

LÉČBA POOPERAČNÍ BOLESTI

Kniha byla vydána za laskavé podpory společností:



Doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.,
Prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc.,
a kolektiv

LÉČBA POOPERAČNÍ BOLESTI

4., přepracované a doplněné vydání

maxdorfjessenius

Jiří Málek, Pavel Ševčík a kolektiv, LÉČBA POOPERAČNÍ BOLESTI 4., přepracované a doplněné vydání

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

Autoři i nakladatel vynaložili velkou péči a úsilí, aby všechny informace v knize obsažené týkající se dávkování léků a forem jejich aplikace odpovídaly stavu vědy v okamžiku vydání. Nakladatel však za údaje o použití léků, zejména o jejich indikacích, kontraindikacích, dávkování a aplikačních formách, nenese žádnou odpovědnost, a vylučuje proto jakékoli přímé či nepřímé nároky na úhradu eventuálních škod, které by v souvislosti s aplikací uvedených léků vznikly. Každý uživatel je povinen důsledně se řídit informacemi výrobců léčiv, zejména informací přiloženou ke každému balení léku, který chce aplikovat.

Ochranné obchodní známky (chráněné názvy) léků ani dalších výrobků nejsou v knize zvlášť zdůrazňovány. Z absence označení ochranné známky proto nelze vyvozovat, že v konkrétním případě jde o název nechráněný.

Toto dílo, včetně všech svých částí, je zákonem chráněno. Každé jeho užití mimo úzké hranice zákona je nepřipustné a je trestné. To se týká zejména reprodukování či rozšiřování jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, fotografického či elektronického), ale také ukládání v elektronické formě pro účely rešeršní i jiné. K jakémukoli využití díla je proto nutný písemný souhlas nakladatele, který také stanoví přesné podmínky využití díla. Písemný souhlas je nutný i pro případy, ve kterých může být udělen bezplatně.

Edice MEDICA

Šéfredaktorka: Mgr. Šárka Mašková

© Jiří Málek, Pavel Ševčík, 2021

© Maxdorf, 2021

Illustrations © Maxdorf, 2021

Fotografie: Marek Jantač, TM studio, Benešov

Cover layout © Maxdorf, 2021

Cover photo © iStockphoto.com / PeopleImages

Vydal Maxdorf s. r. o., nakladatelství odborné literatury, Na Šejdru 247/6a, 142 00 Praha 4

e-mail: info@maxdorf.cz, internet: www.maxdorf.cz

Jessenius® je chráněná značka [No. 267113] označující publikace určené odborné zdravotnické veřejnosti

Odpovědný redaktor: Mgr. Irena Kratochvílová, Ing. Veronika Pátková

Ilustrace: Jiří Hlaváček, Ing. Jaroslav Nachtigall, Ph.D., Mgr. Veronika Mrázová

Sazba: Blanka Filounková

Tisk: Books Print s.r.o.

Printed in the Czech Republic

ISBN 978-80-7345-696-2

HLAVNÍ AUTOŘI

- **Doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.**, Klinika anesteziologie a resuscitace 3. LF UK a FNKV Praha
- **Prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc.**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny LF OU a FN Ostrava a Oddělení léčby bolesti, FN Brno

EDITOR

- **Doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.**, Klinika anesteziologie a resuscitace 3. LF UK a FNKV Praha

SPOLUAUTOŘI

- **MUDr. David Bejšovec**, Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny FZS UJEP v Ústí nad Labem a Krajské zdravotní, a. s. – Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.
- **Doc. MUDr. Tomáš Gabrhelík, Ph.D.**, Oddělení anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, KNTB Zlín, Klinika anesteziologie a resuscitace LF UP a FN Olomouc
- **MUDr. Tereza Keselicová**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. LF UK a FN v Motole, Praha
- **MUDr. Ivo Kříkava, Ph.D.**, Oddělení léčby bolesti FN Brno, Klinika dětské anesteziologie a resuscitace LF MU a FN Brno
- **MUDr. Viktor Kubricht, Ph.D.**, Klinika anesteziologie a resuscitace 3. LF UK a FNKV Praha
- **MUDr. Jan Lejčko**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny – Centrum léčby bolesti LF UK a FN Plzeň
- **MUDr. Dušan Mach**, Anesteziologicko-resuscitační oddělení a Urgentní příjem, Nemocnice Nové Město na Moravě, p. o.
- **MUDr. Alena Mátlová**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny LF OU a FN Ostrava
- **Doc. MUDr. Vladimír Mixa, Ph.D.**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. LF UK a FN v Motole, Praha
- **MUDr. Michal Parma**, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny LF OU a FN Ostrava

RECENZENTI

- **Doc. MUDr. Jiří Kozák, Ph.D.**, Centrum pro léčení a výzkum bolestivých stavů 2. LF UK a FN v Motole, Praha
- **Prof. MUDr. Petr Štourač, Ph.D.**, Klinika dětské anesteziologie a resuscitace LF MU a FN Brno, SIMU – Centrum pro rozvoj klinických kompetencí, LF MU, Brno

OBSAH

PŘEDMLUVA KE ČTVRTÉMU VYDÁNÍ	10
PŘEDMLUVA K PRVNÍMU VYDÁNÍ	11
1 ÚVOD	13
2 PATOFYZIOLOGIE BOLESTI	16
2.1 Obecné poznámky	16
2.2 Patofyziologie pooperační bolesti	17
3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ POOPERAČNÍ BOLEST	24
4 MĚŘENÍ BOLESTI	26
4.1 Diagnostika bolesti	26
4.2 Měření bolesti.	27
5 INCIDENCE A INTENZITA POOPERAČNÍ BOLESTI	31
6 POOPERAČNÍ ANALGEZIE	36
6.1 Nefarmakologické postupy.	36
6.2 Systémová farmakoterapie.	40
6.3 Metody místního znecitlivění v léčbě bolesti.	69
6.4 Multimodální analgezie	105
6.5 Preemptivní analgezie	111
7 DOPORUČENÍ PRO JEDNOTLIVÉ TYPY OPERACÍ U DOSPĚLÝCH	114
7.1 Výkony s předpokládanou malou pooperační bolestí	114
7.2 Výkony s předpokládanou střední pooperační bolestí	116
7.3 Výkony s předpokládanou velkou pooperační bolestí	119

8	POOPERAČNÍ ANALGEZIE U DĚTÍ	125
8.1	Patofyziologie dětské bolesti	125
8.2	Farmakologické odlišnosti dětského věku	126
8.3	Aplikace perioperační analgezie dítěti	127
8.4	Systémová analgetika používaná v dětské perioperační péči	128
8.5	Regionální anestezie a analgezie	134
8.6	Taktika perioperační analgezie dětí	142
8.7	Monitorace kvality pooperační analgezie	143
8.8	Doporučení pro jednotlivé typy operací u dětí	149
9	POOPERAČNÍ ANALGEZIE V TĚHOTENSTVÍ, PO CÍSAŘSKÉM ŘEZU A U KOJÍCÍCH MATEK	152
9.1	Analgezie po císařském řezu	152
9.2	Systémová analgezie u operací během těhotenství	153
9.3	Systémová analgezie po císařském řezu a u kojících žen	154
10	POOPERAČNÍ ANALGEZIE U OSOB S CHRONICKOU BOLESTÍ DLOUHODOBĚ UŽÍVAJÍCÍCH OPIOIDY	156
10.1	Definice chronické bolesti	156
10.2	Charakteristika pacientů s chronickou bolestí	156
10.3	Současné postupy v léčbě chronické bolesti (ve vztahu k pooperační analgezi)	157
10.4	Pooperační analgezie u pacientů léčených dlouhodobě opioidy	158
11	POOPERAČNÍ ANALGEZIE U GERIATRICKÝCH PACIENTŮ	166
11.1	Zvláštnosti skupiny	166
11.2	Možné postupy	167
11.3	Nedoporučované a kontraindikované metody	168
12	POOPERAČNÍ ANALGEZIE U AMBULANTNÍCH OPERACÍ	169
12.1	Zvláštnosti skupiny	169
12.2	Předoperační opatření	170
12.3	Opatření prováděná v průběhu operačního výkonu	170
12.4	Opatření v pooperačním období	171

13	ORGANIZACE LÉČBY AKUTNÍ BOLESTI	172
13.1	Úvod a zařazení léčby pooperační bolesti do multioborové péče o pacienta	172
13.2	Cíle léčby pooperační bolesti	174
13.3	Základní pravidla dobře organizované léčby akutní pooperační bolesti	175
13.4	Koncept bolesti jako páté vitální funkce.	177
13.5	Organizace léčby pooperační bolesti při zavedeném systému APS	178
14	DALŠÍ PERSPEKTIVY LÉČBY POOPERAČNÍ BOLESTI	185
	PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK	188
	REJSTŘÍK	190

PŘEDMLUVA KE ČTVRTÉMU VYDÁNÍ

Cílem této knížky je poskytnout čtenářům přehled inovovaných metod léčby akutní pooperační bolesti založené na důkazech. Že jde o potřebnou informaci, je vidět z toho, jak v průběhu let stále stoupá počet článků, které se touto problematikou zabývají, a jak rychle se mění názory na používání některých léků a technik. Od prvního vydání naší knihy v roce 2009 uplynul plný tucet let. Během této doby došlo v pooperační analgezií k mnoha změnám počínaje registrací nových léků a nových aplikačních forem léků již používaných, naopak některá analgetika se stala nedostupná. Změnil se pohled na preemptivní analgezií a na používání adjuvantní medikace. S dostupností ultrazvuku se nesmírným způsobem rozšířila paleta periferních analgetických blokády. Vyšla i řada nových mezinárodních doporučení pro provádění pooperační analgezie, a co je nejdůležitější, všeobecně se zvýšilo povědomí o významu kvalitní léčby bolesti u operovaných pacientů. To, co se nezměnilo, je základní postup pro úspěšnou terapii: poučení pacienta o dostupných možnostech analgezie v rámci předanestetické vizity, zjištění jeho osobních preferencí, základní léčba orientovaná na předpokládanou intenzitu bolesti, pravidelné měření účinnosti této léčby a jejich vedlejších účinků a individualizace podle získaných výsledků.

Jako každé doporučení, které by mělo pokrýt většinu standardních situací, je i obsah jednotlivých kapitol této knížky poměrně široký a zahrnuje výčet téměř všech běžně dostupných léků a postupů. To, co bude nakonec u individuálního pacienta použito, musí vycházet z jeho celkového stavu, subjektivně vnímané intenzity bolesti, dostupnosti metod a léků v konkrétním zdravotnickém zařízení a s tím související bezpečnosti pacienta. Proto jsou kromě základních informací na konci každé kapitoly uvedeny pro vážnější zájemce odkazy na další důležité zdroje. Závěrem bych zopakoval poslední větu z prvé předmluvy: „Autoři doufají, že tato příručka nejen poskytne základní informace, ale povzbudí čtenáře k většímu zájmu o problematiku, a to jak k hledání podrobnějších informací, tak i k praktické realizaci postupů a provádění systematické terapie bolesti u pacientů po operaci.

Jiří Málek

Podobně jako jiné oblasti medicíny, i znalosti v postupech pooperační analgezie se budou nepochybně dále vyvíjet. Autoři doufají, že tato příručka nejen poskytne základní informace, ale povzbudí čtenáře k většímu zájmu o problematiku, a to jak k hledání podrobnějších informací, tak i k praktické realizaci postupů a provádění systematické terapie bolesti u pacientů po operaci.

Jiří Málek

1 ÚVOD

Pavel Ševčík

Akutní bolest je jedním z nejčastějších příznaků, pro které jsou lékaři konzultováni. Je symptomem, jenž naléhavě informuje organismus o tkáňovém inzultu (úrazem, chorobou, operačním zákrokem nebo porodem), a brání tak před jeho dalším poškozením. Jedná se o nepříjemný sensorický, emoční a mentální pocit (prožitok) spojený s doprovodnými vegetativními a psychickými reakcemi a změnami chování. Trvá zpravidla několik hodin až dnů, zřídka déle než jeden měsíc. Akutní bolest je taková bolest, která přinutí pacienta vyhledat v průběhu minut, hodin nebo několika dní po svém vzniku lékaře. Pokud člověk tento signál potlačí, může dojít k chronifikaci bolesti. Akutní bolest je vyvolávána identifikovatelnými podněty a přestává, jestliže je zhojeno poranění nebo onemocnění tkáně či orgánu, které ji způsobilo.

Pooperační bolest je typickým příkladem akutní bolesti. V druhé dekádě 21. století se v České republice podávalo více než 850 tisíc celkových a regionálních anestezií ročně. Pouze v „koronavirovém“ roce 2020 to bylo v důsledku snížení plánované operativy o něco méně. V naprosté většině se jedná o anestezie pro výkony operační povahy. Každý z operačních výkonů je spojen s větší či menší pooperační bolestí.

Strach z pooperačních bolestí patří oprávněně mezi nejvýznamnější obavy pacientů chystajících se k operaci. Z řady studií ze zemí s vysoko rozvinutým zdravotnictvím je zřejmé, že ani v prvních dvou desetiletích 21. století není u značného procenta pacientů pooperační bolest adekvátně tlumena. Přesto se zdá, že se situace lepší. Podle epidemiologických průzkumů J. Málka et al. z roku 2006 označilo 18,5 % pacientů bolest za nejhorší zážitek v pooperačním období. V 36 % případů byla bolest příčinou významných stížností po operaci. Podle další studie na tomtéž pracovišti mělo silnou bolest po operaci méně než 20 % respondentů, žádný z nich neudával krutou bolest a od šesté hodiny po operaci byl výskyt silné bolesti pod 10 %. Na druhé straně týž autor konstatuje, že pacienti samotní

nepřikládají pooperační bolesti až tak velkou prioritu – jen 5 % z nich bylo nespokojeno s léčbou.

Přes zlepšení, ke kterému postupně dochází, je jistě prostor k dalšímu zlepšení analgetické léčby.

Rádi bychom zdůraznili, že problém neléčené pooperační bolesti je problémem vysoce preventabilním a poměrně snadno řešitelným. V současnosti je k dispozici dostatek léků, lékových forem, modalit léčby akutní bolesti, ale i dostatek literárních údajů včetně poznatků o organizaci léčby pooperační bolesti. Hlavní potíží tkví v převádění těchto znalostí do každodenní praxe. Můžeme se zamýšlet nad důvody ne vždy dostatečného tlumení pooperační bolesti v České republice. Nepochybně lze mezi ně zařadit omezené finanční zdroje, nedostatek času, ale i chuti se problematice věnovat, organizační aspekty daného zdravotnického zařízení, nedostatek jednoduchých a jasných doporučení pro léčbu pooperační bolesti.

Poslední důvod se snaží odstranit jak Doporučení České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny pro léčbu akutní pooperační bolesti, tak předkládaná, opakovaně doplňovaná a vydávaná monografie. Dostupnost pooperační analgezie pro všechny potřebné znamená zejména **kvalitní zvládnutí organizace léčby pooperační bolesti** a přijetí a pochopení faktu, že dobrá analgezie je nejenom potřebná, ale je i **základním právem každého pacienta s bolestí a základní povinností každého pracoviště**, které takovéto nemocné ošetřuje. K humanitnímu aspektu se připojují další medicínská a ekonomická hlediska související s opakovaně prokazovaným snížením morbidit, rychlejším zotavením a propuštěním pacienta z nemocnice.

Předchozí – třetí vydání Léčby pooperační bolesti vyšlo před sedmi lety, o tři roky později byla kniha přeložena do angličtiny a v roce 2018 byla publikována na webových stránkách Světové federace anesteziologů (WFSA – World Federation of Societies of Anaesthesiologists) v edici Standards and Guidelines. Za posledních sedm let došlo k dalším významným posunům v řešení pooperační bolesti. V souvislosti se zaváděním ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) protokolů a v důsledku opioidní krize v USA, která vyvrcholila v roce 2017 publikováním alarmujících zpráv o tisících úmrtí v souvislosti s předávkováním opioidů v medicínském prostředí, jsme svědky velkého odklonu od této skupiny potentních analgetik. Jako všude jinde v medicíně a v životě je i při používání opioidů zapotřebí pečlivě vyvažovat mezi jejich nekritickým nadužíváním a naprostým odmítáním, jinak

bychom s vaničkou vylili i dítě. Snížený důraz na podávání opioidů však vedl k pozitivnímu rozvoji **multimodální analgezie**. Během několika předchozích let se rovněž podstatně změnil názor na používání gabapentinoidů jako koanalgetik u akutní bolesti. Rozvoj **ultrazvukem navigovaných regionálně analgetických technik** umožnilo v poslední dekádě zavádění vysoce selektivních analgetických postupů u širokého spektra pooperačních stavů. Stále více se klade důraz na **analgezií individualizovanou** – jak ve vztahu ke konkrétnímu operačnímu výkonu (procedure-specific analgesia), tak ve vztahu k individualitě pacienta (patient-specific analgesia).

Proto nastal čas doplnit, upravit a inovovat text třetího vydání a předložit odborné komunitě vydání čtvrté. Přejeme vám příjemné studium zajímavé problematiky pooperační analgezie a vašim pacientům kvalitní analgetickou péči jako součást optimálního perioperačního procesu.

2 PATOFYZIOLOGIE BOLESTI

Michal Parma, Pavel Ševčík

2.1 OBECNÉ POZNÁMKY

Bolest charakterizují čtyři základní složky (komponenty), které zároveň určují její projevy:

- senzorio-diskriminační
- afektivní (emocionální)
- vegetativní (autonomní)
- motorická

Akutní bolest upozorňuje na poškození tkání a lze ji zpravidla dobře lokalizovat. Organismus reaguje fyziologickými změnami, které jsou v podstatě totožné s obrazem změn při stresu. Při vyšší intenzitě představuje akutní bolest velkou psychickou zátěž. Kauzální léčba spojená s účinnou symptomatickou analgetickou terapií akutní bolest zpravidla odstraní. Je-li účinná analgetická léčba zahájena v akutní fázi bolesti včas, snižuje se riziko progresu do chronického stadia. Příkladem může být nasazení včasné analgetické léčby jako prevence postherpetické neuralgie. Akutní bolest patří mezi silné stresory. Spouští neuroendokrinní, imunitní a zánětlivé reakce (psycho-neuro-endokrino-imunitní změny). Důsledkem je zvýšená hladina stresových hormonů, katabolismus s úbytkem tkáňové hmoty, imunosuprese, zvýšená spotřeba kyslíku v myokardu při tachykardii a zvýšení srdečního výdeje, větší náchylnost k tromboembolii, vazokonstrikce, omezení motility gastrointestinálního traktu (GIT), zhoršení plicních funkcí a v konečném efektu zvýšení morbiditu a mortality. Silný stres je provokován nejen bolestí samou, ale i vlastní chorobou, úrazem či operací. Proto je nezbytné ve snaze snížit stresovou odpověď a v konečném důsledku morbiditu a mortalitu synergní řešení kauzální i symptomatické. Včasná a dostatečná analgezie usnadňuje časnější mobilizaci, umožňuje rychlejší propuštění do ambulantní péče, snižuje pooperační komplikace. Akutní bolest způsobuje zpravidla pouze krátkodobé psychické změny. Většina pacientů pocítí přechodně oba-

vy nebo strach. Rozsah psychických změn lze preventivně omezit správnou psychologickou přípravou a pohovorem v rámci předoperační přípravy. Výrazný vliv na typ a rozsah psychických změn má příčina a trvání akutní bolesti. Čím srozumitelnější je příčina bolesti a její mechanismus, tím lépe ji i její následky pacient zpracuje a zvládá. Na vnímání a odpověď organismu na akutní bolest má velký vliv genetická výbava, kulturní a sociální pozadí, věk i pohlaví. Určité skupiny pacientů jsou více ohroženy nedostatečnou kontrolou bolesti, a vyžadují proto zvláštní pozornost. Jedná se o děti, geriatrické pacienty a osoby s potížemi s komunikací (kritická onemocnění, kognitivní poruchy, jazykové bariéry).

2.2 PATOFYZIOLOGIE POOPERAČNÍ BOLESTI

2.2.1 Schéma vzniku reflexů při pooperační bolesti

Pooperační bolest je modelovým případem akutní bolesti jak z patofyziologického, tak z terapeutického hlediska. Chirurgický zákrok místně poškozuje tkáň, což má za následek uvolnění mediátorů, jako jsou prostaglandiny, histamin, serotonin, bradykinin, substance P a další působky, dále ischemii a lokální acidózu. Tím dochází k iritaci volných nervových zakončení a nociceptorů (nociceptorová bolest). Některé tyto látky uvolňují neutrofilní granulocyty, které do traumatizované tkáň migrují krátce po operaci. Vedle prozánětlivých mediátorů však neutrofilny uvolňují i endogenní opioidní peptidy, enkefaliny a endorfiny, které naopak působí příznivě na traumatizovanou tkáň. Všechny tyto mediátory se krevním oběhem dostávají do celého těla, a přispívají tak k celkové somatické odpovědi na bolest. Kvalitativně se však zánětlivé reakce vyvolané chirurgickým poškozením tkáň pravděpodobně liší od zánětu vyvolaného antigenní infekcí. V místě kožního řezu dochází rovněž k poklesu pH a ke zvýšení koncentrace laktátu, jejichž hodnoty dobře korelují s vrcholem bolestivého vnímání 1–2 dny po incizi. Také lze detekovat pokles koncentrace kyslíku v kosterních svalech bezprostředně po incizi a několik dní po ní. Tyto faktory přispívají k senzitivaci. Bolest se generuje rovněž přímo v periferních či centrálních nervových strukturách, pokud jsou při operačním zákroku poškozeny (neuropatická bolest). Bolestivé impulzy jsou převáděny slabě myelinizovanými vlákny A-delta a nemyelinizovanými vlákny C primárně

aferentních neuronů do centrálního nervového systému (CNS), kde jsou jednak komplexně modulovány v míše, jednak jsou některé z nich převezeny do předních rohů míšních a provokují segmentární reflexní odpovědi. Jiné jsou převáděny kraniálně spinothalamickou a spinoretikulární drahou a provokují suprasegmentární a korové odpovědi. Převodu bolestivých informací se účastní i vegetativní nervy. A-delta i C vlákna jsou rovněž zodpovědné za mechanickou i tepelnou hyperalgezií v prvních dnech po chirurgickém řezu (primární hyperalgezie). Ze studií vyplývá, že k vyvolání mechanické hyperalgezie po chirurgickém řezu stačí pouze kožní incize bez poranění svalové tkáně. Nicméně studie na animálních modelech naznačují, že chirurgický řez způsobuje jinou formu senzibilizace míšních drah ve srovnání s jinými entitami bolesti. To znamená, že bolesti způsobené zánětem, poraněním nervu či chirurgickým řezem jsou každá způsobeny poněkud jiným patofyziologickým mechanismem. Pooperační bolest se může generovat z kůže i z hlubších somatických nebo viscerálních struktur. Lze ji dělit na nociceptorovou somatickou (z kůže, svalů, kostí), nociceptorovou viscerální (z orgánů břišní či hrudní dutiny) a neuropatickou (při poranění nervových struktur). Neuropatická bolest je zvláštní typ bolesti charakterizovaný kombinací poruchy čítí a paradoxní přecitlivělosti neboli alodynii. Poškození aferentního nervu způsobí částečnou nebo úplnou ztrátu vedení vzruchu do CNS, což vede k jevům jako je ztráta dotykového čítí, pocitů teploty nebo tlaku. Poranění nervu rovněž způsobuje reaktivní změny, které se šíří centrálně a vytvářejí abnormální nervovou funkci. To může vést k dysesteziím, přecitlivělosti, alodynii nebo hyperalgezií. Pooperační bolest je zpravidla kombinací několika typů bolesti. Segmentární reflexy vyvolávají zvýšené napětí a spasmy kosterního svalstva, přičemž se zvyšuje spotřeba kyslíku ve svalech a produkce laktátu. Stimulace sympatických neuronů způsobuje tachykardii, zvýšení tepového objemu, srdeční práce, spotřeby kyslíku myokardem, snižuje se tonus hladkého svalstva GIT a močového traktu. Suprasegmentární reflexy dále zvyšují tonus sympatiku a stimulují hypothalamus a osu hypothalamus–hypofýza–nadledviny. Dále se zvyšuje metabolismus, resp. katabolismus a spotřeba kyslíku v organismu. Korové odpovědi jsou způsobeny aktivací komplexních systémů souvisejících s integrací a percepcí bolesti. Bolest může být doprovázena obavami a strachem, které dále stimulují hypothalamus.

2.2.2 Negativní působení pooperační bolesti na jednotlivé orgánové systémy

Patofyziologická odpověď na poškození tkání a stres je charakterizována plicní, kardiovaskulární, gastrointestinální a renální dysfunkcí a dysfunkcí dolních močových cest, postižením svalového metabolismu a funkce, neuroendokrinními, imunitními a metabolickými změnami. Většinu těchto účinků lze zmírnit současnými analgetickými terapeutickými postupy.

Změny respiračních funkcí. Zejména chirurgie nadbřišku a hrudníku omezuje vitální kapacitu (VC), funkční reziduální kapacitu (FRC), jednotlivý dechový objem (VT), reziduální objem (RV) i jednosekundový usilovný výdech (FEV1). Reflexně je zvýšeno napětí břišních svalů a je omezena funkce bránice. Výsledkem je omezení plicní poddajnosti, svalové ztuhnutí, nemožnost zhluboka dýchat a silně odkašlávat. V rozvinutějších případech nastupuje hypoxemie, hyperkapnie, retence sekretů, atelektáza, poruchy mukociliárního transportu a pneumonie. Zvýšený svalový tonus přispívá ke zvýšené spotřebě kyslíku a produkci laktátu. Dilatované střevo při pooperačním ileu nebo příliš těsný obvaz mohou dále omezit ventilaci. Obava z provokace bolesti nutí pacienta k tomu, že se bojí zhluboka dýchat a odkašlávat. Rizikovou skupinou pacientů jsou jedinci s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN), astmatem či kuřáci.

Kardiovaskulární změny. Stimulace sympatiku způsobuje tachykardii, zvýšení tepového objemu, střední práce a spotřeby kyslíku v myokardu. U náchylných jedinců se tak zvyšuje riziko ischemie až infarktu myokardu. Obava z bolesti omezuje pohybové aktivity, následuje stáza žilní krve a navazující agregace krevních destiček, případná žilní trombóza a vznik tromboembolické nemoci (TEN).

Gastrointestinální a renální změny a dysfunkce dolních močových cest. Typickými změnami souvisejícími s pooperačním stavem a bolestí jsou střevní hypomotilita až paralýza, nauzea až zvracení, hypomotilita uretry a močového měchýře, které mohou vyústit v močovou retenci. K uvedeným příznakům mohou přispívat i opioidy. To však nesmí být argumentem proti správně vedené analgezii.

Neuroendokrinní a metabolické změny. Suprasegmentární reflexní odpovědi zvyšují tonus sympatiku, stimulují hypothalamus, zvyšují produkci katecholaminů a katabolických hormonů (kortison, adrenokortikotropní hormon – ACTH, antidiuretický hormon – ADH, růstový hormon,

glukagon, aldosteron, renin, angiotenzin II) a snižují sekreci anabolických hormonů (inzulin, testosteron). Výsledkem je mimo jiné retence sodíku a vody, zvýšení glykemie, volných mastných kyselin, ketoláték a laktátu. Metabolismus a spotřeba kyslíku jsou zvýšeny a metabolické substráty jsou mobilizovány ze svých zásobáren. Katabolický stav a negativní dusíková bilance následují, pokud proces pokračuje.

2.2.3 Psychické účinky pooperační bolesti

V souvislosti s akutní bolestí se mohou projevit strach a úzkost, později případně zlost, rozmrzelost, nedobrá vztah k lékařům a sestřám. Bolest navozuje nebo zhoršuje nespavost, ta dále zpomaluje psychické i fyzické zotavování. V extrémních případech může vést až k depresi. Ve výzkumu akutní pooperační bolesti u laboratorních potkanů byly pozorovány změny chování podobné úzkosti a depresi. Je zajímavé, že úzkostné chování trvalo déle než hyperalgie.

2.2.4 Pozdní následky nedostatečné pooperační analgie

Vedle krátkodobých negativních vlivů pooperační bolesti na jednotlivé orgánové systémy (viz výše) se setkáváme i s dlouhodobými účinky. Nejznámější z nich je chronická pooperační bolest. U dětí existuje protrahované (až jeden rok trvající) riziko změn chování po nedostatečně tlumené pooperační bolesti.

Chronická pooperační bolest

Fenoménu chronické pooperační bolesti začala být věnována pozornost až přibližně v 90. letech 20. století. Jde o bolest, která vznikla v souvislosti s chirurgickým výkonem a přetrvává déle, než je obvyklá doba hojení. Za tuto dobu se většinou považují maximálně tři měsíce po operaci. Po zahájení dlouhodobého sledování pacientů po operacích se ukázalo, že výskyt chronické bolesti je u nich nečekaně častý (tab. 2.1). Nejznámější je fantomová bolest po amputacích končetiny, následuje chronická pooperační bolest po thorakotomiích, operacích prsu, ale i po císařském řezu a operacích tříselné kýly, které jsou zejména u mužů v 1 % spojeny i s bolestí při pohlavním styku. Mezi rizikové faktory patří například vliv věku či pohlaví. Dle několika vědeckých prací mají ženy vyšší incidenci chronických po-

■ **Tabulka 2.1** Výskyt chronické pooperační bolesti (v procentech); upraveno podle Schug, et al., 2017

Operace	%	Operace	%
amputace	30–85	spongioplastika	30
thorakotomie	5–67	totální endoprotéza kyčle	27
mastektomie	11–57	stripping varixů	27
tříselná kýla	5–63	hysterektomie	25
koronární B-P	30–50	kraniotomie	7–30
cholecystektomie	3–50	amputace rekta	12–18
totální endoprotéza kolene	13–44	císařský řez	6–55
augmentace prsů	13–38	stomatochirurgie	5–13
gynekologická laparotomie	32	vazektomie	0–37
prostataktomie	35	bolestivá ejakulace po operaci kýly	1

operačních bolestí než muži. Bylo zjištěno, že pravděpodobnost častějšího vzniku je u osob mladšího věku, u osob se silnou akutní pooperační bolestí a svůj vliv může mít i operační přístup a možná i anesteziologický postup. Zejména operační techniky se zdají být důležité při rozvoji postoperační chirurgické bolesti. Nervy často křížují chirurgické pole a jejich poškození pravděpodobně bývá zásadním předpokladem rozvoje postoperační bolesti. Například po thorakotomii bývá rozsáhlé poškození nervů způsobené retraktorem, který podle hodnocení pozdní intraoperační EMG blokuje vedení vzruchu mezižeberním nervem o 50–100 %. Svou roli hraje i psychosociální pozadí, které přispívá nejen k přeměně somatosenzorické aktivity na zážitek bolesti, ale také k charakteru reakce na vjem a na související změny chování a nálady. Zajímavá je i korelace s přechodí bolestí. Pacienti se silnou fantomovou bolestí po amputaci končetin měli častěji intenzivní a trvalou preamputační bolest než pacienti po amputacích s méně intenzivní fantomovou bolestí. Obdobné souvislosti lze najít i u pacientů s intenzivní pooperační bolestí po operaci prsou, thorakotomiích či plastikách tříselné kýly. Problém je v tom, že výsledky se liší jak mezi jednotlivými druhy operací, tak i mezi studiemi u stejného typu operace. Současný názor je ten, že hlavní roli hrají genetické faktory ovlivňující nocicepční i antinocicepční

endogenní systémy, protože jak intenzivní akutní perioperační bolesti, tak riziko vzniku chronické pooperační bolesti mohou být tímto mechanismem společně ovlivněny. Například gen *COMT* (catechol-O-methyltransferáza) je nejlépe prostudovaný gen v souvislosti jak s vnímáním akutní bolesti, tak s rizikem vzniku chronických bolestí. Tento gen je zodpovědný za metabolismování catecholaminů a enkefalinů modulujících neurotransmisi bolesti. Homozygotní pacienti mají aktivitu catechol-O-methyltransferázy jedenaáctkrát nižší než heterozygoti a jsou mnohem citlivější k vnímání bolesti.

Patofyziologické základy vzniku chronické pooperační bolesti jsou prostudovány lépe. Po vzniku chirurgického traumatu jsou z místa poranění uvolňovány mediátory zánětu, které senzibilizují okolní nociceptory a snižují práh pro vznik impulzu v místě poranění i v okolních tkáních. Současně jsou z primárního neuronu dráhy bolesti do okolí periferního nervového zakončení vyplaveny látky, které tomuto procesu napomáhají – vzniká periferní (primární) senzitivace. Další změny probíhají na úrovni míšních neuronů. Pokud jsou C vlákna z bolestivých oblastí permanentně převáděny vzruchy do CNS (firing), pak neurony zadních rohů míšních zvyšují svou odpověď, rozšiřuje se jejich receptivní oblast a dojde ke zvyšování počtu spinálních receptorů stimujících nociceptivní dráhy – centrální (sekundární) senzitivaci (tj. snížení prahu odpovědi na další podněty). Výsledkem je sekundární hyperalgezie (pocit bolesti při mírnějším bolestivém stimulu) a alodynii (bolest při jinak nebolestivém podnětu). Velkou roli při vzniku sekundární hyperalgezie hrají receptory NMDA (N-methyl D-aspartátové). V procesu centrální senzitivace dochází k opakovanému působení glutamátu na NMDA receptory. To vysvětluje, proč antagonisté NMDA receptorů jsou užiteční v prevenci vzniku chronické bolesti. Na závěr dochází k přemapování sensorických oblastí v mozku. Není však dosud jasné, proč se tento bludný kruh u některých pacientů stále udržuje a vede k chronifikaci pooperační bolesti, u jiných nikoli. Někdy jde o poranění periferního nervu nebo trvalou stimulaci nociceptorů například jizvou, v mnoha klinických případech však podstata není jasná. Identifikace rizikového pacienta může být v současnosti založena pouze na výskytu predisponujících faktorů. Velký vliv na vznik chronické pooperační bolesti může mít i akutní stres, stejně jako jiné psychologické faktory. Na experimentech u laboratorních potkanů bylo zjištěno, že odstraněním nadledvin se prodloužená hyperalgezie vyvolaná stresem neprojevila, což poukazuje na přímé spojení aktivační osy hypothalamus–hypofýza–nadledvina. Dalším aspektem je biopsychosociál-

ní model bolesti, kdy například tendence ke katastrofizaci, předoperační úzkost či strach z bolesti mohou mít negativní vliv na vnímání i řešení bolesti. V klinickém experimentu se dále podařilo prokázat, že predikčními faktory jsou výskyt neurogení bolesti a velikost oblasti hyperalgie kolem operační rány měřené druhý a třetí den po operaci. Dopad na běžnou praxi však nelze v této fázi odhadnout.

Možnosti prevence jsou při současném stavu vědomostí velmi omezené. Dokonce i na první pohled tak zřejmě metody, jako je omezení rozsahu chirurgického traumatu, nepřinesly jednoznačné závěry. Na základě informací, že chronická bolest má vztah k intenzivní perioperační bolesti, bylo hodně nadějí vkládáno do preemptivní analgezie – podání látek potlačujících primární i centrální senzitivizaci ještě předtím, než by mohly vzniknout, tj. před začátkem operace. Tyto naděje byly posíleny pozitivními výsledky získanými v experimentech na zvířatech. V lidské medicíně naneštěstí nebyly výsledky jednoznačně pozitivní a po informačním boomu na přelomu tohoto století jsou práce týkající se preemptivní analgezie stále méně časté (viz odd. 6.5). Podobně kontroverzně vycházejí i studie sledující význam použití lokoregionálních metod ve srovnání s celkovou anestézií nebo kombinace místní a celkové vs. pouze celkové anestezie. U metod využívajících lokoregionální postupy bylo prokázáno zlepšení různých faktorů včetně analgezie, které trvalo po dobu až deseti dní od operace, dlouhodobé výsledky však efekt neprokázaly. Ke stejnému závěru došla i naše studie sledující mimo jiné vliv kontinuální hrudní epidurální vs. systémové analgezie na výskyt chronické bolesti po sternotomii.

3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ POOPERAČNÍ BOLEST

Pavel Ševčík

Intenzitu, kvalitu a trvání pooperační bolesti ovlivňují zejména:

- místo, typ a trvání operačního zákroku
- typ a rozsah incize a dalšího chirurgického traumatu
- fyzický a psychický stav pacienta včetně jeho individuálního přístupu k bolesti
- předoperační psychologická a farmakologická příprava
- typ anestezie
- tlášení bolesti před operací a po ní
- výskyt chirurgických komplikací
- kvalita pooperační péče

První dva uvedené faktory se uplatňují následujícím způsobem:

- silnou bolest trvající > 48 hodin způsobují rozsáhlé operace v nadbřišku, hrudní operace, operace ledvin, hemoroidů a konečníku, operace velkých kloubů a kostí s výjimkou kyčlí, operace páteře
- silná bolest s trváním < 48 hodin bývá po cholecystektomiích, prostatektomiích, abdominálních hysterektomiích a císařských řezech
- střední bolest > 48 hodin bývá po operacích srdce, kyčelních kloubů, hrtanu a hltanu
- střední bolest kratšího trvání bývá např. po appendektomiích, operacích tříselných kýl, vaginálních hysterektomiích, mastektomiích, operacích meziobratlových plotének
- nalá bolest bývá např. po malých gynekologických výkonech

Zlepšení analgezie samo o sobě nemusí být dostačující pro zmírnění chirurgické stresové odpovědi. Musíme ovlivnit i další fyziologické procesy a znovu obnovit homeostázu, a omezit tak délku hospitalizace, morbiditu a mortalitu. Současně s pooperační analgezií musí jít ruku v ruce důsledná rehabilitace.