

Kvalita a včasné komplikace pooperační epidurální analgezie po rozsáhlých výkonech

Lešianský Boris¹, Jelínek Milan¹, Klimeš Jiří¹, Zvoníčková Dagmar¹, Pavlík Tomáš², Šrámek Vladimír¹, Hák Marek¹

¹Anesteziologicko-resuscitační klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně

²Institut biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity

Souhrn

Cíl: Zjistit vztah mezi chronickou vertebrogenní anamnézou, obtížnou punkcí, kvalitou pooperační epidurální analgezie či výskytem včasných komplikací po rozsáhlých výkonech prvních 24 hodin.

Typ studie: Dotazníková neintervennční anonymní observační studie.

Typ pracoviště: Jednotky intenzivní péče příslušných operačních oborů, Acute Pain Service (tým pro léčbu pooperační bolesti) anesteziologicko-resuscitační kliniky LF MU.

Metodika: Do studie bylo zařazeno celkem 62 pacientů podstupujících rozsáhlý operační výkon. Rozdělení byli do dvou hlavních sledovaných skupin, torakotomická (n = 21), segment punkce T₅–T₆ (76,2 %), laparotomická (n = 24), T₁₀–T₁₁ (62,5 %). Vedlejší endoprotetická skupina (n = 17), L₄–L₅ (100%). Hodnotící protokol studie obsahoval peroperační údaje (vertebrogenní anamnézu, typ výkonu, komplikace během punkce a katetrizace epidurálního prostoru) a pooperační vyhodnocení (kvalitu pooperační analgezie a včasné komplikace epidurální analgezie prvních 24 hodin po výkonu). Hlavní skupiny podstoupily výkon v kombinované anestezii (celková anestezie: O₂ + vzduch + sevofluran, epidurální: úvodem 15–20 mg bupivakainu, poté 10 mg · h⁻¹).

Výsledky: Kvalita analgezie (podle VAS, 0–3 dostatečná, 4–5 diskomfortní, 5 a více nedostatečná analgezie). V torakotomické skupině byla dostatečná v 57,1 %, diskomfortní v 23,8 %, nedostatečná v 19,1 %. Z včasných komplikací byl pozorován senzitivní deficit ve 14,3 %, motorický v 14,3 %, hypotenze v 9,6 %. V laparotomické skupině byl pozorován vyšší výskyt obtížné punkce epidurálního prostoru (p = 0,027) v kombinaci s vertebrogenní patologií (p = 0,051). Dostatečné analgezie v laparotomické skupině dosáhlo 75 %, diskomfortní 25 % a nedostatečné 0 %. Včasná komplikace laparotomické skupiny tvořily senzitivní deficit ve 29,2 %, kontralaterální motorická blokáda ve 4,2 % a hypotenze v 4,2 %. Endoprotetická skupina neprokázala vztah mezi vertebrogenní chronickou anamnézou a včasnými komplikacemi (p = 0,637).

Závěr: Zjistili jsme dobré výsledky v kvalitě epidurální analgezie. Výskyt včasných komplikací je rovněž uspokojivý. Ačkoli je výskyt vertebrogenní patologie páteře u laparotomické skupiny relativně vyšší, je bez dopadu na kvalitu pooperační analgezie. Závažné neurologické komplikace nebyly pozorované.

Klíčová slova: vertebrogenní patologie – obtížnost epidurální punkce – včasné komplikace – kvalita analgezie

Abstract

Quality of epidural analgesia and incidence of early complications after major surgery

Objective: The goal of the study was to determine the relationship between chronic vertebral history, difficult epidural insertion, quality of postoperative epidural analgesia and incidence of early complications after major surgery on the first postoperative day.

Design: Anonymous, questionnaire, non-interventional, observational study.

Setting: ICUs of the 1st Dept. of General Surgery, Vascular Surgery and Orthopaedics; the Acute Pain Service and the Dept. of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, Masaryk University and University Hospital of St. Anna, Brno, Czech Republic.

Materials and methods: The total 62 patients came mainly from two groups: thoracotomy (n = 21), insertion height T₅–T₆ (76.2%), and laparotomy (n = 24), insertion height T₁₀–T₁₁ (62.5%). The secondary group was the arthroplasty group (n = 17), insertion height L₄–L₅ (100%). The study protocol included peri-operative data (vertebral history, type of procedure, complications during puncture and catheterization of the epidural space) and postoperative evaluation (the quality of pain relief and incidence of early complications). The main groups underwent combined anaesthesia (general anaesthesia: O₂ + air + sevoflurane, epidural: 15–20 mg bupivacaine pre-operatively, then 10 mg per hour continuously).

Results: The quality of analgesia (using VAS: 0–3 sufficient, 4–5 uncomfortable, over 5 – inadequate analgesia) in the thoracotomy group was sufficient in 57.1%, discomfort in 23.8% and poor in 19.1%. In this group were observed these early complications: sensory deficit in 14.3%, motor deficit in 14.3% and hypotension in 9.6%. In the laparotomy group we observed a higher incidence of difficulties to puncture the epidural space (p = 0.027) in connection with vertebral pathology (p = 0.051). Sufficient analgesia in the laparotomy group was achieved in 75% cases, discomfort occurred in 25% and no patient had poor pain relief (0%). Early complications included sensory deficit in 29.2%, contralateral motor blockade in 4.2% and hypotension in 4.2%. A relationship between a history of chronic vertebral complaints and early complications was not demonstrated in the arthroplasty group (p = 0.637).

Conclusion: We found good quality of epidural analgesia. The incidence of early complications was also satisfactory. Although the incidence of vertebral pathology in the laparotomy group was relatively high, its impact on the quality of postoperative analgesia was not demonstrated. No severe neurological complications were observed.

Keywords: vertebral pathology – epidural puncture difficulties – early complications – quality of epidural analgesia

Anest. intenziv. Med., 23, 2012, č. 1, s. 33–41

Úvod

Pooperační epidurální analgezie (dále jen EA) v nynější době zůstává stále „top-up technikou“ (zlatým standardem) v léčbě pooperační bolesti u rozsáhlých dutinových výkonů v hrudní a břišní chirurgii. Ačkoli analgeticky suficientní EA významně redukuje výskyt celé řady pooperačních komplikací spojených zejména s neoptimální kontrolou akutní bolesti, není tato metoda zcela bez vedlejších nežádoucích průvodních jevů [1]. Pooperační epidurální analgezie byla postupně zavedena do klinické praxe od poloviny 80. let minulého století [2]. EA v závislosti od segmentu aplikace a velikosti objemové dávky vede k celé řadě dobře známých funkčních změn a účinků. U torakochirurgických výkonů se na vzniku plicní dysfunkce a poruše mechaniky dýchání podílí hned několik příčin. Chirurgická redukce plicního parenchymu (snížení funkční reziduální kapacity), traumatizace hrudní stěny torakotomií či pooperační pleurální změny, jež vedou hlavně k omezení dechových objemů a minutové ventilace. Atelektázy a pooperační plicní edém přispívají spíše ke zhoršení oxygenace, avšak v bezprostředním pooperačním období se jednotlivé negativní faktory často kombinují. Pozitivní efekt hrudní EA na lepší pooperační funkční stav respiračního systému a morbiditu je dobře známý. Významná je redukce výskytu atelektáz a posléze i výskytu pneumonie z hypoventilace s nutností reintubace, zejména po torakochirurgických výkonech [3]. Adekvátní a účinná epidurální analgezie musí splnit několik kritérií. Důležitým aspektem je minimum nežádoucích účinků při kvalitní a komfortní analgezii, zejména při dynamickém hodnocení (při pohybu, rehabilitaci, či kašli) intenzity pooperační bolesti. Tyto klinické aspekty souvisí s přiměřenou kontrolou centrální senzitivizace na spinální úrovni a potlačením patofyziologických důsledků, které s sebou nese akutní pooperační bolest. Nezanedbatelné z hlediska dostatečné analgezie mohou být i technické komplikace během punkce a katetrizace epidurálního prostoru v perioperační fázi. Výběr vhodných farmak s ohledem na jejich farmakokinetiku a koncentraci v epidurální infuzi je rovněž důležitým krokem, který se spolupodílí na výše zmíněných aspektech. V nynější době, jsou na většině pracovišť rutinně používány epidurální analgetické směsi tvořené místním amidovým anestetikem s prodlouženým účinkem v kombinaci s μ -agonistou. Přidání tzv. adjuvantních analgetik (např. antagonisty NMDA receptorů, GABA-ergní léky apod.) do epidurální analgetické

směsi výrazně zlepšuje kvalitu epidurální analgezie a může snížit výskyt některých nežádoucích účinků indukovaných opioidy a místním anestetikem [4, 5, 6, 2]. Některé studie naznačují, že preemptivní epidurální analgezie, čili její zahájení před samotnou incizí (kupř. torakotomie, laparotomie), má pozitivní vliv jak na pooperační komfort a celkovou spotřebu pooperační opioidní analgezie, tak na výskyt chronické bolesti v dlouhodobém měřítku [7, 8]. Při výběru vhodné analgetické techniky u velkých dutinových výkonů je nutno zohlednit somatosenzitivní a viscerosenzitivní inervaci operačního pole.

Pracovní hypotézy naší studie byly následující: hodnocení kvality pooperační EA u nemocných podstupujících velké dutinové výkony (torakotomie a laparotomie), případné rozdíly v kvalitě mezi skupinami. U nemocných s chronickým vertebrogenním syndromem bude obtížnější punkce a katetrizace epidurálního prostoru a ti nemocní budou mít vyšší výskyt nedostatečné pooperační EA. Dále jsme testovali hypotézu, že neatestovaní lékaři budou potřebovat více pokusů k detekci epidurálního prostoru než lékaři s dokončeným vzděláním (atestovaní). Hodnotili jsme výskyt včasných komplikací prvních 24 hodin po dutinových výkonech (torakotomická a laparotomická skupina) v souvislosti s aplikací epidurální analgezie.

Materiál a metodika

K provedení studie nebyl vyžadován souhlas etické komise, jelikož se jednalo pouze o rozšíření monitorování provedené anestezie, epidurální analgezie a činnosti týmu pro léčbu pooperační bolesti (APS, Acute Pain Service). Vlastní protokol studie měl dvě části – předoperační a pooperační, byl vedený bez identifikace nemocného, takže analýza dat probíhala autorem publikace zaslepeně ve vztahu k příslušnému anesteziologovi i nemocnému.

Studie probíhala po dobu 6 měsíců, od září 2010 do ledna 2011, zařazení byli konsekutivní nemocní, u nichž byla indikována epidurální analgezie v návaznosti na rozsáhlý operační výkon. Zařadili jsme pacienty podstupující nitrohruďní chirurgické výkony v posterolaterální torakotomii, intraabdominální výkony prováděné ve střední laparotomii a ortopedické nemocné indikované k endoprotetickému výkonu.

Anesteziolog podávající znečlitlivění vyplnil údaje o průběhu punkce a katetrizace epidurálního prostoru. Protokol obsahoval demografické údaje pacienta (věk, pohlaví), pozitivní vertebrogenní anamnézu

(operace, úraz, malformace či chronické degenerativní změny páteře), typ výkonu, komplikace během punkce a katetrizace epidurálního prostoru (perforace dury, falešná ztráta odporu, obtížnost volného zavedení epidurálního katétru, parestzie, aspirace krve nebo likvoru a subjektivní pocit obtížnosti v detekci epidurálního prostoru).

U všech skupin byl operační výkon zahájený předoperační katetrizací epidurálního prostoru pacienta při vědomí. Ve skupině torakotomie a laparotomie byla epidurální analgezie zahájena již předoperačně formou bolusu 0,25 % bupivakainu objemu 6–8 ml. Posléze byla u dutinových výkonů (torakotomie a laparotomie) anestezie vedena jako celková kombinovaná anestezie. Úvod do celkové anestezie proběhl s užitím propofolu 2,0 mg · kg⁻¹, atrakuria 0,5 mg · kg⁻¹ a sufentanilu 0,15 µg · kg⁻¹ se zajištěním dýchacích cest orotracheální intubací (laparotomická skupina). V případě nitrohruďního výkonu (torakotomická skupina) byla použita k zajištění selektivní plicní ventilace levostranná endobronchiální kanyla (Robertshawova) příslušné velikosti. Anestezie byla udržována inhalační směsí O₂ + vzduch + sevofluran (k dosažení MAC ≤ 1,0) v kombinaci s peroperačním epidurálním podáním směsi bupivakainu (2 mg · ml⁻¹) a sufentanilu (1 µg · ml⁻¹) o standardní rychlosti 5 ml · hod⁻¹. Při intenzivní chirurgické stimulaci (systolický krevní tlak > 150 mm Hg) byl přidán bolus sufentanilu v dávce 0,1 µg · kg⁻¹ nitrožilně. Koncentrace pooperační epidurální směsi byla první pooperační den stejná jako během operace a pohybovala se v rozmezí 5–7 ml · hod⁻¹ (rychlost určil anesteziolog na základě průběhu kombinované anestezie peroperačně). Zároveň do ordinací nemocného rozepsal paracetamol v dávce 10 mg · kg⁻¹ po 8 hodinách intravenózně.

Pooperační fáze hodnocení proběhla na příslušné oborové JIP v průběhu prvních 24 hodin po výkonu. Proškolené ošetřující zdravotní sestry u těchto nemocných standardně monitorují vizuální analgetickou škálu (VAS) po 3 hodinách, a to v klidu a při pohybu pacienta (polohování, kašel, hluboké dýchání). VAS 0–3 byla hodnocena jako dostatečná epidurální analgezie, VAS 4–5 jako diskomfortní analgezie a VAS > 5 jako nedostatečná. Pokud pacient spal a nebudil se pro bolest, byla analgezie hodnocena jako dostatečná. Zároveň byly hodnoceny včasné komplikace: senzitivní deficit (parestzie, okřsková či kontralaterální analgezie), motorická blokáda (anestezie končetin a nemožnost aktivní rehabilitace, nutnost snížení koncentrace epidurální směsi, Bromage I a více), hypotenze (systolický krevní tlak < 100 mm Hg po vyloučení jiné kauzální patologie v pooperačním období), pruritus či technické problémy s epidurální linkou (únik kolem vstupu epidurálního katétru, okluze linky).

V případě dosažení VAS hodnoty 4 anebo výskytu včasných komplikací byl v pracovní době volán tým APS, který provedl kontrolu místa vstupu epidurálního katétru a eventuálně navýšil rychlost epidurálně podávané směsi. V případě přetrvávajících potíží (opakovaně VAS 4–5 během prvních 24 h navzdory snaze

o úpravu epidurální analgezie) byla použita záchranná analgetická medikace – parekoxib v dávce 40 mg intravenózně. Při úplném selhání epidurální analgezie (VAS ≥ 6, po dobu ≥ 3 hodin) jsme pacienty převedli na sufentanil v dávce 0,1 µg · kg⁻¹ · h⁻¹ kontinuálně nitrožilně. V nočních hodinách včasné komplikace zaznamenávaly sestry JIP a analgetické intervence zabezpečila anesteziologická služba.

Ve skupině endoprotetických ortopedických výkonů na dolních končetinách jsme hodnotili pouze vztah pozitivní vertebrogenní anamnézy a technických potíží s katetrizací epidurálního prostoru, jelikož samotný artroplastický výkon probíhal v subarachnoidální anestezii s použitím hyperbarického bupivakainu. Po aplikaci subarachnoidální anestezie byl zaveden epidurální katétr, ale epidurální analgezie byla vzhledem k časové krátkosti samotného endoprotetického výkonů (≤ 2 hodiny) zahájena až pooperačně.

Statistika

Popis souboru pacientů a sledovaných charakteristik byl proveden pomocí frekvenčních tabulek a standardních popisných statistik: průměru, směrodatné odchylky, mediánu, minima a maxima. Hodnocení vztahu kategoriálních proměnných bylo provedeno pomocí Fisherova exaktního testu a chí-kvadrát testu podle Pearsona. Pro stanovení statistické významnosti byla použita standardní hladina $p < 0,05$.

Výsledky

Celkově bylo hodnoceno 62 pacientů se zavedenou epidurální pooperační analgezií: torakotomie ($n = 21$), intraabdominální výkony (laparotomická skupina, $n = 24$) a ortopedičtí nemocní ($n = 17$). Demografické údaje sumarizuje tabulka 1. Přehled jednotlivých typů chirurgických výkonů poskytuje tabulka 2. Chirurgické dutinové výkony (skupina laparotomie a torakotomie) tvořily 72,6 %. Zbývajících 27,4 % tvořily endoprotetické výkony na dolních končetinách. Ve skupině ortopedických pacientů ($n = 17$) jsme se vzhledem k častému polyartrotickému poškození v této skupině zaměřili na korelaci pozitivní anamnézy vertebrogenních obtíží ($n = 9$) a punkční techniky epidurální analgezie (tabulka 3). Neprokázali jsme, že by osobní anamnéza pacienta statisticky významně ovlivňovala sledované charakteristiky ve vztahu k epidurální analgezi. Nejčastějším místem epidurální punkce u ortopedických výkonů byl segment L4–L5.

Atestování a neatestování lékařů se nelišili v počtu pokusů potřebných pro detekci epidurálního prostoru a ve výskytu komplikací během epidurální punkce u pacientů s torakotomií (tabulka 4). Nejčastějším segmentem umístění epidurálního katétru byl prostor T5–T6 (76,2 %). U této skupiny nemocných byla pooperační kvalita epidurální analgezie hodnocena jako dostatečná u 12 pacientů (57,1 %), diskomfortní u 5 nemocných (23,8 %) a nedostatečná u 4 pacientů (19 %).

Tabulka 1. Základní charakteristika pacientů

	Torakotomie		Laparotomie		Endoprotetika	
	n	%	n	%	n	%
Pohlaví						
Muži	13	61,9	13	54,2	11	64,7 %
Ženy	8	38,1	11	45,8	6	35,3 %
Celkem	21	100,0	24	100,0	17	100,0 %
Věk – průměr (SD)	62,7 (7,0)		61,3 (10,7)		67,2 (10,0)	
Věk – medián (Min-Max)	61,0 (53,0–76,0)		62,5 (34,0–82,0)		68,0 (39,0–79,0)	

Tabulka 2. Přehled jednotlivých typů výkonů

Sledovaná skupina	Typ výkonu	Počet pacientů	%
Torakotomie (n = 21)	lobektomie/bilobektomie	10/1	57,2
	atypická resekce plicní	7	33,3
	ezofagektomie	2	9,5
Laparotomie (n=24)	operace sec Whipple	3	12,5
	hemikolektomie	3	12,5
	epigastrický výkon (játra, žaludek)	3	12,5
	resekce rektosigmatu	10	41,7
	aorto-bifemorální bypass	5	20,8
Ortopedicko-endoprotetické výkony (n=17)	TKA (total knee arthroplasty)	16	94,1
	replantace THA	1	5,9

Tabulka 3. Vztah osobní vertebrogenní anamnézy a výskytu včasných komplikací a počtu pokusů pro detekci epidurálního prostoru u pacientů s ortopedickým endoprotetickým výkonem (n = 17)

Výskyt včasných komplikací				
Anamnéza pacienta	ne	ano	Celkem	p
Negativní	4 (50,0 %)	4 (50,0 %)	8 (100 %)	0,637
Pozitivní	3 (33,3 %)	6 (66,7 %)	9 (100 %)	
Celkem	7 (41,2 %)	10 (58,8 %)	17 (100 %)	
Detekce epidurálního prostoru				
Anamnéza pacienta	na první pokus	více než 1 pokus	celkem	p
Negativní	3 (37.5%)	5 (62,5 %)	8 (100 %)	1,000
Pozitivní	3 (33.3%)	6 (66,7 %)	9 (100 %)	
Celkem	6 (35.3%)	11 (64,7 %)	17 (100 %)	

Tabulka 4. Vliv charakteristik epidurální analgezie na její výslednou kvalitu prvních 24 h a výskyt včasných komplikací u pacientů s torakotomií (n = 21)

	Kvalita analgezie			Výskyt včasných komplikací		
	dostatečná	méně než dostatečná	p	ne	ano	p
Pohlaví						
Muži	6 (46,2 %)	7 (53,8 %)	0,367	6 (46,2 %)	7 (53,8 %)	0,367
Ženy	6 (75,0 %)	2 (25,0 %)		6 (75,0 %)	2 (25,0 %)	
Atestovaný lékař						
Ne	10 (62,5 %)	6 (37,5 %)	0,611	10 (62,5 %)	6 (37,5 %)	0,611
Ano	2 (40,0 %)	3 (60,0 %)		2 (40,0 %)	3 (60,0 %)	
Detekce epidurálního prostoru						
Na první pokus	5 (41,7 %)	7 (58,3 %)	0,184	5 (41,7 %)	7 (58,3 %)	0,184
Více než 1 pokus	7 (77,8 %)	2 (22,2 %)		7 (77,8 %)	2 (22,2 %)	
Osobní anamnéza						
Negativní	11 (64,7 %)	6 (35,3 %)	0,272	11 (64,7 %)	6 (35,3 %)	0,272
Pozitivní	1 (25,0 %)	3 (75,0 %)		1 (25,0 %)	3 (75,0 %)	
Celkem	12 (57,1 %)	9 (42,9 %)		12 (57,1 %)	9 (42,9 %)	

Tabulka 5. Vybrané sledované charakteristiky kvality a včasných komplikací pooperační epidurální analgezie během prvních 24 h u pacientů s torakotomií (n = 21)

Pacienti s torakotomií	n	%		n	%
Detekce epidurálního prostoru			Komplikace během epidurální punkce		
1. pokus	12	57,1	ne	16	76,2
2. pokus	4	19,0	nelze volně zavést EDK	3	14,3
3. pokus	4	19,0	obtížná detekce epidurálního prostoru	1	4,8
4. a další pokus	1	4,8	jiné	1	4,8
Kvalita epidurální analgezie prvních 24 hodin			výskyt včasných komplikací prvních 24h		
Dostatečná	12	57,1	ne	12	57,1
Diskomfortní	5	23,8	senzitivní deficit	31	4,3
Nedostatečná	4	19,0	senzitivní deficit + motorický deficit	3	14,3
			hypotenze	2	9,6
			neprůchodnost epidurální linky	1	4,8

Z včasných komplikací byl u nemocných s torakotomií nejčastěji pozorován senzitivní deficit ve 14,3 % (kontralaterální analgezie hemitoraxu, okrsková analgezie čili neúplná analgezie v místě torakosutury a diskomfortní analgezie hodnocená podle VAS), lehký motorický deficit (14,3 %) na horních končetinách

(parestezie prstů, neschopnost úplné abdukce, svalová síla stisku ruky) byl pozorován ve 3 případech. Hemodynamické komplikace indukované epidurální analgezií jsme zaznamenali pouze ve dvou případech (9,6 %). Vnitřní malpozice (kinking – kolénkovité zalomení) epidurálního katétru se vyskytla v jednom přípa-

Tabulka 6. Vliv charakteristik epidurální analgezie na její výslednou kvalitu prvních 24 hodin a výskyt včasných komplikací u pacientů s laparotomií (n = 24)

	Kvalita analgezie			Výskyt včasných komplikací		
	dostatečná	méně než dostatečná	p	ne	ano	p
Pohlaví						
Muži	10 (76,9 %)	3 (23,1 %)	1,000	10 (76,9 %)	3 (23,1 %)	0,390
Ženy	8 (72,7 %)	3 (27,3 %)		6 (54,5 %)	5 (45,5 %)	
Atestovaný lékař						
Ne	13 (81,3 %)	3 (18,8 %)	0,362	11 (68,8 %)	5 (31,3 %)	1,000
Ano	5 (62,5 %)	3 (37,5 %)		5 (62,5 %)	3 (37,5 %)	
Detekce epidurálního prostoru						
Na první pokus	11 (91,7 %)	1 (8,3 %)	0,155	10 (83,3 %)	2 (16,7 %)	0,193
Více než 1 pokus	7 (58,3 %)	5 (41,7 %)		6 (50,0 %)	6 (50,0 %)	
Osobní anamnéza						
Negativní	13 (92,9 %)	1 (7,1 %)	0,051	11 (78,6 %)	3 (21,4 %)	0,204
Pozitivní	5 (50,0 %)	5 (50,0 %)		5 (50,0 %)	5 (50,0 %)	
Celkem	18 (75,0 %)	6 (25,0 %)		16 (66,7 %)	8 (33,3 %)	

Tabulka 7. Vybrané sledované charakteristiky sumarizující kvalitu a včasné komplikace pooperační epidurální analgezie prvních 24 h u pacientů s laparotomií (n=24)

Pacienti s laparotomií	n	%		n	%
Detekce epidurálního prostoru			Kvalita epidurální analgezie prvních 24 hodin		
1. pokus	12	50,0	dostatečná	18	75,0
2. pokus	7	29,2	diskomfortní	6	25,0
3. pokus	3	12,5	nedostatečná	0	0,0
4. a další pokus (segment II.)	2	8,3	výskyt včasných komplikací prvních 24 hodin		
Komplikace během epidurální punkce			ne	16	66,7
Ne	18	75,0	senzitivní deficit	5	20,8
Parestezie	1	4,2	senzitivní deficit + motorický deficit + jiné	1	4,2
Nelze volně zavést EDK + obtížná detekce epidurálního prostoru	1	4,2	senzitivní deficit + hypotenze	1	4,2
Aspirace krve (likvoru) z EDK	1	4,2	motorický deficit	1	4,2
Obtížná detekce epidurálního prostoru	3	12,5			

dě (4,3 %) a byla indikací k ukončení epidurální analgezie. Vliv charakteristik epidurální analgezie na její výslednou kvalitu prvních 24 hodin a výskyt včasných komplikací u pacientů s torakotomií shrnuje tabulka 5.

Tabulka 6 shrnuje sledované údaje u pacientů s laparotomií. Tabulka 7 sumarizuje vybrané charakteristiky epidurální analgezie v laparotomické skupině pacientů. Nejčastějším segmentem zavedení epidurální analgezie byl T10–T11 (62,5 %). Chronickou vertebrogení patologii mělo v této skupině 41,7 % nemocných, což bylo na hranici statistické významnosti ($p = 0,051$). Nedostatečnou analgezií (VAS > 5) neměl žádný pacient, ačkoliv obtíže při punkci a katetrizaci epidurálního prostoru se vyskytly častěji než u torakotomické skupiny (viz tab. 6). Nelze statisticky prokázat, že by

atestace lékaře ovlivňovala výskyt komplikací během epidurální punkce ($p = 1,000$), ale jako statisticky významný byl shledán vliv atestace (neatestovaní) na počet pokusů potřebných k detekci epidurálního prostoru ($p = 0,027$) (tabulka 8). Dostatečná analgezie v této skupině byla v 75 %. Diskomfortní analgezie (25 %) ve většině případů souvisela s včasným výskytem senzitivního deficitu (29,2 %), který byl doprovázen paresteziemi dolních končetin. Parciální motorická blokáda dolních končetin (Bromage modif. max. II, $n = 1$, 4,2 %) s kontralaterální analgezií se vyskytla v jednom případě, přičemž pooperačně došlo k malpozici epidurálního katétru na 8 cm do epidurálního prostoru. Tabulka 9 srovnává hodnocení jednotlivých proměnných mezi sledovanými skupinami.

Tabulka 8. Vliv atestace na počet pokusů potřebných pro detekci epidurálního prostoru v jednotlivých sledovaných skupinách

Torakotomie		Detekce epidurálního prostoru			p
Atestovaný lékař		více než 1 pokus	první pokus	Celkem	
Ne		7 (43,8 %)	9 (56,3 %)	16 (100 %)	1,000
Ano		2 (40,0 %)	3 (60,0 %)	5 (100 %)	
Celkem		9 (42,9 %)	12 (57,1 %)	21 (100 %)	
Laparotomie		Detekce epidurálního prostoru			p
Atestovaný lékař		více než 1 pokus	první pokus	Celkem	
Ne		5 (31,3 %)	11 (68,8 %)	16 (100 %)	0,027
Ano		7 (87,5 %)	1 (12,5 %)	8 (100 %)	
Celkem		12 (50,0 %)	12 (50,0 %)	24 (100 %)	
Endoprotetika		Detekce epidurálního prostoru			p
Atestovaný lékař		více než 1 pokus	první pokus	Celkem	
Ne		5 (62,5 %)	3 (37,5 %)	8 (100 %)	1,000
Ano		6 (66,7 %)	3 (33,3 %)	9 (100 %)	
Celkem		11 (64,7 %)	6 (35,3 %)	17 (100 %)	

Tabulka 9. Srovnání základních proměnných analyzovaných ve studii mezi jednotlivými hodnocenými skupinami

		Kvalita analgezie			p
Výkon		dostatečná	méně než dostatečná	Celkem	
Torakotomie		12 (57,1 %)	9 (42,9 %)	21 (100 %)	0,226
Laparotomie		18 (75,0 %)	6 (25,0 %)	24 (100 %)	
Celkem		30 (66,7 %)	15 (33,3 %)	45 (100 %)	
		Výskyt včasných komplikací			p*
Výkon		ne	ano	Celkem	
Torakotomie		12 (57,1 %)	9 (42,9 %)	21 (100 %)	0,104
Laparotomie		16 (66,7 %)	8 (33,3 %)	24 (100 %)	
Endoprotetika		7 (41,2 %)	10 (58,8 %)	17 (100 %)	
Celkem		35 (56,5 %)	27 (43,5 %)	62 (100 %)	
		Detekce epidurálního prostoru			p
		více než 1 pokus	první pokus	celkem	
		Výkon prováděný atestovaným lékařem			0,190
Torakotomie		2 (40,0 %)	3 (60,0 %)	5 (100 %)	
Laparotomie		7 (87,5 %)	1 (12,5 %)	8 (100 %)	
Endoprotetika		6 (66,7 %)	3 (33,3 %)	6 (100 %)	
		Výkon prováděný lékařem bez atestace			0,464
Torakotomie		7 (43,8 %)	9 (56,2 %)	16 (100 %)	
Laparotomie		5 (31,3 %)	11 (68,7 %)	16 (100 %)	
Endoprotetika		5 (62,5 %)	3 (37,5 %)	11 (100 %)	

p* – Pearsonův chí kvadrát test

Další včasné pooperační komplikace, jako pruritus, únik směsi kolem vstupu epidurálního katétru, sedace či respirační deprese (dechová frekvence < 8 minutu) nebyly pozorované v žádné skupině. PDPH (postdural puncture headache, postpunkční cefalea) ve sledovaných souborech neměl žádný pacient. U pacientů s diagnostikovaným motorickým deficitem byla epidurální kontinuální infuzní analgezie zastavena na doporučenou dobu 3 hodin. U všech těchto nemocných došlo k obnově motoricko senzitivních (Bromage 0–I) funkcí a byli převedeni na epidurální směs o nižší koncentraci místního anestetika.

Diskuse

Hlavní výsledky

Potvrdili jsme vyšší výskyt obtížnější punkce a detekce epidurálního prostoru u laparotomické skupiny v korelaci s vyšší incidencí vertebrogenních změn (pozitivní chronická anamnéza). Statisticky významné výsledky svědčí pro neatestované lékaře v této skupině. Výskyt senzitivně motorických včasných komplikací spojených s epidurální analgezií byl vyšší u laparotomické skupiny. Naproti tomu izolovaná hypotenze indukovaná epidurální analgezií se vyskytla častěji u torakotomické skupiny. V endoprotetické skupině pacientů jsme neshledali statisticky významné rozdíly v obtížnosti epidurální punkce z hlediska délky anesteziologické praxe lékaře.

Kvalita epidurální analgezie

Ačkoli statistická metoda nepotvrdila hladinu významnosti při vzájemném srovnání skupin, procentuálně lepší pooperační EA měli nemocní v laparotomické skupině než nemocní po torakotomii. U pacientů s nitrohruďným výkonem nelze opomíjet zejména výraznou akutní neuropatickou komponentu bolesti způsobenou peroperační kompresí interkostálních nervů hrudním rozvěračem. U nitrohruďných operací a výkonů v epigastriu je viscerosenzitivní inervace zásobována cestou nervus vagus, jehož senzitivní jádra jsou anatomicky lokalizovaná na spodině IV. mozkové komory, tudíž k dosažení komfortní pooperační analgezie je potřebná i adekvátní systémová neopioidní analgezie [9, 10]. Obecně lze konstatovat, že jsme dosáhli relativně dobré výsledky v kvalitě dosažené EA, zejména u nitrobřišních výkonů (75 %). U torakotomií nepřesáhla VAS hodnotu 3 u 57,1 % nemocných. To považujeme za úspěch, neboť ačkoli je EA poměrně rozšířená a často používaná, její selhání (nedostatečná analgezie) se v literatuře vyskytuje až u 30–50 % pacientů [11].

Záchranná systémová analgezie (parecoxib) byla podána u všech pacientů s definovanou diskomfortní epidurální analgezií (popsáno v metodice) ve skupině torakotomie a laparotomie. Regrese na VAS škále pod 4 došlo ve všech případech po podání v obou skupinách. Zde můžeme dobře demonstrovat právě fyziologický efekt, při kterém se uplatňuje viscerosenzitivní

duťinová inervace cestou nervus vagus. Adekvátní supraspinální systémová analgezie by měla být zvažována jako součást epidurální analgezie. Zvláštností zůstává individuální fakt, že kvalitativně diskomfortní epidurální analgezie se vyskytuje pouze u některých pacientů. Lze to vysvětlit zejména rozsahem viscerální chirurgické traumatizace tkání v příslušné inervační zóně. Navíc individuální variabilita vnímání a genetika akutní bolesti sehrávají rovněž důležitou úlohu [12].

Detekce epidurálního prostoru

V laparotomické skupině docházelo k detekci epidurálního prostoru na více než 1 pokus, což lze vysvětlit jak menší zkušeností lékaře (bez atestace, $p = 0,027$), tak častější lokalizací osteodegenerativních změn právě torakolumbálního přechodu páteřního kanálu při vyšším průměrném věku ve skupině (61,3 let), rovněž i statisticky hraniční pozitivitou osobní anamnézy ($p = 0,051$) pacientů na chronické vertebrogenní změny. Navíc v oblasti torakolumbálního přechodu páteře se mění architektonika výběžků obratlů, což potenciálně vysvětluje a podporuje nezákušenost lékařů v přípravě (taktilní zkušenost), tudíž i očekávaný vyšší výskyt obtížné epidurální punkce. To potvrzuje i místo segmentu T_{10} (viz výsledky u laparotomické skupiny). Obtížná detekce epidurálního prostoru v laparotomické skupině byla shledána v 16,7 % ve srovnání s hrudní skupinou, kde byla jen 4,8%. Opakované pokusy o detekci epidurálního prostoru mohou v konečném důsledku vést ke stoupajícímu riziku punkčních komplikací u méně zkušeného lékaře (poranění míšních nervů a kořenů atd.). Nelze zapomenout, že při epidurální punkci se jedná o vysloveně taktilní techniku. Při porovnání detekce epidurálního prostoru mezi jednotlivými skupinami ve vztahu k délce praxe punktujícího lékaře nebyla shledána statistická významnost.

Nejčastější segmenty zavedení u duťinových výkonů jsou popsány v části Výsledky. U menšího procenta pacientů byl zvolen segment nad nejčastější lokalizací nebo pod ní (obtížná detekce či punkce opakovaně), což jsme z hlediska ovlivnění epidurální analgezie vzhledem k velikosti dávky nepovažovali za významné. Navíc inserce epidurálního katétru byla standardní, 5 cm do prostoru. Epidurální analgezie v tomto případě pokryla inervační zónu torakotomie či laparotomie. Obtížná detekce během epidurální punkce dobře koreluje s nutností změny segmentu k dosažení úspěšné katetrizace.

Ačkoli nelze prokázat statisticky významné souvislosti, detekce epidurálního prostoru může činit značné obtíže ve skupině ortopedických pacientů. Ortopedictí nemocní indikovaní k artroplastickým výkonům na dolních končetinách mnohdy vlivem nesprávného držení těla a chůze trpí vertebrogenní symptomatologií různého stupně, což ovlivňuje i přístup do epidurálního prostoru, jak lze vidět v tabulce 3 (detekce na více než první pokus až u 66,7 % pacientů s potvrzenou pozitivní anamnézou, ačkoli se nejedná o hladinu významnosti). Nezdá se, že by atestace či manuální zku-

šenost anesteziologa v této skupině nemocných hrála významnou roli, právě pro vysoký výskyt vertebrogenních změn, které mohou značně ztížit punkci a katetrizaci při správné epidurální technice. Tyto chronické anatomicko-funkční změny stato-dynamiky páteře, zapříčiněné povětšinou dlouholetou progredující ortopedickou diagnózou, mohou přispívat ke značným technickým problémům u zkušených i méně zkušených anesteziologů.

Erudice anesteziologů

Anesteziologové s délkou praxe v oboru více než 5 let (atestovaní) a s délkou kratší než 5 let (neatestovaní) byli v každé sledované skupině ve stejném zastoupení. V torakotomické skupině se neprokázala statistická významnost vlivu atestace na počet pokusů k detekci epidurálního prostoru. To lze částečně vysvětlit anatomii obratlů horních segmentů hrudní páteře, které mohou činit při epidurální punkci obtíže jak atestovaným, tak neatestovaným lékařům. Obtížná detekce epidurálního prostoru v laparotomické skupině byla diskutována již výše. Ačkoli je v lumbální oblasti z hlediska vertebrogenní anatomie lepší přístup do epidurálního prostoru, častý výskyt degenerativních změn v této oblasti ve vyšším věku může značně ovlivnit techniku přístupu. Dokonalá znalost vertebrogenní topografie jednotlivých etází páteře je rozhodující při detekci epidurálního prostoru bez ohledu na délku anesteziologické praxe.

Včasné komplikace

Včasné komplikace související s pooperační epidurální analgezií lze rozdělit do několika skupin. Komplikace související se samotnou technikou punkce, komplikace plynoucí z neadekvátní analgezie a dále ty, které jsou bezprostředně podmíněné epidurální analgetickou směsí čili farmakologické. Poslední skupinu tvoří komplikace technického charakteru epidurální linky [1].

Výskyt hemodynamických včasných komplikací (hypotenze – 9,6 %) byl u torakotomických pacientů o 50 % vyšší než u laparotomické skupiny (pouze 1 nemocný – 4,2 %). Příčinou u nemocného s laparotomií byl opakovaný epidurální bolus 0,5% bupivakainu, s cílem zvýšit stupeň analgezie. U torakotomické skupiny se uplatňuje zejména intenzivnější autonomní blokáda truncus sympathicus a nervi cardiaci [3]. Způsob vedení epidurální analgezie během kombinované anestezie je rovněž důležitým faktorem [13]. Kontinuální aplikace intraoperačně vede k mnohem k nižšímu výskytu této nepříjemné a závažné komplikace, přičemž rizikové jsou zejména intermitentní bolusy místního anestetika o vyšší koncentraci [10, 13]. Iniciální epidurální bolus (předoperační aktivace epidurální analgezie před samotnou incizí) vykazoval menší objemové rozdíly (vzhledem k individuální konstituci, morbiditám pacienta a předpokládané farmakokinetice v epidurálním prostoru v daném segmentu), avšak nelze je považovat za významné z hlediska kvality epidurální analgezie. Podávání intermitentních

bolusů peroperačně je méně vhodné pro relativně vyšší výskyt včasných komplikací spojených s epidurální analgezií (hypotenze, excesivní motorická blokáda) [11, 14, 15].

Včasné komplikace u hrudní epidurální analgezie byly senzitivně-motorického charakteru, avšak po upravení koncentrace epidurální směsi a optimalizaci dávkování kontinuální infuze došlo k úplné obnově senzitivně-motorických funkcí u všech pacientů. Senzitivní deficit (parestzie dolních končetin) jako včasná komplikace se vyskytla ve 29,2 %. Přechodný senzitivně-motorický deficit dolních končetin je pozorován častěji právě pro kraniokaudální šíření epidurální směsi z oblasti segmentu T₁₀ distálně (širší epidurální prostor). Po upravení epidurální směsi (snížení koncentrace místního anestetika při ještě zachované analgezií) a zevní vizuální kontrole uložení epidurálního katetru, popř. optimalizaci jeho polohy (v korelaci s údaji v anesteziologickém protokolu o epidurální punkci), došlo k vymizení této symptomatologie.

Klinická farmakologie epidurální analgezie

V moderní anesteziologii a léčbě pooperační bolesti je k dosažení potřebné dynamické epidurální analgezie (při aktivitě či rehabilitaci) a eliminaci vedlejších účinků nutné použít optimální kompozitní směs opioidu s místním anestetikem. V četných metaanalýzách studií byla stanovena minimální efektivní kontinuální dávka pro bupivakain 4–12 mg · h⁻¹ v kombinaci s morfinem 50 µg · ml⁻¹, sufentanilem 1,0 µg · ml⁻¹, nebo fentanylem 10 µg · ml⁻¹ u pooperační hrudní epidurální blokády v břišní a hrudní chirurgii [15, 16, 17]. Někteří autoři doporučují epidurální dávkování u bupivakainu minimálně 8–13 mg · h⁻¹, aby byla analgezie po dutinových výkonech suficientní [18]. Z hlediska výběru místního anestetika nebyly shledány mezi 0,2% ropivakainem a 0,125% bupivakainem [15] podstatnější rozdíly ve výskytu nežádoucích účinků, avšak některé studie prokázaly horší analgezií po hrudních výkonech při použití pouze 0,125% bupivakainu v kombinaci s opioidem [17]. Existují humánní studie, které naznačují působení právě lipofilních piperidinových opioidů (fentanyl, sufentanil) na spinální úrovni při bolusové aplikaci [19]. Dostupné studie konstatují fakt, že při úvodním epidurálním bolusu opioidu fentanylové řady je farmakodynamický efekt lokalizovaný spíše spinálně, naproti tomu kontinuální epidurální infuze spíše působí supraspinálně po systémové resorpci.

Recentní studie s COX-2 inhibitory (celecoxib), u torakotomických pacientů podávaných systémově v preemptivním konceptu jako koanalgezie k hrudní epidurální analgezií po dobu prvních tří dnů pooperačně, významně zlepšovaly kvalitu epidurální analgezie [9]. Nyní probíhá další velká studie zabývající se etorikoxibem u nitrohručních a nitrobřišních výkonů [20]. Perorálně podaný etorikoxib se jeví svým farmakologickým profilem (působením na úrovni supraspinální a spinální) poměrně bezpečnou a výhodnou látkou přispívající ke zvýšení kvality a potencování neuraxiální

pooperační analgezie, nicméně potřeba dalších kontrolovaných studií je nevyhnutelná.

Limitace studie

Limitace naší studie jsou převážně menší sledované soubory pacientů a chybějící radiodiagnostické ověření polohy epidurálního katétru při neúspěšné epidurální analgezii. Přesto výsledky korespondují s daty, která uvádějí recentní metaanalýzy. Za limitaci lze považovat i omezenou dostupnost APS jen v pracovní době, nikoli v nočním provozu. V této studii nehodnotíme časový průběh VAS během prvních 24 hodin po operaci a detailnější rozbor „rescue“ analgetické terapie.

Závěr

Epidurální analgezie je metoda, která se v klinické anesteziologické praxi dlouho používá. Po dodržení a respektování veškerých relativních a absolutních kontraindikací pokračující epidurální analgezie se jedná o poměrně bezpečnou a komfortní techniku. V našem souboru jsme dosáhli úrovně pooperační epidurální analgezie srovnatelné s údaji z velkých metaanalýz. Výskyt včasných komplikací je nízký, závažné punkční komplikace se v našem souboru nevyskytly.

Literatura

1. **Comerford, D.** *Troubleshooting*. In Middleton, C. Epidural analgesia in acute pain management. Whurr Publisher, 2006, p. 133–159.
2. **Hadzic, A. et al.** *Textbook of regional anaesthesia and acute pain management*. 2007, The McGraw-Hill Co., p. 230–267.
3. **Van Aken, H.** Thoracic epidural anaesthesia and analgesia and outcome. *SAJAA*, 2008, 14, p. 19–20.
4. **Procházka, J.** Epidurálně podaný midazolam zesílí účinek lokálního anestetika s opioidem po operacích hrudníku. *Bolest*, 2010, 13 (1), p. 31–35.
5. **Jolly, A. S., Jain, P., Sood, J.** Ketamine – current uses and future perspectives. *J. Anesth. Clin. Pharmacology*, 2007, 23 2, p. 169–181.
6. **Shobary, H. M., Sonbul, Z. M., Schrick, T. P.** Epidural ketamine for postoperative analgesia in the elderly. *M. E. J. Anesth.*, 2008, 19, p. 1369–1378.
7. **Ng, M., J., Goh, H., M.** Problems related to epidural analgesia for postoperative pain control. *Ann. Acad. Med.*, 2002, 31, p. 509–515.
8. **Lavand, P., De Kock, M.** The use of intraoperative epidural or spinal analgesia modulates postoperative hyperalgesia and reduces residual pain after major abdominal surgery. *Acta Anaesth. Belg.*, 2006, 57, p. 373–379.
9. **Senard, M. et al.** Effect of celecoxib combined with thoracic epidural analgesia on pain after thoracotomy. *BJA*, 2010, 105, p. 196–200.
10. **Taleska, G. et al.** Preemptive epidural analgesia with bupivacaine and sufentanil and the effects of epidurally added epinephrine for thoracic surgery. *Macedonian J. Med. Sciences*, 2010, 3, p. 46–53.
11. **Wheatley, R. G., Schug, S. A., Watson, D.** Safety and efficacy of postoperative epidural analgesia. *BJA*, 2001, 87, p. 47–61.
12. **Hrazdilová, O. et al.** Genetika a vnímání akutní bolesti. In XIV. národní kongres ČSARIM. Galén, 2007, s. 82–92.
13. **Chris, Steer et al.** Best Practice in the Management of Epidural Analgesia in the Hospital Setting. 2010, dostupné na: http://www.britishpainsociety.org/pub_prof_EpiduralAnalgesia2010.pdf
14. **Grape, S., Tramer, M. R.** Do we need preemptive analgesia for the treatment of postoperative pain? *Best pract. Research Clin. Anaesth.*, 2007, 21, p. 51–63.
15. **Berti, M. et al.** Patient supplemented epidural analgesia after major abdominal surgery with bupivacaine/fentanyl or ropivacaine/fentanyl. *Can. J. Anaesth.*, 2000, 40, p. 27–32.
16. **Michelet, P. et al.** Effect of thoracic epidural analgesia on gastric blood flow after oesophagectomy. *Acta Anaesth. Scand.*, 2007, 51, 5, p. 587–594.
17. **Mourisse, J., Hasenbos, M. A., Gielen, M. J. et al.** Epidural bupivacaine, sufentanil or the combination for the postthoracotomy pain. *Acta Anaesth. Scand.*, 1992, 76, p. 70–74.
18. **Curatolo, M. Schnider, T. W., Petersen-Felix, S. et al.** A direct search procedure to optimize combinations of epidural bupivacaine, fentanyl and clonidine for postoperative analgesia. *Anesthesiology*, 2000, 92, p. 325–327.
19. **Ginosar, Y., Raley, E. T., Angst, M. S.** The site of action of epidural fentanyl in humans: the difference between bolus and infusion administration. *Anesth. Analg.*, 2003, 97, p. 1428–1438.
20. **Fleckenstein, J., Kramer, S., Offenbacher, M. et al.** Etoricoxib – preemptive and postoperative analgesia (EPPA) in patients with laparotomy and thoracotomy – design and protocols. *Trials* 2010, 11:66, doi:10.1186/1745-6215-11-66.

Do redakce došlo dne 30. 9. 2011.

Přijato do tisku dne 15. 1. 2012.

Adresa pro korespondenci:
MUDr. Boris Leštianský
Václavská 91/1.p
639 00 Brno
e-mail: lestiansky@fnusa.cz