru mezi tvrdou plenu mozkovou a pavučnici (arachnoideu). Nejčastějšími zdroji krvácení jsou přemostňující žíly, povrchové mozkové žíly, kortikální tepny a mozkové splavy. Krev uniká do prostoru, kde se za normálních okolností nachází likvor, proto nemusí být rozvoj klinických příznaků tak náhlý jako u epidurálního krvácení. Subdurální hematomy dělíme na akutní, subakutní a chronické, přičemž každá skupina má svou speciální problematiku a liší se patogenezi, klinickým průběhem a prognózou. Akutní subdurální hematom je traumaticky vzniklé krvácení, které se klinicky projevuje do 24–48 hodin.

Mezi příznaky patří postupně se vyvíjející poruchy vědomí, narůstající bolesti hlavy, anizokorie a neurologický deficit. Terapie probíhá konzervativně nebo chirurgicky, kdy se provede evakuace hematomu nebo v případě velkého mozkového edému dekompresní kraniotomie.

Traumatické subarachnoidální krvácení: Jedná se o žilní krvácení mezi měkkou plenu mozkovou a arachnoideu. Vyskytuje se u kontuze spojené s rupturou v povodí Willisova tepenného okruhu. Hlavními příznaky jsou meningeální dráždění (opozice šíje), vážné flexe v kolenou a kyčlích, vyskytuje se bolest hlavy, agitovanost, porucha vědomí, vertigo, nauzea, světloplachost (fotofobie), bradykardie případně křeče. Diagnózu prokáže CT vyšetření nebo rozbor likvoru pomocí lumbální punkce. Léčba je zaměřena na stabilizaci pacienta, prevenci komplikací a podporu zotavení. Chirurgický zákrok je zřídka nutný.

Edém mozku: Edém mozku je projevem narušení normálního metabolismu, prokrvení, vodního a iontového prostředí a energetického prostředí. Je to stav, který se charakterizuje zvětšením množství vody v mozkové tkáni a tím dochází i ke zduření tkáně (swelling). Edém mozku se objevuje ve formě ložiskové, kdy vzniká kolem primární úrazové léze. Druhým typem edému je tzv. difúzní, který postihuje celý centrální nervový systém a ohrožuje pacienta na životě. Nejznámější typ tohoto edému, vznikajícího při kraniotraumatu, je edém vazogenní a cytotoxický. U vazogenního typu dochází především v bílé hmotě mozkové k poruše cévní stěny a hematoencefalické bariéry. Je to extracelulární edém, který se vyvíjí již několik minut po traumatu. Terapií je podávání osmoticky aktivních látek (Mannitol), korekce systémového tlaku a poloha se zvýšenou horní částí těla o 40° pro zlepšení drenáže mozku. Cytotoxický edém vzniká přítomností ischemie či hypoxie mozku. Ischemie způsobuje prostupnost buněčné membrány pro extracelulární tekutinu, tím se do kapilár dostává voda a vytváří se intracelulární edém.

Nitrolební hypertenze: je zvýšení ICP nad 20mmHg u dospělého člověka. Dochází k ní vlivem expanzivních procesů (krvácení, hematoma a edém), nebo při obstrukci odtoku likvoru (hydrocephalus). Vlivem zvýšení ICP vzniká nedostatečné zásobení mozku krví, pokles perfúzního tlaku až ischemie. Nitrolební hypertenze se projevuje bolestí hlavy, nauzeou, zvracením, diplopií a tzv. Cushingovým reflexem, který je charakterizován poruchou vědomí, bradykardií, systémovou hypertenzí a poruchami dechu. Diagnostika nitrolební hypertenze je pomocí klinických vyšetření, CT, MR, měření intrakraniálního tlaku. Léčba nitrolební hypertenze: Využití osmoterapie a kortikoidů. Dalším opatřením je elevace hlavy a trupu o 30 stupňů včetně minimalizace časů, který nemocný stráví v rovné poloze (hygiena, výkony). Sedace, analgezie, případně anestezie jsou nesmírně důležité. Motorický neklid, bolestivé vjemy a úzkost nemocného dramaticky zvyšují nejen ICP, ale riziko dalších ventilačních a oběhových komplikací.

6.2 Akutní stavy v hrudní chirurgii

Poranění hrudníku zahrnuje širokou problematiku od zánětlivých onemocnění, nádory, až po až po poranění srdce a aorty. V této kapitole se zaměříme na pneumotorax a hemotorax a poranění hrudní stěny. Celou širokou problematiku poranění hrudníku je možno nalézt v níže uvedené literatuře.



V této podkapitole se dozvíte:

- ❑ Mechanismus vzniku a rozdělení, klinické příznaky a léčbu pneumotoraxu
- ❑ Mechanismus vzniku a rozdělení, klinické příznaky a léčbu hemotoraxu
- ❑ Rozdělení hrudní drenáže
- ❑ Rozdělení, klinické příznaky a léčbu u poranění hrudní stěny a žeber



Klíčová slova této podkapitoly:

Pneumotorax – hemotorax – pleurální prostor– hrudní drenáž – poranění žeber a hrudní kosti.

6.2.1 Pneumotorax (PNO)

Je přítomnost volného vzduchu (plynu) v pleurálním prostoru, tedy mezi hrudní stěnou a plící. *Podle příčiny:* a) Spontánní pneumotorax: Primární spontánní pneumotorax: Vzniká bez zjevné příčiny, často u mladých, štíhlých lidí bez předchozího plicního onemocnění. Sekundární spontánní pneumotorax: Vzniká na podkladě existujícího plicního onemocnění (např. CHOPN, cystické fibrózy, plicní tuberkulózy). b) Traumatický pneumotorax c) Iatrogenní pneumotorax: důsledek lékařských zákroků, jako je plicní biopsie, centrální žilní katetrizace nebo mechanická ventilace. Podle rozsahu: a) Uzavřený pneumotorax: Vzduch se dostane do pleurální dutiny, ale otvor v plíci nebo hrudní stěně se uzavře. b) Otevřený pneumotorax: vzduch může volně vstupovat a vystupovat z pleurální dutiny prostřednictvím otevřené rány. c) Ventilový (tenzní) pneumotorax: Vzduch vstupuje do pleurální dutiny při vdechu, ale nemůže ji opustit při výdechu, což způsobuje zvýšení tlaku a potenciální kolaps plíce a mediastinální posun. Příznaky: v popředí bývá triáda příznaků (dušnost, bolest a suchý dráždivý kašel, dále může být zaznamenána hemoptýza, cyanóza, tachykardie, podkožní emfyzém (ten je známkou již komplikujícího se PNO). Závažnost symptomatologie závisí na rozsahu kolapsu a typu PNO. Diagnostika: Fyzikální vyšetření: Poslech dechových zvuků, poklep hrudníku. Rentgen hrudníku: Zobrazení vzduchu v pleurální dutině a kolapsu plíce. CT hrudníku: Podrobnější zobrazení, užitečné při nejasných případech nebo komplikacích. Léčba: cílem je dosažení trvalého rozvinutí plíce. Jsou možnosti *konzervativní* (podávání expektorancií, nebulizací, klid na lůžku, sledování a kontrola krevních plynů, oxygenoterapie nebo *chirurgické* – *hrudní drenáž* (zlatý standard): hrudní drén je zaváděn do pohrudniční dutiny za účelem odvádění vzduchu či tekutiny a také má funkci restituční v případech

zkolabované plicí. Místo zavedení hrudního drénu je zvoleno dle indikace drenáže. Hrudní drenáž je systém, jehož jedna strana je napojena směrem k pacientovi a druhá na zdroj podtlaku. Mezi základní komponenty hrudního drenážního systému patří zdroj podtlaku, regulátor podtlaku, hadice, vodní zámek a spojky. Plastové komerčně vyráběné tříkomorové drenážní systémy dnes prakticky nahrazují původní láhvové systémy. Podle způsobu derivace patologického obsahu lze dělit drenážní systémy na spádové (gravitační) a drenáže s aplikací aktivního sání. Základním typem drenáže je odvádění sekretu nebo vzduchu pod vodní uzávěr. Další možností řešení PNO je videotorakoskopie – je minimálně invazivní chirurgický zákrok, který umožňuje lékařům prohlížet a léčit problémy v hrudní dutině pomocí malých řezů a kamerového systému.

6.2.2 Hemotorax

Je stav, kdy krev pronikne do pleurální dutiny (prostor mezi plicemi a vnitřní stěnou hrudníku). Tento stav je způsoben poraněním cév v hrudní dutině a může mít vážné důsledky, protože krev může vyvolat tlakovou kompresi na plicní tkáň, což může vést k respiračním obtížím a dalším komplikacím. Příčiny hemotoraxu: a) *Traumatické poranění:* Například autonehoda, pád, bodná nebo střelná rána, které způsobí poranění hrudníku a poškození plic nebo cév. b) *Iatrogenní příčiny:* Poškození cév nebo plicní tkáně během chirurgického zákroku na hrudníku, například během operace plic nebo srdce. c) *Spontánní příčiny:* Vzácněji může dojít k hemotoraxu bez zjevného traumatu, například u pacientů s poruchami srážlivosti krve nebo nádorovými onemocněními. Podle rozsahu (množství nahromaděné krve) lze rozdělit na malé (do 500 ml), střední (500–1500 ml) a velké (nad 1500 ml). Příznaky: Jsou závislé na velikosti krevní ztráty. S přibývajícím ztrátou se objevují známky hypovolemie (tachykardie, hypotenze, oligurie, neklid, opocen, bledost) a příznaky z útlu parenchymu (bolest na hrudi, dušnost, cyanóza). Diagnostika: Klinické vyšetření (5P), rentgen hrudníku, ultrazvuk hrudníku, CT hrudníku. Léčba: malé výpotky se spontánně resorbují, rozsáhlejší jsou indikovány k hrudní drenáži s aktivním sáním (zde je nutné sledovat a pravidelně hodnotit krevní ztráty a celkový stav pacienta). Neustává-li krvácení je indikována akutní torakotomie.

6.2.3 Poranění hrudní stěny a žeber

a) kontuze hrudní stěny: jde o zhmoždění perichondria žeber, velmi často spojené s pohmožděním přilehlé svaloviny a dalších měkkých tkání. Typické pro kontuzi hrudní stěny a hrudní kosti je značná bolestivost na pohmat i při pohybu. Viditelné na povrchu mohou být hematomy. Jedná se o častou klinickou jednotku v případě zhmoždění hrudní stěny. Dále řadíme mezi tupá traumata otřes (komoci) hrudníku a stlačení (kompresi) hrudníku.

b) zlomenina hrudní kosti: (fractura sterni) Obvykle bývá zlomenina příčná a lomná linie se vyskytuje kdekoli od manubria až po mečovitý výběžek. Může se vyskytovat jako izolovaná zlomenina nebo jako součást předního typu blokové zlomeniny žeber.

Poslední dobou velmi častá zlomenina v důsledku dopravních nehod a používání bezpečnostních pásů a airbagů.

c) zlomeniny žeber: (fracture costarum) Velmi častým poraněním hrudní stěny jsou zlomeniny žeber. Častěji je však pozorujeme u dospělých než u dětí. Podle Wendscheho (2019) zlomeniny žeber dělíme: a) *podle rozsahu* (izolované, sériové, dvířkové) b) *podle stability* (stabilní, nestabilní) c) *podle lomné linie* (příčné, šikmé, spirální, tříštivé) d) *podle závažnosti* (jednoduché, komplikované s pneumothoraxem, hemothoraxem nebo podkožním emfyzémem, respirační insuficiencí). Detailněji jsou probrány rozdělení podle rozsahu: *izolované:* zlomené je jedno nebo dvě žebra. Ve většině případů tohle poranění nevyžaduje nic jiného než konzervativní terapii. Ta spočívá v podávání analgetik pro lepší plicní ventilaci, která je omezena bolestivostí. V dnešní době se upustilo od přikládání stahovacích obvazů. *Sériové zlomeniny žeber:* jsou zlomeniny tří a více žeber v jedné linii. Klinicky lze zjistit silnou bolestivost na poraněné straně hrudníku. Viditelné může být i omezené dýchání, patologická hybnost a poslechově krepitace. Toto poranění vyžaduje hospitalizaci, sledování krevních plynů a ventilačních parametrů. Mezi komplikace pak řadíme pneumotorax, hemotorax, poranění mediastinálních struktur, lacerace plic a nitrobřišní poranění, zvláště parenchymatózních orgánů. *Dvířkové (blokové) zlomeniny žeber:* považováno za nejzávažnější zlomeniny žeber, které jsou typické dvěma lomnými liniemi, mezi kterými následně dochází k vylomení segmentu stěny hrudní. Nejčastěji se tak stává v přední a zadní axilární čáře. Může nastat tzv. flail chest (vlající hrudník), kdy podle velikosti vylomeného bloku může dojít k paradoxnímu (patologickému) pohybu. Je to opačný pohyb proti dýchacím pohybům celé hrudní stěny. Tudíž je vylomená část hrudní stěny nasávána při nádechu do hrudníku a při výdechu je naopak vytlačována směrem ven. Nutná je hospitalizace a léčba vyžaduje stabilizaci hrudní stěny pomocí osteosyntézy žeber často se zavedením umělé plicní ventilace.

6.3 Charakteristika a vymezení NPB

Za náhlé příhody břišní (dále jen NPB) označujeme onemocnění břicha s obvykle náhlým začátkem, většinou z plného zdraví a velmi rychlým průběhem. NPB vyžadují včasné stanovení diagnózy, kvalitní odebrání anamnézy, důkladné fyzikální vyšetření a následnou adekvátní terapii. Pokud nejsou NPB včas diagnostikovány a léčeny, ohrožují nemocného na životě vážným poškozením zdraví nebo mohou končit i smrtí nemocného.



V této podkapitole se dozvíte:

- ❑ Mechanismus vzniku a rozdělení, klinické příznaky a léčba NPB zánětlivé
- ❑ Mechanismus vzniku a rozdělení, klinické příznaky a léčba NPB ileózní

- ❑ Mechanismus vzniku a rozdělení, klinické příznaky a léčba NPB krvácivé
- ❑ Mechanismus vzniku a rozdělení, klinické příznaky a léčba NPB gynekologického původu
- ❑ Mechanismus vzniku a rozdělení, klinické příznaky a léčba NPB úrazové

Klíčová slova této podkapitoly:

NPB – ileus – krvácení – zánět – příznaky dráždění peritonea – penetrující poranění



Rozdělení náhlých příhod břišních (podle příčiny) se rozdělují na:

a) neúrazové: zánětlivé: např. cholecystitis, pankreatitis, apendicitis. Ileózní: ileus mechanický obstrukční (tumor, ucpání tenkého střeva žlučovým konkrementem), ileus mechanický strangulační (volvulus, invaginace, vnitřní uskřínutá kýla), ileus cévní, ileus neurogenní (paralytický ileus pooperační, po tupém traumatu) Krvácivé: jícnové varixy, perforovaný vřed žaludku nebo dvanáctníku, ektopická gravidita, ruptura břišního aneryzmátu, tromboembolie mezenterických cév

b) úrazové: perforační: břišní perforace. Zavřené: tupá poranění břicha (trhlina jater, sleziny, žaludku, hemoperitoneum).

Klinické příznaky: k subjektivním příznakům patří bolest, nausea, zvracení a pocit porušení průchodnosti střevní. Náhle vzniklá bolest břicha může být různého charakteru (ostrá, bodavá, řezavá, palčivá, tupá, kolikovitá, mírná, silná, nesnesitelná až šokující). Bolest často provází nausea a zvracení (zejména u dětí). Bolest může vyzařovat do různých oblastí. Obvyklé je nechutenství, říhání, zástava odchodu plynů a stolice s pocitem nadmutí břicha (řidčeji je průjem), tenezmy ve střevech, slabost a malátnost, výtok krve z konečníku nebo u žen z genitálu. Při pohledu může být břicho ploché, vtažené i vzedmuté.

Přístup k pacientům s podezřením na NPB: anamnéza (zásadní), fyzikální vyšetření (5P), Příznaky dráždění peritonea jsou charakterizovány bolestí a dalšími fyzikálními znaky, které lze zjistit během fyzikálního vyšetření. A lze zde zařadit: Pleniésovo znamení (bolestivost při poklepu na břišní stěnu v apendikální krajině), Blumbergův (bolest vyvolaná palpací v McBurneyově bodě zesílí při náhlém povolení tlaku ruky) a Rovsingův příznak (tlačíme plochou dlaně na levý podbříšek a náhle povolíme. Objeví se bolest v pravém podbříšku). Pomocná vyšetření (moč, KO, biochemické vyš., u žen těhotenský test), zobrazovací metody (RTG, CT, USG).

Léčebné přístupy: konzervativní přístup např. u některých typů zánětlivých NPB se doporučuje absolutní klid na lůžku, žádný perorální příjem, kompletní parenterální výživa, antibiotika. Převažuje operační léčba, kde často jsou život zachraňujícím výkonem. Operační techniky jsou různé, rozhodující je charakter nemoci. Výkony se provádí laparoskopickou nebo klasickou metodou. Provádí se např. evakuace výpotku, hnisu, krve, výplach dutiny břišní, ošetření postiženého orgánu, zakládají se drenáže aj. Vše se řídí klinickým nálezem.

6.3.1 Náhlé příhody břišní zánětlivé

V rámci zánětlivých NPB rozeznáváme záněty ohraničené (např. apendicitis acuta, pancreatitis acuta aj.), záněty s přechodem do okolí (peritonitis acuta circumscripta) a záněty šířící se do volné dutiny břišní (peritonitis acuta diffusa). Mezi nejčastější NPB zánětlivé, se kterými se lze v praxi setkat patří:

- a) Appendicitis acuta: akutní zánět červovitého přívěsku je nejčastější zánětlivou NPB. Vyznačuje se nevolností, zvracením, bolestí břicha v pravé jámě kyčelní, která se po několika hodinách přesune do pravého podbřišku. *Diagnóza* vychází z anamnézy, fyzikálního vyšetření, známek dráždění peritonea, přínosné je sonografické vyšetření. Z objektivních příznaků dominuje tachykardie, subfebrilie, pozitivní V krevním obraze je leukocytóza, zvyšuje se CRP. *Léčba:* konzervativní terapii lze doporučit jen v počátečních stádiích (klid na lůžku, nic per os, infuze a ATB). Operace spočívá v apendektomii provedené z laparotomie nebo laparoskopicky. Nejčastější komplikace jsou: jsou perforace, peritonitida, periapendikální infiltrát/absces, pozánětlivé adheze.
- b) Cholecystitis acuta: Akutní zánět žlučníku je zánětlivé onemocnění žlučníku, které se vyskytuje v 90 % případech u cholecystolitíazy (přítomnost konkrementů ve žlučníku). Klinické příznaky: začíná většinou jako náhlé břišní onemocnění. Dominující je bolest v pravém podžebří šířící se do zad, dále se vyskytuje nauzea, zvracení, subfebrilie, *Diagnóza* vychází z klinických příznaků, laboratorního nálezu (CRP, leukocytóza), USG nález. *Léčba:* Konzervativní léčba v akutní fázi spočívá v klidu na lůžku, parenterální výživě, podávání spasmolytik a analgetik, širokospektrá antibiotika. Po odeznění zánětu (3-6 týdnů) se doporučuje provést cholecystectomii otevřenou nebo laparoskopickou cestou. Mezi komplikace patří empyém žlučníku (žlučník je vyplněn hnisem), gangréna žlučníku a perforace, kdy hrozí velké riziko rozvoje peritonitidy.
- c) Pancreatitis acuta: závažné onemocnění slinivky břišní. Příčinou vzniku může být infekce, obstrukce společného ústí žlučových a pankreatických vývodných cest, dietní chyba (tučné jídlo), alkohol, metabolické faktory, trauma pankreatu. Rozlišujeme dvě formy patologicko – anatomických stádií: edematózní a hemoragickonekrotizující. *Klinické příznaky:* náhle vzniklá, šokující, prudká bolest v nadbřišku, kolem pupku nebo v celém břiše, nevolnost, zvracení, nemocný je zchvácený, břicho je vzedmuté, bolestivé, teplota může být až 38 °C. *Diagnostika:* leukocytóza, ↑sérových amyláz, ↑lipázy, ↑CRP, prokalcitonin, sonografické a CT vyšetření, které upřesní rozsah zánětu. *Léčba:* především konzervativně, kdy je kontraindikován jakýkoliv perorální příjem, je možné zavést NGS. Intravenózně se podávají antibiotika, spasmolytika, pacient má totální parenterální výživu, zavedený močový katetr, sleduje se bilance tekutin, celková monitorace. Chirurgická léčba je indikována u těžkých hemoragicko-nekrotických forem, provádí se otevřená laparotomie, laváž a drenáž dutiny břišní. Prognóza je závažná u těžkých forem, může dojít k šokovému stavu a multiorgánovému selhání.

- d) Diverticulitis acuta: častou komplikací divertikulózy (slepé výchlipky stěny trávicí trubice). *Klinické příznaky*: Projevuje se bolestí břicha, nejčastěji v levém podbříšku, bolest je provázena teplotou, zácpou nebo průjmem. Při perforaci zánětlivého divertiklu jsou znáti místní i celkové známky akutní peritonitidy. *Diagnostika*: stanovena na základě klinického nálezu, laboratorního vyšetření (leukocytóza), dále je doporučen: nativní snímek břicha, CT vyšetření. *Léčba*: je samozřejmě individuální a nelze stanovit jednoznačný algoritmus, existuje však několik základních pilířů – volumoterapie, výživa, tlumení bolesti, diskutovaná problematika probiotik a antibiotik a další úkony specifické pro různé etiologie pankreatitidy. Dalším důležitým bodem v léčbě akutní pankreatitidy je nutriční podpora. Doporučeno zajištění adekvátní enterální nutrice dle efektu (totální parenterální výživa benefit nepřináší). Chirurgická léčba se provádí akutně při perforaci divertiklu a známkách peritonitidy.
- e) Peritonitis acuta: Často vzniká jako komplikace a následek jiného zánětu v dutině břišní, např. appendicitidy. Akutní zánět pobříšnice, může být ohraničený nebo difúzní. U ohraničeného zánětu je bolest lokalizovaná v místě zánětem postiženého orgánu. Jsou přítomny známky peritoneálního dráždění (Blumbergovo znamení). *Diagnóza* se stanoví na základě klinického a laboratorního vyšetření, které doplní ultrazvuk a CT. *Léčba*: zahrnuje léčbu vlastního onemocnění, která vedlo k peritonitidě (vyvolávající příčiny). Zpočátku konzervativní, doporučuje se klid na lůžku, dieta, studené obklady, podávání antibiotik, sleduje se další vývoj procesu. Difúzní zánět vzniká často při perforaci GIT, nemocný má nauzeu, zvrací, zaujímá úlevovou polohu, dýchání je zrychlené, povrchní. Objektivním vyšetřením zjistíme tachykardii, teplotu, bolestivý poklep, stažení břišních svalů. Diagnostika se doplňuje sonografickým a CT vyšetřením. *Léčba* začíná léčbou vyvolávající příčiny, infúzní přípravou s úpravou vnitřního prostředí, dále následuje otevřená laparotomie. Proveďte se důkladná toaleta dutiny břišní, zavádí se drenáž. Nadále se pokračuje v parenterální výživě, podávají se antibiotika.

6.3.2 Náhlé příhody břišní ileózní

Ileus je stav střevní neprůchodnosti. Výskyt ileu je relativně častý a postihuje každý věk a obě pohlaví. Dělení ileózních stavů: mechanický ileus (obstrukční, strangulační, volvulus, invaginace) neurogenní ileus (paralytický, spastický) a cévní ileus.

- a) Mechanický ileus: kdy dojde k neprůchodnosti střeva zapříčiněné překážkou, která může být uvnitř střeva (potrava, cizopasnici), ale také ve stěně střeva (nádory, srůsty). U strangulačního ileu je již postiženo i cévní zásobení střeva a hrozí nekróza. Volvulus vzniká rotací střeva kolem své osy, pokud dojde k otočení více jak o 180 stupňů jsou postiženy i cévy a nervy v mezenteriu. Invaginace je vsunutí orálního úseku střeva do aborálního úseku. *Klinické příznaky*: mechanický ileus se projeví kolikovitými bolestmi břicha, zvracením, zástavou větrů a stolice. V pokročilé fázi dochází

k metabolickému rozvratu. *Diagnóza* se opírá o fyzikální vyšetření, pohledem je vidět vzdušné břicho, může být slyšet usilovná peristaltika střeva nad překážkou. Z vyšetřovacích metod je důležitý nativní RTG snímek břicha, který prokáže hladinky ve střevě. *Léčba* je chirurgická, před operací se zavede NGS, kterou se odsaje žaludeční obsah. Parenterální cestou se hradí ztráty vody a elektrolytů, monitorace.

- b) Neurogenní ileus: Neurogenní ileus se dělí na spastický (je vzácný, vzniká křečovitým stahem svaloviny střeva např. u onemocnění nervové soustavy) a paralytický. U paralytického ileu dochází ke střevní paréze, postižená část střeva ztrácí schopnost peristaltiky. Příčinou jsou nejčastěji nitrobršíšní operace, peritonitida a některá mišní onemocnění. Nemocný si stěžuje na bolest a pocit vzdušného břicha. Dochází k zástavě větrů a stolice, zvracení bývá později. Poslechem je slyšet „mrtvé ticho“, na RTG snímku břicha jsou vidět hladinky v tenkém i tlustém střevě. *Léčba* je konzervativní, zavede se NGS, infuzní léčbou se upraví vnitřní prostředí, mohou se podat léky podporující střevní peristaltiku, vysazení léčivých přípravků, jež mohou peristaltiku negativně ovlivňovat, časná rehabilitace.
- c) Cévní ileus vzniká ucpáním mezenterických tepen embolem nebo trombem, dochází k ischemii střeva, nekróze, rychlému rozvoji peritonitidy. Charakteristická je náhlá, krutá bolest břicha, může se objevit zvracení s příměsí krve (hematemeza). Rozvíjí se šokový stav. Stanovení diagnózy je obtížné, UZ, RTG, angiografie. *Léčba* může spočívat v rozpuštění embolu, většinou se však operuje ve fázi nekrózy, kdy je nutné provést resekci postižené části střeva.

6.3.3 Náhlé příhody břišní krvácivé

Akutní krvácení patří k velmi dramatickým, život ohrožujícím stavům. V závislosti na lokalizaci zdroje krvácení, má dělení na krvácení do horní (80 %) a dolní části GIT (20 %). Za formální rozhraní mezi horní a dolní částí GIT je považován duodeno-jejunální přechod (Treitzovo ligamentum) Podle rozsahu dělíme krvácení na masivní a mikroskopické nebo taky utajené (okultní). Život ohrožující je především masivní krvácení, kdy dojde k postupnému rozvoji hemoragického šoku. Nejčastějšími příčinami jsou jícnové varixy, peptický vřed, tumory GIT, střevní záněty, popř. chirurgické výkony v oblasti zažívacího traktu. Krvácení se může projevit jako meléna, což je černá, mazlavá, dehtovitá stolice s natrávenou krví a svědčí o krvácení z horní části GIT. Enteroragie je naopak stolice, která obsahuje nenatrávenou, červenou krev a napovídá spíše o možném zdroji krvácení z nižších GIT. Hematemeza je zvracení čerstvé krve nebo může mít i vzhled „kávové sedliny“. Masivní krvácení se projeví bledostí, slabostí, nemocný je opocný, zjistíme zrychlený puls. Tachykardie je významným příznakem, postupně se připojuje i hypotenze. Laboratorně dochází k poklesu červené krevní složky, z vyšetření jsou přínosné především endoskopické metody, které vedle diagnostiky umožňují často i vysoce efektivní terapii. U nemocného se hradí krevní ztráty, stabilizuje oběh a kompenzuje vnitřní prostředí. Chirurgicky se zastaví se zdroj krvácení.

6.3.4 *Náhlé příhody břišní gynekologického původu*

Gynekologické náhlé příhody břišní tvoří heterogenní skupinu stavů, které jsou poměrně častou příčinou syndromu akutní bolesti v pánvi či podbřišku. Některé z typických gynekologických akutních stavů představují též bezprostřední ohrožení života ženy. Mezi klinické příznaky patří náhle vzniklá bolest břicha, zejména v podbřišku, lokalizovaná či šířící se do křížové krajiny, často je provázen nauseou, zvracením, neklidem, pocením a krvácením z rodidel. Při podezření je nutné odebrat komplexní anamnézu (s akcentem na gynekologickou), fyzikální vyšetření, laboratorní a zobrazovací metody (USG). Mezi nejčastější stavy lze zahrnout: ektopickou graviditu (je stav kdy plodové vejce niduje mimo dutinu děložní), *tuboovariální absces* (jedná se o bakteriální infekční onemocnění), obvykle je provázen zánětem pánevní pobřišnice a může vést k rozvoji difúzní peritonitis, *torze adnex* (otočení vaječníku kolem své osy tak, že dojde k zaškrcení přívodného tepenného zásobení).

6.3.5 *Náhlé příhody břišní úrazové*

- a) otevřené: při otevřené NPB do dutiny břišní vniká zraňující předmět, na kůži je patrná vstupní brána. Při poranění cév a vnitřních orgánů se rozvíjí hemoperitoneum a následně hemoragický šok. Při poranění GIT dochází k rozvoji peritonitidy. Volnou tekutinu v dutině břišní a poranění parenchymatózních orgánů lze prokázat sonografickým a CT vyšetřením. Pokud je pacient oběhově stabilní, volí se laparoskopie k upřesnění diagnózy. Mnohdy je následně i terapeutickou metodou, lze ošetřit nevelké krvácení, zavést drenáž. Pokud jde o rozsáhlé poranění je indikována laparotomie.
- b) zavřené: poranění vznikají většinou tupým úderem na stěnu břišní. Může se jednat o nekomplikovanou kontuzi břicha, velice často však dochází k traumatu parenchymatózních orgánů, někdy také k poranění střev. Rozvíjí se hemoperitoneum (přítomnost volné krve v dutině břišní) a hemoragický šok. Pacient je bledý, opocení, má tachykardii, hypotenzi a pokles v červeném krevním obrazu. Při poranění GIT vzniká poúrazová peritonitida, pro kterou je typická přibývající, lokalizovaná a později difúzní bolest břicha, pozitivní Pléniesovo znamení (bolest při poklepu), tachykardie a laboratorní známky zánětu. Často se vyskytuje i smíšená forma, krvácení plus přítomnost střevního obsahu v dutině břišní. V diagnostice významně pomáhá sonografické a CT vyšetření. Léčba může být konzervativní, pacient je hospitalizován na oddělení intenzivní péče, je pečlivě sledován, monitorují se vitální funkce. Pravidelně se doplňují laboratorní výsledky a sonografické vyšetření. Při známkách rozvíjejícího se krvácení nebo peritonitidy je indikována léčba chirurgická.

6.4 Akutní stavy postihující pánev



V této podkapitole se dozvíte:

- ❑ Popis a mechanismy vzniku poranění pánve
- ❑ Uvést nejčastější urologické stavy a mechanismy jejich vzniku
- ❑ Vysvětlit základní principy léčby u těchto stavů



Klíčová slova této podkapitoly:

pánev – krvácení – retence moči – infekce – renální kolika

6.4.1 Gynekologické akutní stavy

Tyto stavy byly probrány v kapitole 6.3.4 (NPB gynekologického původu)

6.4.2 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 arteriál 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. 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. Většinu z těchto poranění je možno léčit konzervativně a vertikalizovat pacienta o berlích s odlehčováním poraněné strany. Poranění typu B a C jsou spojeny s nestabilitou pánevního kruhu, které vede ke zvětšení objemu pánve s významným krvácením. Principem je stabilizace pánve pomocí pánevního pásu nebo jiné obdobné pomůcky, která významně sníží krevní ztráty. Současně probíhá doplnění krevního oběhu. Tito pacienti jsou směřováni do traumacentru, kde jsou komplexně léčeni. 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.

6.4.3 Urologické akutní stavy

Akutní urologické stavy lze dělit dle základní vyvolávající příčiny na *neúrazové stavy* a na stavy vzniklé v důsledku *traumatu*, kam se řadí také iatrogenní poranění. Za neúrazové akutní stavy lze považovat infekce

močových cest (včetně urosepsy), retenci moči, obstrukci horních cest močových, hematurii, krvácení, tamponádu močového měchýře, ledvinovou koliku, syndrom akutního skrota, parařimózu, piaprismus a zánětlivé stavy jako urosepsi a Fournierovu gangrénu. Za traumatické stavy je považováno poranění ledviny, močovodu, močového měchýře, předstojné žlázy, močové trubice, penisu a šourku. *

** Vzhledem k zaměření a omezenému rozsahu skript jsou z urologických stavů vybrány pouze některé.*

- a) **Infekce močových cest:** močové infekce lze dělit dle lokalizace zánětlivého procesu na infekce dolních cest močových a horních cest močových. K dolním močovým infekcím se řadí infekce v močové trubici, močovém měchýři a v předstojné žláze. K horním močovým infekcím náleží zánět v ledvinovém parenchymu. Specificky se jedná o onemocnění glomerulů (glomerulonefritida), močové infekce (pyelonefritida), absces ledviny a paranefritický absces. Močové infekce jsou pravděpodobné u nemocných, s preexistující patologií v oblasti močových cest. Důvody mohou být také v zavedení permanentního močového katétru či cizího tělesa v močovém ústrojí, kdy na jejich povrchu dochází k množení mikrobiálních látek. Často bývají přítomny nespecifické příznaky jako únava, podrážděnost, zimomřivost, nauzea a bolesti hlavy. Léčba spočívá ve správnosti antimikrobiální léčby a na možnosti ovlivnit predispoziční faktory.
- b) **Renální kolika:** je souhrn příznaků charakteristický křečovitými, záchvatovitými opakujícími se záchvaty bolesti beder doprovázené zvracením či ochablostí (atonie) břicha. Často u postiženého vzniká z plného zdraví a při obstrukci vývodných močových cest. Nejčastější příčinou je močový konkrement, který blokuje pyeloureterální přechod nebo močovod v různých částech. K nejčastějším příznakům renální koliky je řazena akutní bolest s kolísavým charakterem, která vystřeluje z boku s propagací do břicha, třísla nebo varlat či labií. Nemocní se potí, mají nauzeu, zvrací, jsou bledí, neklidní, hematurie, a typicky nezaujímají úlevovou polohu pro zmírnění bolesti. Při pasáži intramulárním úsekem močovodu je kolika doprovázena častým nucením na močení vyvolanou edémem sliznice měchýře v okolí ústí. Diagnostika probíhá pomocí odebrání anamnézy, zjištění mikroskopické hematurie. Dále prostřednictvím nativního snímku břicha, ultrasonografie, ureterografie a počítačová tomografie. Efektivní léčba renální koliky zahrnuje rychlé zmírnění bolesti, podporu průchodu kamenů a prevenci jejich opětovného vzniku pomocí kombinace farmakologických a nefarmakologických opatření. Jako chirurgická léčba se využívá tzv. Extrakorporální litotrypsie rázovou vlnou (ESWL): neinvazivní metoda, která využívá rázové vlny k rozbití kamenů na menší fragmenty, které mohou být snadněji vyloučeny.
- c) **Močová retence:** (zástava močení) je označení pro nemožnost spontánního močení a vzniká na podkladě obstrukce dolních močových cest či nedostatečné kontraktility močového měchýře či kombinace obojího. Zástava močení vede k přeplnění močového

měchýře a odkapávání moče. Močová retence je akutní stav, který nejčastěji postihuje muže nad 60 při dekompenzaci benigní hyperplazie prostaty (BHP). Mezi příznaky akutní močové retence patří náhlá nemožnost močení, opakované a silné nucení na močení, bolesti v podbřišku či genitálu. Retenci moči je taktéž nutno odlišit od anurie nebo od obstrukce horních cest močových. Léčba akutní močové retence spočívá v katetrizaci močového měchýře či punkci suprapubickým katétrem. Po zavedení katétru je nutno frakcionálně zaznamenat odtok množství moče a učinit rozhodnutí o dalším typu léčby. Jestliže je množství větší než 1000 ml či katétr derivuje více než 200 ml za první hodinu od vyprázdnění měchýře, je doporučována hospitalizace a monitorace diurézy z důvodu hrozícího postobstrukčního nadměrného močení.

6.5 Akutní stavy postihující končetiny



V této podkapitole se dozvíte:

- ❑ Vysvětlit základní pojmy u akutních stavů postihující končetiny
- ❑ Uvést nejčastější poranění HK
- ❑ Uvést nejčastější poranění DK



Klíčová slova této podkapitoly:

rány – zlomeniny – polytrauma – poranění HK – poranění DK

6.5.1 Základní pojmy

Polytrauma je poranění více tělesných oblastí, kdy je bezprostředně ohrožen život pacienta. *Sdružená poranění* neohrožují bezprostředně život pacienta. *Závažná monotraumata*: označuje těžké poranění jedné části těla nebo jednoho orgánového systému, které je dostatečně závažné, aby ohrozilo život pacienta.

Rána je definována jako porušení integrity tělesného krytu, tedy kůže nebo sliznice. Podle hloubky postižení dělíme rány na: povrchové, hluboké a penetrující. Podle mechanismu vzniku poranění rozeznáváme několik typů ran: **Rána sečná, řezná, bodná** – vzniká působením ostrých předmětů (nůž, střepy atd.). Okraje rány jsou rovné a hladké. **Rána tržná, tržně-zhmožděná** – vzniká po působení tupého násilí. Typické jsou nepravidelné okraje. **Rána kousnutím** – zvířetem nebo člověkem. **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 pohmožděnou tkání, hematodem a cizími tělesy. Chirurgické ošetření rány má standardní postup: a) dezinfekce a znecitlivění rány – nejčastěji lokálním anestetikem b) revize rány – odstranění cizích těles a neživých tkání, proplach c) ošetření poškozených svalů, šlach,

cév a nervů d) sutura rány po vrstvách e) krytí (a u rozsáhlých ran i imobilizace).

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 únarové (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. nedislokované zlomenině. Jsou-li úlomky navzájem posunuty, jde o zlomeniny dislokované. Dále lze rozdělit zlomeniny na zavřené a otevřené (poškození měkkých tkání a zlomenina přímo komunikuje s okolním prostředím). Při klinickém vyšetření udává pacient bolest v místě zlomeniny, palpační citlivost, je přítomen otok a někdy i viditelný hematoma. U dislokovaných zlomenin je viditelná deformita poraněné tělesné 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. Cílem léčby zlomeniny je zhojení kosti a obnovení funkce poraněné části těla. V zásadě rozeznáváme dva typy léčby zlomenin: konzervativní (neoperační) a chirurgickou (operační). 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 obvaz fixovat i oba přilehlé klouby, aby nedocházelo při pohybech končetiny k opětovné dislokaci úlomků. Hojení zde probíhá formou kostního svalu, 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 anatomického tvaru kosti a možnost okamžité fyzioterapie, což snižuje riziko svalové atrofie a ztuhnutí kloubů. K operační léčbě jsou většinou indikovány zlomeniny dislokované. Volba implantátu je dána tvarem lomné linie a lokalizací zlomeniny. Zjednodušeně 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.

Cílem této podkapitoly není podat vyčerpávající popis všech možných poranění, ale zaměřit se na ty nejčastější (rozsáhlejší popis zlomenin) naleznete v knihách uvedených v seznamu literatury.

6.5.2 Poranění HK

- a) Zlomeniny klíční kosti: vznikají nejčastěji nepřímým mechanismem při pádu (např. cyklisté, lyžaři). Pacient většinou lokalizuje bolest přímo do oblasti zlomeniny. Diagnostika spočívá v klinickém vyšetření a RTG. 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.
- b) Luxace pažní kosti: ramenní kloub je nejčastěji luxovaným velkým kloubem lidského těla. Nejčastěji je pažní kost luxována před kloubní jamku. Typická je omezená pohyblivost s paží v mírné abdukci. Diagnózu potvrdí rentgenové vyšetření, které odliší luxaci od zlomeniny nebo kombinovaného poranění. Důležitý je rychlý transport do nemocnice, aby nebyla repozice zbytečně oddalována. Repozice se provádí v celkové anestezii, která vede ke svalové relaxaci a umožní snazší repozici bez rizika současného poranění chrupavek humeru i lopatky. Po repozici je poraněná končetina fixována v ramenní ortéze po dobu cca 3 týdnů. U opakovaných luxací je vhodné operační ošetření kloubního pouzdra.
- c) Zlomeniny distálního radia a poranění zápěstí: zápěstí je tvořeno dolním koncem radia a ulny a osmi karpálními kůstkami. Stabilita zápěstí je zajištěna kloubním pouzdrem, jehož součástí je velké množství vazivových struktur a dále krátkými vazy mezi jednotlivými kostmi. Velká většina úrazů vzniká po pádu na extendované zápěstí a může vést buďto ke zlomeninám distálního radia a ulny nebo člunkové kosti (zlomeniny ostatních karpálních kostí jsou vzácné). Zlomeniny i luxace zápěstí i poranění vazů se mohou kombinovat. Při prokázané zlomenině distálního radia je provedena repozice v lokální anestezii. 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 operativně s ošetřením kostních i vazivových struktur. Rehabilitace prstů a lokte je zahájena ihned, rehabilitace zápěstí po sejmutí sádrové dlahy.

6.5.3 Poranění DK

- a) Zlomeniny horního konce stehenní kosti: jsou zlomeniny vyššího věku. Podle lokalizace lomné linie můžeme rozlišovat zlomeniny krčku femuru a zlomeniny trochanterické oblasti. Pro klinický nález 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. 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 úlomku, a proto je vhodnější nahradit krček a hlavici cervikokapitální endoprotézou (CCEP). V případě současné artrózy kyčelního kloubu je namísto cervikokapitální použita endoprotéza totální (TEP), tedy včetně náhrady jamky kyčelního kloubu. Fyzioterapie je většinou zahájena od prvního pooperačního dne.

b) Poranění měkkého kolene a česky: kolenní kloub je tvořen vzájemnou artikulací dolního konce femuru, horního konce tibie a patelou. Poranění pately vzniká nejčastěji přímým nárazem při pádu a je velmi dobře diagnostikovatelná pro otok kolene, lokalizovanou bolest, hmatný nebo defekt v podkoží a neschopnost pacient provést aktivní extenzi kolene. 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. Pod pojmem měkké koleno jsou většinou zahrnuty vazy (především postranní a zkřížené), menisky a chrupavky kolene. Poranění těchto struktur se mohou navzájem různě kombinovat. Spektrum poranění je rozmanité od prostých podvrtnutí až po luxace. Koleno může být pro bolest nacházet úlevovou polohu s omezením aktivního i pasivního pohybu. Častým nálezem je zmnožení tekutiny v koleni (nejčastěji krve – tzv. hemartros). Základem je rentgenové vyšetření, které vyloučí poranění skeletu, ale může ukázat i na možná vazivová poranění. Punkce kolene může snížením tlaku v kloubu snížit bolest (hemartros). 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.

c) Poranění hlezenního kloubu (kotníků): je velmi častou diagnózou. Jsou nejčastějšími zlomeninami na dolní končetině. Hlezenní kloub je tvořen dolní částí tibie a fibuly a talus. Stabilitu kloubu zajišťují silné 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. Zlomeniny i poranění vazů jsou zde doprovázeny, otokem, viditelným hematomem a omezením aktivní hybnosti. Základem je rentgenové vyšetření. 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 vazivových poranění. Rehabilitace poraněné končetiny začíná časně.

6.6 Akutní stavy v cévní chirurgii



V této podkapitole se dozvíte:

- ❑ Vysvětlit základní pojmy u akutních cévních stavů
- ❑ Uvést nejčastější onemocnění tepen a mechanismy jejich vzniku, klinických příznaků a léčby
- ❑ Uvést nejčastější onemocnění žil a mechanismy jejich vzniku, klinických příznaků a léčby.



Klíčová slova této podkapitoly:

Tepny – žíly – ICHDK – ateroskleróza – výdutě – trombóza – varixy – embolie.

6.6.1 Základní pojmy

Ateroskleróza je chronické onemocnění tepen, při kterém jsou do jejich stěny ukládány tukové částice, vazivo a vápník. Ateroskleróza může vést k vytvoření stenózy (zúžení) tepen nebo až k jejich úplné chronické okluzi (uzávěru). *Endarterektomie* je odstranění aterosklerotického plátu, stenózy. Naopak akutní tepenné uzavěry vznikají na podkladě trombózy nebo embolie. *Trombóza* je uzavěr tepny krevní sraženinou, která se vytvoří přímo v tepně. Naopak při *embolii* se krevní sraženina vytvořila mimo místo uzavěru tepny, například v srdci a krevním proudem je do tepny zanesena. *Aneurysma* (výduť) je ohraničené rozšíření tepny alespoň o polovinu jejího průměru, dělí se na pravé a nepravé. *Resekce* je vytnutí části tepny postižené např. výdutí. *Bypass* obchází uzavěr tepny nebo výduť po její exkluzi (vyřazení výdutě z krevního oběhu nejčastěji podvazem tepny nad a pod výdutí). *Anastomóza* je spojení cév, cévy a cévní náhrady, nebo dvou cévních náhrad. *Trombektomie* je odstranění trombu z tepny nebo bypassu *Trombembolektomie* je odstranění embolu s trombem, který na embolus vždy nasedá. *Perkutánní transluminální angioplastika – PTA* je mechanické rozšíření průměru tepny v místě stenózy nebo krátkého chronického uzavěru pomocí balónkového katetru. Na PTA může navazovat implantace stentu, nejčastěji pokud po PTA přetrvává významná reziduální stenóza. Výkon se provádí v lokální anestezii vpichem nejčastěji do femorální tepny v třísele. *Stent* – kovová výztuž trubicového tvaru, která udržuje průměr tepny a zajišťuje její hladký, netrombogenní povrch. Diagnostiku představují v cévní chirurgii především zobrazovací techniky (duplexní ultrasonografie a různé typy angiografických metod).

6.6.2 Onemocnění tepen

a) 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.

ICHDK (ischemická choroba DK): 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. Ke stanovení závažnosti ICHDK se používá Fontainova klasifikace. Má celkem čtyři stupně (I. stupeň – asymptomatický; II. stupeň – intermitentní klaudikace. III. stupeň – klidové bolesti. IV. stupeň – trofické změny. Diagnostika ICHDK je založena na jejích klinických projevech, při indikaci intervence je nutná angiografie. 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. Léčba ICHDK je chirurgická (aortobifemorální bypass, femoropopliteální bypass), intervenčně radiologická (PTA) a konzervativní (antiagregancia, vazodilatační léky / infuze, statiny).

Akutní tepenné uzávěry: vznikají na podkladě *trombózy* (je uzávěr tepny krevní sraženinou, která se vytvořila přímo v tepně, typicky tepenná trombóza vzniká nasednutím trombu na její stenózu) nebo *embolie* (vzniká trombus na vzdáleném místě a teprve krevním proudem je do tepny zanesen. Nejčastějším zdrojem embolizace do tepen je levá síň, ve které vznikají tromby při fibrilaci síní. Akutní tepenný uzávěr, 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, pulzace chybí periferně od tepenného uzávěru. Vyšetření pulzací dokáže lokalizovat místo tepenného uzávěru. Dále se provádí angiografické vyšetření. Léčba tepenné embolie a trombózy je invazivní, především chirurgická. Trombektomie a trombembolektomie, přístupem přes společnou femorální tepnu.

b) výdutě

Výduť břišní aorty (aneurysma aortae abdominalis) je nejčastější výdutí na velkých cévách. Příčinou nejčastěji ateroskleróza, 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. Život ohrožující komplikací vyžadující urgentní řešení je pak ruptura výdutě. Je rozlišováno: *rupturu výdutě do retroperitonea*: 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. Ruptura výdutě *do volné dutiny peritoneální* je spojena s velkou krevní ztrátou, vzniká hemoragický šok, riziko úmrtí je vysoké. Diagnostika pomocí CT angiografie, Léčba: Klasickým řešením výdutě břišní aorty je chirurgická léčba, resekce výdutě a náhrada umělou cévní protézou. 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 (stent potažený umělou cévní protézou).

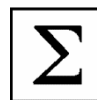
6.6.3 Onemocnění žil

Varixy DK: jsou chronickým onemocněním, které se projevuje zvětšením, zprohýbáním či vakovitým vychlípením povrchových žil. U zdravého člověka odtéká žilní krev z povrchových žil do hlubokých. Ústí povrchových žil do hlubokých se nazývají junkce. Kromě nich existují další spojení povrchových žil s hlubokými, tedy spojovací žíly. 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* (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. a *sekundární* (vznikají jako následek hluboké žilní trombózy a patří mezi projevy tzv. posttrombotického syndromu). Klinicky se projevují pocitem tíhy končetiny, otoky, noční křeče v končetinách, změny pigmentace, poruchy mikrocirkulace. Diagnostika pomocí duplexní USG. Léčba varixů dolních končetin je chirurgická a konzervativní.

Hluboká žilní trombóza: onemocnění, při kterém se vytvoří uzávěr trombem některé z hlubokých žil, nejčastěji DK. Předpokládá se, že pro vznik hluboké žilní trombózy jsou zapotřebí alespoň dva znaky tzv. Virchowovy triasy: stáza krve v hlubokých žilách, hyperkoagulační stav a poškození žilní stěny. Hluboká žilní trombóza se projevuje náhle vzniklým otokem a bolestí končetiny, především lýtky. Diagnózu hluboké žilní trombózy prokáže duplexní ultrasonografie a stanovení hladiny D-dimerů v krvi. Základem léčby je antikoagulační léčba – snižuje srážlivost krve, takže napomáhá působení spontánní fibrinolýzy. Součástí léčby hluboké žilní trombózy je kompresivní terapie

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. 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. Plicní embolie se prokazuje pomocí CT angiografie plicnice a hladině D-dimerů. Léčba pomocí antikoagulační terapie, komplexní péče vedoucí ke stabilizaci stavu. Masivní plicní embolie, (embolie spojená s hemodynamickou) vede často k náhlé smrti.

Shrnutí kapitoly Akutní stavy v chirurgii představují naléhavé zdravotní situace, které vyžadují rychlou diagnostiku a často i chirurgický zákrok k prevenci závažných komplikací nebo úmrtí. Tato kapitola je průvodcem akutními stavy v chirurgii, rozdělenými podle jednotlivých kompartmentů (hlava – hrudník – břicho – pánev – končetiny a cévy).



Otázky a úkoly:



- ☐ Vysvětlete pojem sekundární poranění mozku a uveďte, jak mu můžeme předcházet.
- ☐ Jaké jsou nečastější klinické projevy při poranění mozku?
- ☐ Vysvětlete, co znamená nitrolební hypertenze?
- ☐ Popište mechanismus vzniku a klinický obraz epidurálního krvácení.
- ☐ Popište mechanismus vzniku a klinický obraz subdurálního krvácení.
- ☐ Vysvětlete pojmy: mozková komoce a mozková kontuze
- ☐ Vysvětlete mechanismus vzniku a léčbu pneumotoraxu
- ☐ Vysvětlete mechanismus vzniku a léčbu hemotoraxu
- ☐ Co znamená hrudní drenáž a jak se provádí?
- ☐ Jak byste definovali náhlou příhodu břišní?
- ☐ Jaké znáte rozdělení NPB?
- ☐ Co obsahuje fyzikální vyšetření?
- ☐ Jaké znáte příznaky u akutní apendicitidy?
- ☐ Lze léčit apendicitidu konzervativně?
- ☐ Co způsobuje cholecystitidu?
- ☐ Jaké typy pankreatitidy znáte?
- ☐ Jaké laboratorní parametry byste u akutní pankreatitidy sledovali?
- ☐ Jak se projevuje peritonitida a co jí může způsobit?
- ☐ Jaké typy ileózních stavů znáte?
- ☐ Vysvětlete pojem volvulus
- ☐ Jaká nejčastější zobrazovací metoda se využívá při podezření na mechanický ileus?
- ☐ Co je příčinou cévního ileu?
- ☐ Jaký typ neurogenního ileu se vyskytuje častěji?
- ☐ Vysvětlete pojmy: meléna, enteroragie, hemateméza
- ☐ Co je nejčastější příčinou krvácení z horní části GIT?
- ☐ Co je nejčastější příčinou krvácení z dolní části GIT?
- ☐ Jaké nejčastější akutní gynekologické stavy znáte?
- ☐ Co znamená hemoperitoneum?
- ☐ Jaké má příznaky pacient s hemoragickým šokem?
- ☐ Čím je ohrožen pacient s poraněním pánve?
- ☐ Popište, jak vypadá klinicky pacient s renální kolikou?
- ☐ Co nejčastěji způsobuje infekce močových cest a jak se léčí?
- ☐ Co znamená slovo retence moči a kdy k němu dochází?
- ☐ Vysvětlete rozdíly mezi polytraumatem, sdruženým poraněním a závažným monotraumatem a uveďte příklady těchto poranění.
- ☐ Rozdělte rány podle mechanismu vzniku a charakterizujte jednotlivé typy.
- ☐ Jak dělíme zlomeniny z pohledu příčiny vzniku, tvaru lomné linie, počtu a vzájemného postavení jednotlivých úlomků?
- ☐ Jak postupujeme při léčbě zlomenin?

- ❑ *Co je otevřená zlomenina?*
- ❑ *Který velký kloub v lidském těle je nejčastěji postižen luxací?*
- ❑ *Jakými komplikacemi jsou pacienti se zlomeninou horního konce stehenní kosti ohroženi?*
- ❑ *Co je to ischemická choroba dolních končetin, jak se projevuje, jaká je její klasifikace?*
- ❑ *Jaké jsou možnosti léčby ICHDK?*
- ❑ *Jaké jsou klinické projevy akutní ischemie končetiny?*
- ❑ *Jaký je rozdíl mezi trombózou a embolií?*
- ❑ *Jak se rozlišuje krvácení u ruptury abdominální výdutě?*
- ❑ *Jaké jsou možnosti terapie?*
- ❑ *Vysvětli mechanismus tvorby vzniku varixů.*
- ❑ *Jaké je rozdíl mezi primárními a sekundárními varixy?*
- ❑ *Jak se klinicky projevuje plicní embolie?*
- ❑ *Na co je kladen důraz při léčbě plicní embolie?*

Bibliografické zdroje k této kapitole:



- AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: učebnice pro lékařské fakulty*. 7. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-707-3.
- BARTŮŇEK, Petr, HECZKOVÁ, Jana, JURÁSKOVÁ, Dana et al., *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, 2016. ISBN: 978-80-247-4343-1.
- BACHLEDA, Petr a kol. *Cévní chirurgie*. 1. vyd. UP Olomouc, 2012. ISBN: 978-80-247-0607-8.
- CHUMSKÝ, Jaromír. *Plicní embolie v praxi*. Med. praxi 2019; 16(5): 296–299
- DOUŠA, Pavel, PEŠL, Tomáš a kol. *Vybrané kapitoly z ortopedie a traumatologie pro studenty medicíny*. Karolinum: UK, Praha, 2021. ISBN: 978-80 – 246 -4828-6.
- DRÁČ, Petr, DRÁČ, Pavel. *Vybrané kapitoly z cévní chirurgie a traumatologie pro nelékařské obory*. Olomouc, 2019. ISBN 978-80-244-5626-3.
- FERKO, Alexandr, ŠUBRT, Zdeněk, Dědek Tomáš. *Chirurgie v kostce*. 2.vyd. Praha: Grada. 2015. ISBN: 978-80-247-9041-1.
- ČESÁK, Vojtěch, KOLÁČKOVÁ, Hana *Akutní pankreatitida – etiologie, diagnostika a léčba*. Plzeňský lékařský sborník. 2013, roč. 79. 97–113 s. ISSN 0551-1038. 6.
- HÁJEK, Miloš, HÁJKOVÁ, Helena. *NPB u dětí a dospělých – diagnostické minimum pro praxi*. 1. vyd. Praha: Triton nakladatelství, 1998. ISBN 80–85875-78-0.
- HANUŠ, Tomáš a MACEK, Petr. *Urologie pro mediky*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3008-3...
- ŠVÁB, Jan. *Náhlé příhody břišní*. 1. vyd. Praha: Galén, Karolinum, 2007. ISBN 978-80-7262-485-0.
- JANÍKOVÁ, Eva, ZELENÍKOVÁ, Renáta. *Ošetrovatelská péče v chirurgii pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Grada, 2013. ISBN: 978–80–247–4412–4.
- KALVACH, Petr, a kol., *Mozkové ischemie a hemoragie*, Praha: Grada 3. vyd. 2010. ISBN 978-80-247-2765-3.
- Kolombo, Ivan a kol. *Akutní stavy v urologii*. Praha: Nakladatelství Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-254-1
- KLADENSKÝ, Jiří. *Akutní infekce močových cest – diagnostické a léčebné možnosti v ordinaci praktického lékaře*. Med. praxi. 2012;9(10):395-398.
- KRAJÍČEK, Milan, PEREGRIN, H, Jan a kol. *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN: 978-80-247-0607-8.
- MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0590-8.
- MIŽENKOVÁ, Ludmila, ARGAYOVÁ, Ivana, BUJŇÁK, Josef. *Obecná traumatologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada 1. vyd. 2022. ISBN: 978-80-271-3128-0.
- OREL, Miroslav, PROCHÁZKA Roman. *Vyšetření a výzkum mozku Pro psychology, pedagogy a další nelékařské obory*. Praha: 2017. Grada. ISBN 97880-247-5539-7.
- PLEVOVÁ, Ilona, ZOUBKOVÁ, Renáta et al., *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada, 2021. ISBN: 978–80–271–4089-3.

ROKYTA, Richard, BALCAR, Karel, FRICOVÁ, Jitka a kol. *Bolest a jak s ní zacházet*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3012-7.

SLEZÁKOVÁ, Lenka, et al., *Ošetrovatelství v gynekologii a porodnictví*. 2. vyd. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-271-0214-3.

SMRČKA, Martin. *Poranění mozku*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-820-2.

ŠEBLOVÁ, Jana., KNOR, Jiří., a kol., *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2018. Praha: Grada: 2 vyd. ISBN 978-80-271-0596-0. 47.

ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURAC a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-433-0.

ŠONKOVÁ, Zilla. *Příčiny a klinický obraz nitrolební hypertenze*. Neurol. pro praxi 2009; 10(1): 9–12

SLEZÁKOVÁ, Lenka, et al., *Ošetrovatelství v chirurgii II*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-247-3130-8.

TURČANI, Pavel. Krátký úvod do akutní pneumologie. *Interní medicína* 2010. 12(12) 606–608.

VAŠÁKOVÁ, Martina, ŽÁČKOVÁ Pavla. *Hrudní drenáže krok za krokem*. Praha: Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-278-0.

VODIČKA, Josef a kol. *Speciální chirurgie*. 2. vydání Praha, Karolinum. . 2014. 978-80-246-2512-6.

VODIČKA, Josef a kol. *Traumatologie hrudníku*. Praha: Galén. 2015. ISBN 978-80-7492-168-1.

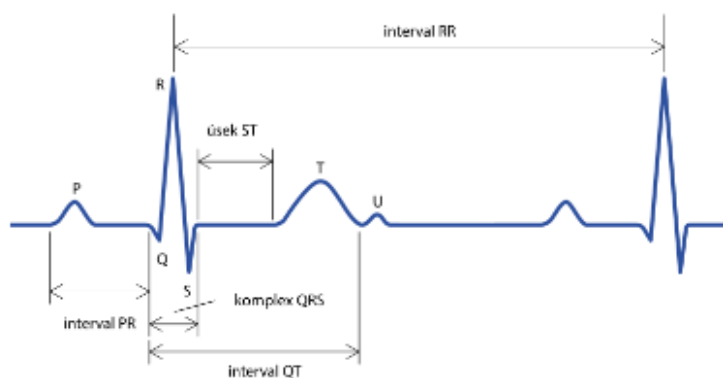
WENDSCHE, Peter, VESELÝ, Radek. *Traumatologie*. 2019. Praha: Galén, 2. vyd. ISBN 978-80-7492-452-1.

Přílohy – obrázky

Obrázek 1 Velikosti PŽK (Zdroj: Nováková, 2016)

Barva	Rozměr (Gauge)	Označení a použití PŽK
Oranžová	14	Rychlé převody transfúzí plné krve
Šedá	16	Rychlé převody transfúzí plné krve, krevních derivátů
Bílá	17	Rychlé převody velkého množství infúzí krystaloidů nebo koloidů
Zelená	18	Operanti, chirurgičtí pacienti, převod transfúzí nebo velkých objemů tekutin
Růžová	20	Dlouhodobá i.v. medikace, převod 2-3 l tekutin i.v. za den
Modrá	22	Dlouhodobá i.v. medikace, onkologičtí nemocní, pacienti se slabými žilami
Žlutá	24	Starší pacienti s křehkým žilním systémem, novorozenci, pediatričtí pacienti
Fialová	26	Novorozenci, pediatričtí pacienti

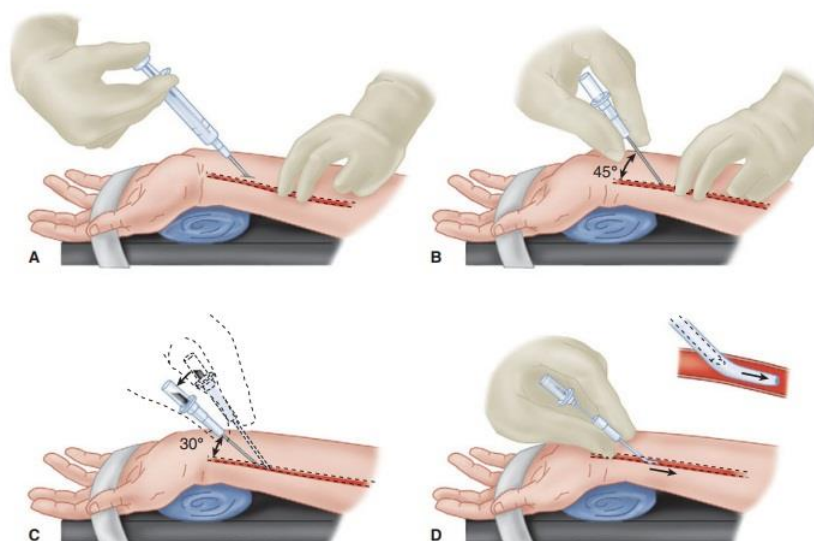
Obrázek 2 EKG křivka (Zdroj: Bartůněk et al., 2016)



Na EKG křivce rozlišujeme:

- vlny **P, T, U**
- **QRS**-komplex – normálně trvá 0,08–0,1 sekundy
- intervaly: **PR** – normálně trvá 0,12–0,2 sekundy
QT – normálně trvá 0,4–0,43 sekundy
RR – normálně trvá 0,6–1 sekundy
- úsek **ST**

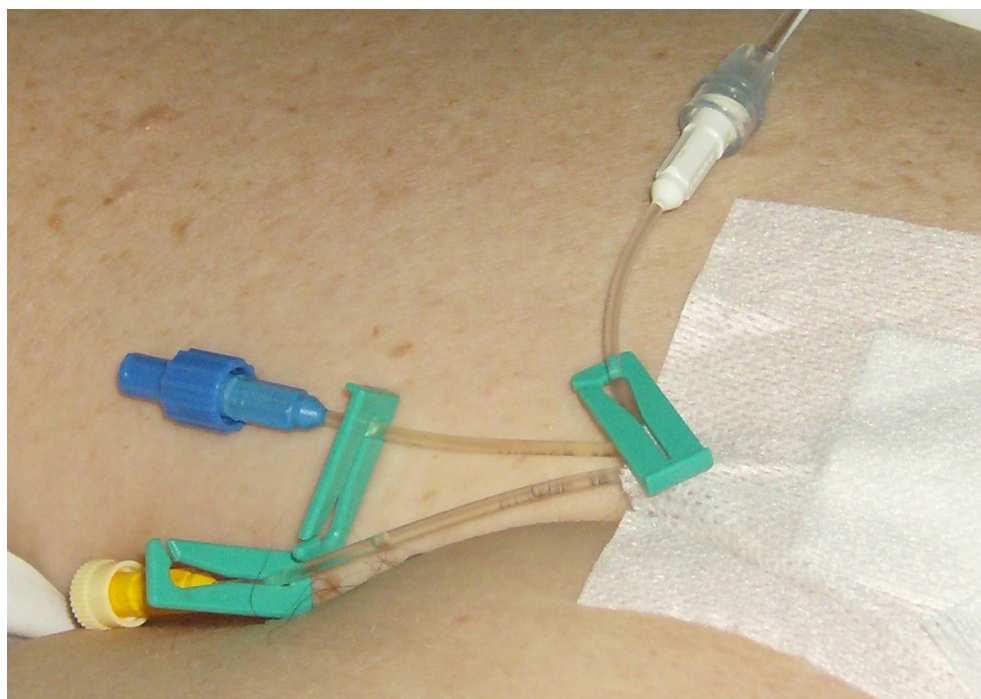
Obrázek 3 Kanylace arteriálního katétru (Zdroj: www.brainkart.com)



Obrázek 4 Arteriální katétr (Zdroj: vlastní)



Obrázek 5 Centrální žilní katétr (Zdroj:vlastní)



Obrázek 6 Hemodynamické parametry (Zdroj: Kapounová, 2020)

Název	Zkratka	Norma	Jednotky
Tlak v pravé komoře	RVP	20-25/2-8	torr
Tlak v plicnici	PAP	20-25/8-12	torr
Střední tlak v plicnici	MPAP	9-16	torr
Tlak v zaklinění v plicnici	PCWP, PAOP	8-12	torr
Minutový srdeční výdej	CO	4,5-5,5	l/min
Saturace smíšené žilní krve	SvO2	70-75	%
Srdeční index	CI	3,5-5	l/min/m ²
Tepový objem	SV	> 70	ml
Tepový index	SVI	> 35	ml x m ⁻²
Systémová cévní rezistence	SVR	800-1600	dyn x s x cm ⁻⁵
Plicní cévní rezistence	PVR	80-160	dyn x s x cm ⁻⁵
Index tepové práce LK	LVSWI	40-75	g x m ⁻¹ x m ⁻²
Index tepové práce PK	RVSWI	> 10	g x m ⁻¹ x m ⁻²

Obrázek 7 Glasgow Coma Scale (GCS) (Zdroj: Bartůněk et al., 2016)

Reakce	Bodové hodnocení	Poznámka
Otevírání očí		
• spontánně	4	Jako bolestivý podnět využít podněty na periferii (např. stlačení prstu). Bolestivé podněty centrálně mohou vést spíše ke grimasám a instinktivnímu zavření očí.
• na oslovení	3	
• na bolest	2	
• vůbec	1	
Nejlepší slovní odpověď		
• orientován	5	–
• zmatený	4	
• nepřiléhavá slova	3	
• nesrozumitelné zvuky	2	
• žádná	1	
Nejlepší motorická odpověď		
• na slovní příkaz	6	Jako bolestivý podnět se využívají centrálně působící stimuly.
• cílený obranný pohyb	5	
• úniková flekční reakce	4	
• patologická flexe (dekortikace) 	3	
• patologická extenze (decerebrace) 	2	
• žádná	1	

Obrázek 8 Řetězec přežití (Zdroj: Truhlář et al., 2021)

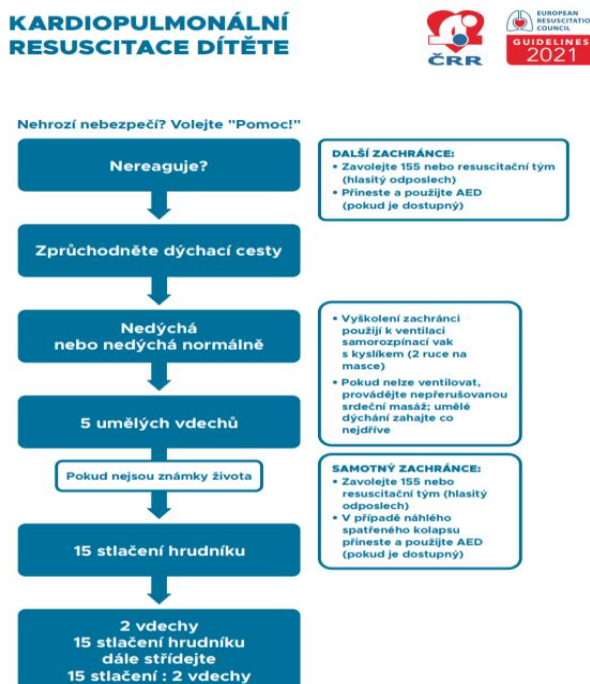


Obrázek 9 BLS dospělí (Zdroj: Truhlář et al., 2021)

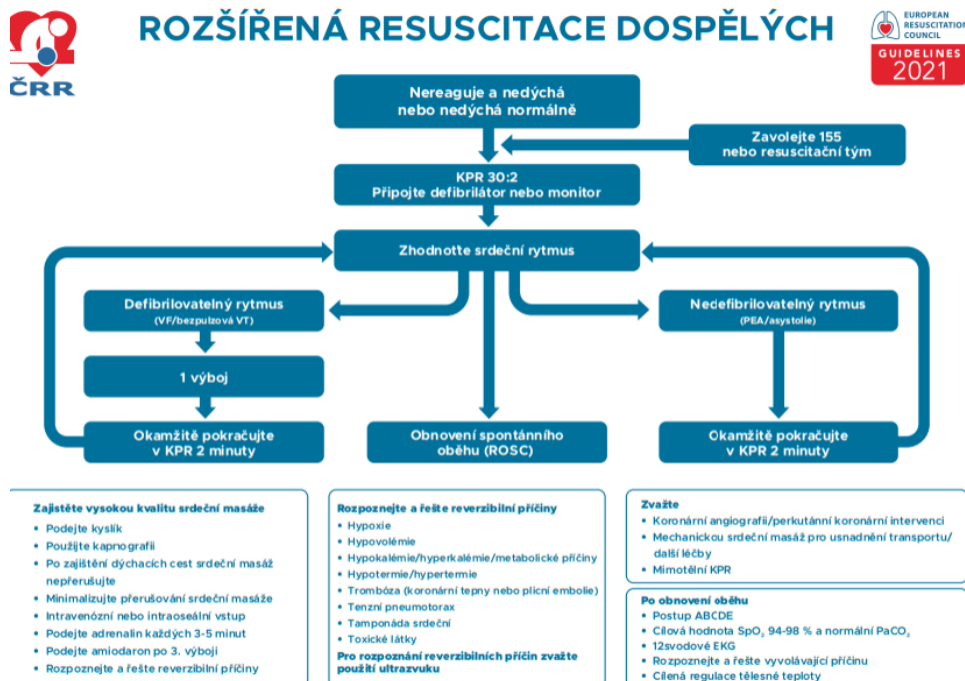
KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE



Obrázek 10 BLS děti (Zdroj: Truhlář et al., 2021)



Obrázek 11 ALS Dospělí (Zdroj: Truhlář et al., 2021)



Obrázek 12 Pravidlo devíti (Zdroj: www.prvni-pomoc.com)



Seznam obrázků

Obrázek 1 Velikosti PŽK (Zdroj: Nováková, 2016)	99
Obrázek 2 EKG křivka (Zdroj: Bartůněk et al., 2016)	99
Obrázek 3 Kanylace arteriálního katétru (Zdroj: www.brainkart.com)	100
Obrázek 4 Arteriální katétr (Zdroj: vlastní).....	100
Obrázek 5 Centrální žilní katétr (Zdroj:vlastní)	101
Obrázek 6 Hemodynamické parametry (Zdroj: Kapounová, 2020)	101
Obrázek 7 Glasgow Coma Scale (GCS) (Zdroj: Bartůněk et al., 2016)....	102
Obrázek 8 Řetězec přežití (Zdroj: Truhlář et al., 2021)	103
Obrázek 9 BLS dospělí (Zdroj: Truhlář et al., 2021)	103
Obrázek 10 BLS děti (Zdroj: Truhlář et al., 2021)	104
Obrázek 11 ALS Dospělí (Zdroj: Truhlář et al., 2021)	104
Obrázek 12 Pravidlo devíti (Zdroj: www.prvni-pomoc.com)	105

Název

Akutní stavy v chirurgii

Autor

PhDr. Hana Locihová, Ph.D.

Recenzenti

Mgr. Dagmar Šerková, Ph.D., MBA

doc. MUDr. Jan Máca, Ph.D.

Tisk

Ostravská univerzita

Dvořákova 7, 701 03 Ostrava

Vydavatel

Ostravská univerzita

Dvořákova 7, 701 03 Ostrava

Vydání

První, 2024

Počet stran

108

Jazyková korektura nebyla provedena. Za jazykovou stránku je odpovědný autor.

Jedná se o autorské dílo.

ISBN 978-80-7599-456-1 (online ; pdf)