

Vliv velké břišní chirurgie na intraabdominální tlak a na perfuzi splachnických orgánů

Suk P.¹, Dadák L.¹, Mašek M.², Chalupník Š.², Žák J.², Štětka P.¹, Zvoníčková D.¹, Valouchová H.¹, Fencel M.¹, Šrámek V.¹

¹Anesteziologicko-resuscitační klinika Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

²I. chirurgická klinika Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

Souhrn

Cíl studie: Zjistit incidenci intraabdominální hypertenze a hypoperfuze splachnických orgánů po velkých nitrobřišních výkonech.

Typ studie: Observační, prospektivní kohortní studie.

Název a sídlo pracoviště: JIP, I. CHK FN u sv. Anny v Brně.

Materiál a metoda: Byli zařazeni pacienti podstupující plánovanou velkou nitrobřišní operaci. Nitrobřišní tlak (IAP), gastrická tonometrie (GT) a krevní plyny byly měřeny pooperačně (T0) a dále v čase T1, T6, T12, T18 a T24. Byl vypočten břišní perfuzní tlak (APP) a CO₂gap. Clearance indocyaninové zeleně (ICG-PDR) byla neinvazivně měřena v T1 a T6. Data – medián (rozsah). Statistika – neparametrická ANOVA pro opakovaná měření, $p < 0,05$ signifikantní.

Výsledky: 13 pacientů (9 mužů, 4 ženy) ve věku 69 (35;78) let podstoupilo nekomplikovanou operaci v kombinované anestezii. Pooperačně byli všichni nemocní léčeni epidurální analgezií. Při přijetí na JIP byl IAP 8 (1; 18) mm Hg a významně se nezměnil v průběhu studie. Pouze u 3 pacientů (23 %) byl IAP zvýšen nad 12 mm Hg alespoň jednou v průběhu studie, nezaznamenali jsme IAP > 20 mm Hg. APP v T0 byl 87 (62; 105) mm Hg a během studie došlo k významnému poklesu ($p < 0,001$). CO₂gap byl -0,1 (-1; 2,9) kPa a významně se neměnil. Pouze 2 nemocní měli patologickou hodnotu ICG-PDR < 18 %/min. Pobyt všech nemocných na JIP byl bez závažných komplikací s výjimkou pacienta, který zemřel na maligní arytmii 4. pooperační den.

Závěr: Po nekomplikované velké nitrobřišní operaci je jen vzácně IAP významně zvýšený. Podobně hypoperfuze žaludeční sliznice a hypoperfuze jater jsou ojedinělými nálezy.

Klíčová slova: abdominální chirurgie – nitrobřišní tlak – gastrická tonometrie – ICG clearance

Abstract

Influence of Major Abdominal Surgery on Intra-abdominal Pressure and Perfusion of Splanchnic Organs

Objective: To assess the incidence of intra-abdominal hypertension and splanchnic hypoperfusion after a major abdominal surgery.

Design: Observational, prospective cohort study.

Setting: ICU, Surgical Department I, St. Anna's University Hospital, Brno.

Material and Methods: Patients undergoing major abdominal surgery were eligible. Intra-abdominal pressure (IAP), gastric tonometry (GT) and arterial blood gases were measured postoperatively at the ICU (T0) and then at T1, T6, T12, T18, T24. At the same time points abdominal perfusion pressure (APP) and CO₂gap were calculated. At T1 and T6, indocyanine green clearance (ICG-PDR) was measured non-invasively. Data – median (range). Statistics: nonparametric ANOVA for repeated measurements was used, $P < 0.05$ considered significant.

Results: Thirteen patients (9 men, 4 women) aged 69 (35;78) underwent an uncomplicated operation in a combined anaesthesia. The epidural analgesia was given postoperatively to all patients. At T0 IAP was 8 (1; 18) mm Hg and did not change significantly during the study. Only 3 patients had increased IAP > 12 mm Hg at some time point during the study, IAP > 20 mm Hg was not measured. APP at T0 was 87 (62; 105) mm Hg and significantly decreased during the study ($P < 0.001$). pCO₂ gap was -0.1 (-1.6; 2.9) kPa and did not change significantly. Only 2 patients had pathological values of ICG-PDR < 18 %/min. The ICU stay of all patients was uneventful except for one patient who died of malignant arrhythmia on Day 4.

Conclusion: Patients after the uncomplicated major abdominal surgery seldom experience a clinically significant IAP increase. Hypoperfusion of the gastric mucosa and the liver compromise is also very rare.

Key words: abdominal surgery – intra-abdominal pressure – gastric tonometry – ICG clearance

Anest. intenziv. Med., 16, 2005, č. 3, s. 143–148.

U spontánně ventilujících se normální nitrobršní tlak (intra-abdominal pressure, IAP) pohybuje kolem 0 mm Hg. U nemocných vyžadujících umělou plicní ventilaci se za normální považují hodnoty do 10 mm Hg [1]. Nitrobršní hypertenze (intra-abdominal hypertension, IAH) je různými autory definována jako IAP převyšující 12–20 mm Hg [2]. V poslední době pro diagnostiku IAH zřetelně převažují nižší hodnoty (hodnota > 12 mm Hg pro interní nemocné, hodnota > 15 mm Hg pro chirurgické nemocné), jelikož se prokázalo, že slouží jako hraniční v predikci mortality [2, 3, 4]. Abdominální kompartmentový syndrom (abdominal compartment syndrome, ACS) je většinou definován jako IAP nad 20–25 mm Hg (nejčastěji jako IAP > 20 mm Hg), je-li současně přítomna hemodynamická nestabilita či jiná orgánová dysfunkce.

Prevalence IAH závisí na zvolených kritériích a typu nemocných a podle různých studií se pohybuje v rozmezí 18–81 %, prevalence ACS v rozmezí 2–36 %. V nedávno publikované prevalenční studii smíšené populace JIP nemocných byla IAH, definovaná jako IAP > 12 mm Hg, nalezena v 50,5 % a ACS (IAP > 20 mm Hg) v 8,2 % [2].

Již IAP převyšující 10 mm Hg má řadu negativních patofyziologických důsledků pro perfuzi a funkci splanchnických orgánů [5]. Tlaky > 15 mm Hg významně snižují compliance hrudní stěny, tlaky > 20 mm Hg vedou k oběhové nestabilitě a oligurii [4, 6–8]. Zvýšený nitrobršní tlak je nezávislým faktorem zvyšujícím morbiditu a mortalitu chirurgických nemocných [9, 10]. V poslední době se objevují práce, které v patofyziologii splanchnické hypoperfuze zdůrazňují pokles abdominálního perfuzního tlaku (abdominal perfusion pressure, APP), což je rozdíl systémového tlaku (mean arterial pressure, MAP) a IAP. Udržení APP > 60 mm Hg pravděpodobně zabraňuje rozvoji hypoperfuze i při patologicky vyšších IAP [11, 12]. Intervence je doporučována při poklesu APP < 50 mm Hg.

Gastrická tonometrie (GT) a sledování eliminace indocyaninové zeleně v játrech (plasma disappearance rate, ICG-PDR) pulzní spektrofotometrií jsou metody, které relativně neinvazivně poskytují globální informaci o perfuzi (energetické rovnováze) žaludeční mukózy (GT) a prokrvení a funkci jater (ICG-PDR) [13, 14]. Patologické hodnoty GT i ICG-PDR mají prognostickou hodnotu ve smyslu odhadu přežití kriticky nemocných [15, 16]. GT i IAH jsou považovány za včasné indikátory hrozící splanchnické katastrofy [17].

Velká abdominální chirurgie (definovaná obvykle jako výkon delší > 2 hodiny) má relativně vysoké riziko komplikací [18]. Patogeneze postoperačních komplikací je multifaktoriální, jedním z faktorů je IAH. V naší práci jsem sledovali prevalenci IAH a poruchy perfuze splanchniku (GT, ICG-PDR) u nemocných po velkých břišních výkonech.

Do studie byli zařazeni pacienti podstupující elektivní nitrobršní operaci s očekávanou operační dobou alespoň 2 hodiny, u kterých byla plánována anastomóza GIT nebo výkon na pankreatu. Studie byla schválena lokální etickou komisí a od všech pacientů byl před zařazením do studie získán písemný informovaný souhlas.

Všem nemocným byl těsně před operací zaveden epidurální katétr a podáno 10–12 ml 0,25% bupivakainu s 10 mcg sufentanilu. Po úvodu do celkové anestzie byl všem pacientům zaveden centrální žilní a arteriální katétr, močový katétr a tonometrická gastrická sonda (Tonometrics™ Catheter, Tono-16F, Datex-Ohmeda, Finsko). Poloha sondy byla ověřena chirurgem v průběhu operace. Všichni nemocní byli po výkonu extubováni na operačním sále, přijati na chirurgickou JIP a monitorováni minimálně 24 hodin. Pooperační analgezie byla zajištěna epidurálním podáním směsi 0,2% bupivakainu se sufentanilem 1 mcg/ml rychlostí 4–8 ml/hod.

IAP byl měřen na močovém měchýři modifikovanou metodou podle Ibertiho [19]. Po zamezení odtoku moči katétre byl močový měchýř naplněn 50 ml fyziologického roztoku a IAP byl po zavedení 18 G jehly měřen přes aspirační port močového katétru pomocí vodního sloupce. Za nulovou hladinu byla zvolena úroveň *symphysis pubis*. Měření byla prováděna při přijetí na JIP a dále 1, 6, 12, 18 a 24 hodin po přijetí a hodnoty byly převedeny na mm Hg ($\text{cm H}_2\text{O}/1,36 = \text{mm Hg}$). Za normální hodnotu IAP byla považována ≤ 12 mm Hg, hodnoty > 20 mm Hg byly považovány za těžkou IAH [2]. Vždy v době měření IAP byl zaznamenán střední MAP a vypočítán APP.

Gastrická tonometrie byla automaticky monitorována tonometrickým modulem (Datex Ohmeda, Finsko) v 10minutových intervalech [20]. Vzorky arteriálních krevních plynů byly analyzovány ve stejných intervalech jako IAP a byl vypočten CO_2gap ($\text{pgCO}_2 - \text{paCO}_2$). CO_2gap 1 kPa byl považován za normální hodnotu. Pacientům nebyly rutinně podávány H_2 blokátory ani blokátory protonové pumpy, sonda nebyla připojena na aktivní sání.

Perfuze jater a extrakční funkce hepatocytů byla monitorována ICG-PDR. ICG-PDR byla měřena neinvazivně fotometricky přístrojem LiMON (Pulsion Medical Systems, Německo) 1 a 6 hodin po přijetí na JIP. Ke stanovení ICG-PDR bylo použito nižší množství barviva (25 mg ICG) injikovaného do centrálního žilního katétru [21]. Za fyziologickou byla považována hodnota ≥ 18 %/min. Současně byly jaterní funkce sledovány podle vývoje koncentrace bilirubinu a protrombinového času. U všech pacientů byla sledována diuréza v 6hodinových intervalech. Za oligurii byla považována diuréza menší než 200 ml za 6 hodin.

Data jsou uvedena jako medián (rozsah). Pro statistickou analýzu byla použita Friedmanova nepara-

metrická ANOVA pro opakovaná měření. Hodnota $p < 0,05$ byla považována za významnou.

Výsledky

Do studie bylo zařazeno 13 pacientů ve věku 68 (35–78) let, 9 mužů a 4 ženy. Všichni nemocní podstoupili nekomplikovanou operaci trvající více než 2 hodiny v kombinované celkové a epidurální anestezii.

Tabulka 1. Demografická data souboru a druh operace

Pacient č.	Věk	Pohlaví	Druh operace
1	59	M	resectio recti
2	72	M	hemicolectomia l. dx.
3	71	M	ileorectoanastomosis – paliace
4	70	M	hemicolectomia l. dx.
5	48	M	hemicolectomia l. sin.
6	73	M	resectio sigmoidei
7	77	Ž	hemicolectomia l. dx., CHCE
8	78	Ž	hemicolectomia l. sin.
9	55	M	op. sec. Whipple
10	69	M	op. sec. Miles
11	50	Ž	resectio caudae pancreatis, splenectomy
12	64	Ž	ileorectoanastomosis - paliace
13	35	M	proctocolectomia subtotalis

Demografická data a druh operačního výkonu jsou uvedeny v tabulce 1.

Hodnoty IAP, APP a CO₂gap v průběhu studie jsou uvedeny v tabulce 2.

Hodnoty IAP během studie jsou zobrazeny v grafu 1.

Pouze u 3 pacientů (23 %) byl zaznamenán IAP > 12 mm Hg alespoň jednou během studie. Dva z těchto pacientů podstoupili paliativní ileorektoanastomózu s nádorem ponechaným *in situ*. Třetí pacient (po hemikolektomii) měl 2 hodnoty IAP zvýšené na 14 a 15 mm Hg v čase T0 a T24. Těžká IAH definovaná jako IAP > 20 mm Hg nebyla zjištěna u žádného pacienta. Vývoj APP je zobrazen na grafu 2.

Během studie došlo k významnému poklesu APP ($p < 0,001$). U 3 nemocných byly podávány střední, resp. malé dávky katecholaminů (noradrenalin < 0,13 mcg/kg/min u nemocného č. 1 a < 0,05 mcg/kg/min u nemocného č. 12; dopamin ≤ 5 mcg/kg/min u nemocného č. 11).

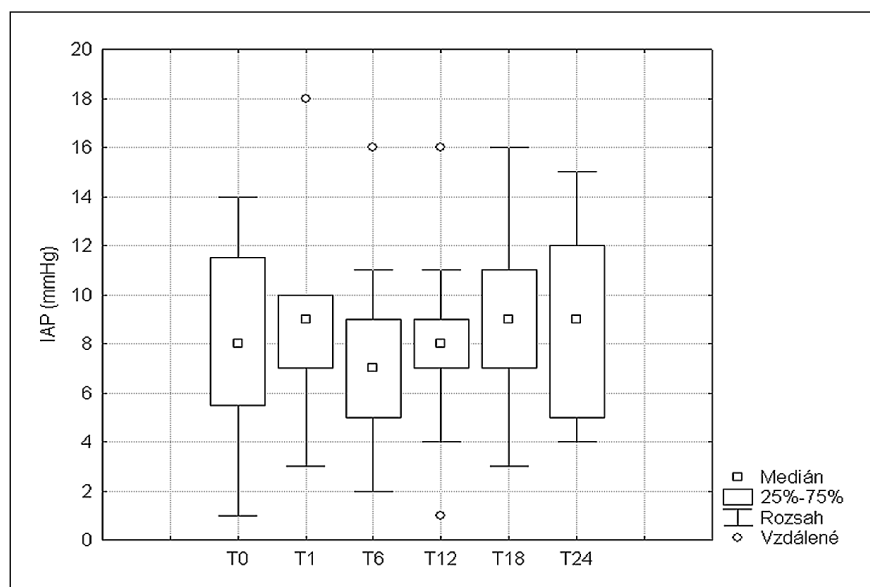
Hodnoty CO₂gap byly dostupné pouze u 12 pacientů (u 1 nemocného se nepodařilo zajistit arteriální vstup). Vývoj hodnot CO₂gap v průběhu studie je zobrazen na grafu 3. CO₂gap > 1 kPa byl naměřen celkem 8krát u 5 pacientů – v těchto časech byl odpovídající IAP maximálně 10 mm Hg (kromě pacientky 12 po paliativním výkonu).

Profily ICG-PDR u jednotlivých pacientů jsou zobrazeny na grafu 4.

Hodinu po přijetí (T1) se nepodařilo měření u 4

Tabulka 2. Hodnoty IAP (mm Hg), APP (mm Hg) a CO₂gap (kPa) v průběhu studie uvedené jako medián (rozsah)

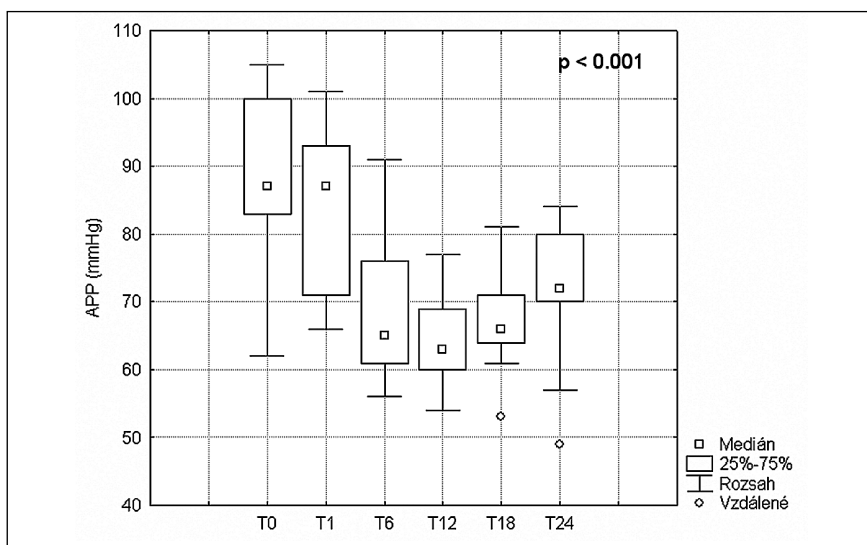
	Příjem na JIP	1 h	6 h	12 h	18 h	24 h	P
IAP	8 (1; 14)	9 (3; 18)	7 (2; 16)	8 (1; 16)	9 (3; 16)	9 (4; 15)	n. s.
APP	87 (62; 105)	87 (66; 101)	69 (53; 91)	64 (51; 77)	68 (55; 81)	72 (49; 84)	<0,001
CO ₂ gap	0 (-0,7; 2,9)	0,3 (-0,4; 1,9)	0,8 (-0,4; 1,9)	0,6 (-0,9; 1,8)	0,7 (-0,2; 2,2)	0,4 (-1; 1,9)	n. s.



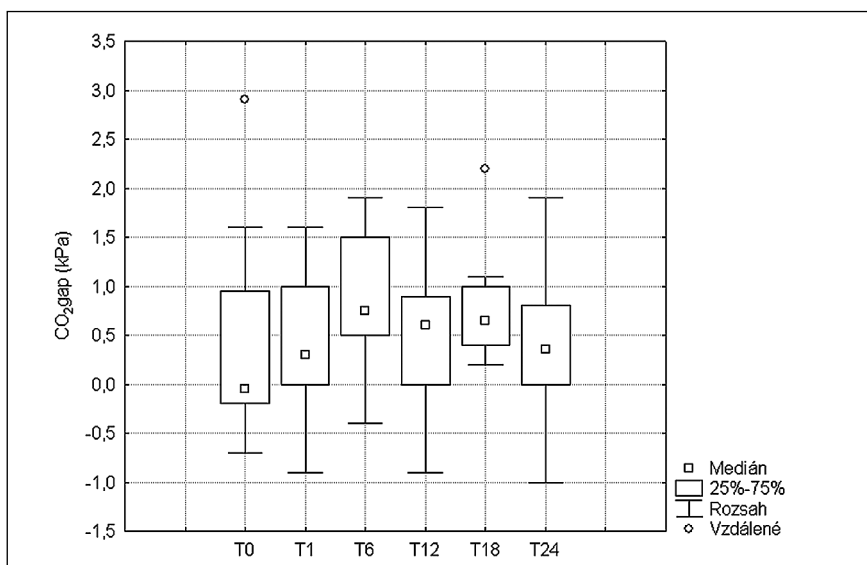
Graf 1. Hodnoty IAP

pacientů a po 6 hodinách (T6) u 2 pacientů. Pouze u 2 nemocných byly zjištěny patologické hodnoty ICG-PDR. U pacienta č. 11 se hodnota 8,9 %/min upravila na 20,7 %/min, u pacienta č. 8 došlo k poklesu z 12,1 %/min na 7,2 %/min. U obou pacientů byly IAP, hladina bilirubinu a hodnoty jaterních enzymů v normálním rozmezí.

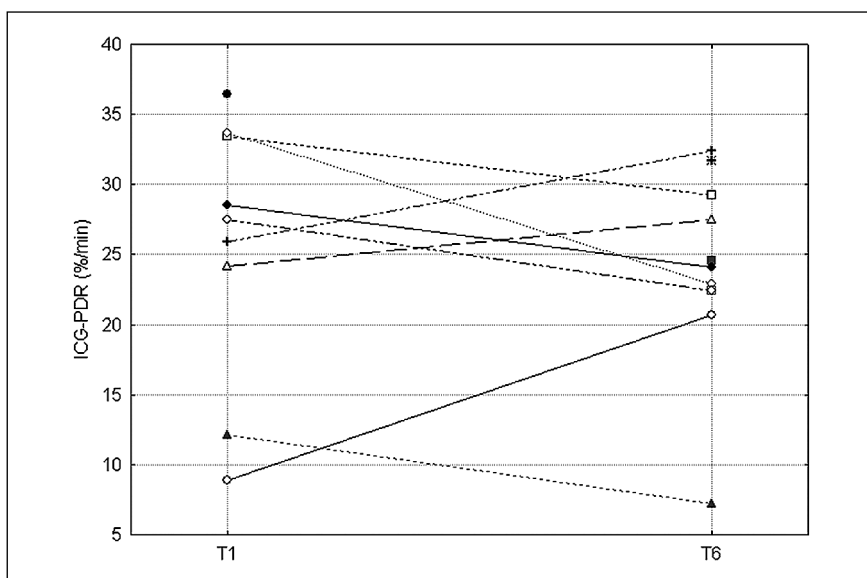
Oligurie byla zjištěna u 3 pacientů, z toho u 2 pouze přechodně během jednoho 6hodinového intervalu s následnou úpravou. Pouze pacientka č. 12 trpěla oligurií po 2 intervaly, při kterých byl zvýšený IAP na 16 mm Hg, CO₂gap na 1,4 kPa



Graf 2. Vývoj APP



Graf 3. Vývoj hodnot CO₂gap



Graf 4. Profily ICG-PDR

a APP poklesl na hodnotu 61 mm Hg.

Z chirurgických komplikací byly zaznamenány dehiscence rány (nemocný č. 2 měl IAH) a absces v ráně (nemocný č. 9 měl normální IAP). Peristaltika se u všech pacientů obnovila do 3 dnů po operaci s výjimkou pacientky č. 12 po paliativní ileo-rektoanastomóze, kde střevní paralýza přetrvávala 8 dní. Pobyt všech pacientů na JIP byl bez pozoruhodností kromě pacienta č. 3, který zemřel 4. pooperační den na maligní arytmii. Průměrná délka pobytu na JIP byla 4 (2–10) dny a pacienti byli propuštěni z nemocnice po 12 (9–30) dnech.

Diskuse

V naší studii jsme zjistili nízký výskyt IAH. U nemocných, kteří prodělali radikální výkon, se IAP > 12 mm Hg vyskytl v prvních 24 hodinách po operaci pouze u jediného nemocného. Ani tehdy nepřesáhl tlak 15 mm Hg, který je podle některých autorů považován za horní hranici normy u chirurgických nemocných. Nemůžeme vyloučit chybu malých čísel, ale domníváme se, že na nízké incidenci IAH může mít podíl to, že šlo o spontánně ventilující nemocné s dobrou analgezií.

Měření bylo prováděno metodou, která je na chirurgické JIP prováděna standardně [22]. Použití vodního sloupce je z hlediska výsledků spolehlivé a hodnota v cm vodního sloupce byla přepočítána na mm Hg. Během vlastního měření leželi nemocní na zádech, poloha hlavou výše o 5–10° byla povolena. Nedomníváme se, že fakt, že nemocní neleželi absolutně vodorovně, ovlivnil významně výsledky měření [23]. Každopádně mohl v jistých případech vést k nadhodnocení IAP.

Během studie signifikantně poklesl abdominální perfuzní tlak (APP), přestože byla klinicky významná hypotenze ve třech případech léčena kromě tekutin i podáním středních, resp. nízkých dávek katecholaminů. Důvodem mohla být latentní hypovolémie, potencionovaná epidurální analgezií. Pouze jednou APP poklesl pod hranici 50 mm Hg, která je považována za nebezpečnou. Tento nemocný měl normální hodnotu IAP a CO₂gap, hodnota ICG-PDR byla patologická.

Hraničně patologické hodnoty CO₂gap byly naměřeny pouze ojediněle. Významně patologická hodnota > 2,5 kPa, která je podle některých studií významná pro predikci mortality, byla naměřena pouze jednou [15]. Hodnoty CO₂gap nekorelovaly s IAP. Právě fakt, že IAP nedosáhl významně patologických hodnot, je pravděpodobně příčinou, že parametry nekorelovaly tak jako v jiných studiích [17, 24]. Signifikantní závislost IAP a gastrické hypoperfuze navíc nebyla všemi autory jednoznačně potvrzena [4].

Ve studii jsme opakovaně naměřili hodnoty CO₂gap < 0 kPa. Příčinou tohoto faktu, pozorovaného i v jiných studiích, který odporuje fyziologii, může být rozdílná kalibrace CO₂ senzoru plynového modulu a analyzátoru krevních plynů. Alternativním vysvětlením by mohla být též aerofagie u spontánně dýchajících nemocných.

Hodnoty ICG-PDR se pohybovaly až na výjimky v rozmezí normálních hodnot. U jednoho nemocného došlo k úpravě hodnot do 6 hodin po operaci. U druhého nemocného progredovala patologická hodnota (7,2 %/min) do oblasti hodnot, které se blíží kriticky nízkým hodnotám spojovaných jednoznačně se 100% mortalitou kriticky nemocných [25]. Význam námi změřených patologických hodnot zůstává nejasný i s ohledem na to, že jaterní testy zůstaly normální a pooperační průběh těchto dvou nemocných byl nekomplikovaný. Vztah IPA a ICG-PDR jsme podobně jako jiní autoři nepozorovali [26]. Poměrně často se nepodařilo vyšetření ICG-PDR provést (celkem 6krát). Hlavně v bezprostředním pooperačním období (T1 – celkem 4 selhání při měření) může svou roli hrát třes a hypoperfuze periferie po převozu z operačního sálu.

Renální dysfunkce nebyla u nemocných zvlášť hodnocena, monitorovali jsme pouze diurézu. Výskyt oligurie byl poměrně vzácný. O vlivu epidurální analgezie na měřené parametry lze pouze spekulovat. Podle některých prací epidurální analgezie parametry perfuze splachnickými orgány nezlepšuje, jiné prokazují příznivý efekt [27–29]. O vlivu epidurální analgezie na IAP chybějí data. U třech nemocných byly podány během studie střední, resp. nízké dávky katecholaminů. Noradrenalin ve většině studií vedl k pozitivnímu ovlivnění gastrické perfuze, dopamin nemá jednoznačný efekt [30].

U nemocného č. 1 došlo při podávání nejvyšší dávky noradrenalinu (0,12 mcg/kg/min) v čase T6 k vzestupu CO₂gap na 1,8 kPa (APP 83 mm Hg, PDR-ICG nebyl měřen). U nemocné s maximální dávkou noradrenalinu < 0,05 mcg/kg/min v čase T12

docházelo během studie k postupné normalizaci postoperačně vysokého CO₂gap (2,9 kPa) (MAP 79–82 mm Hg během podávání noradrenalinu). U jedné nemocné byla nasazena malá dávka dopaminu (5 mcg/kg/min) v čase T12 – CO₂gap zůstal vyšší do konce studie (1,3–2,2 kPa), APP se nadále pohyboval v rozmezí 54–70 mm Hg.

Souhrnně konstatujeme, že vliv podávaných katecholaminů nelze sice jednoznačně vyloučit, pravděpodobně však nebyl významný.

Soudíme, že dvě pooperační komplikace (dehiscence rány a paralytický ileus u nemocného s paliativním výkonem) mohly souviset s vyšším IAP. Další dvě komplikace (absces v ráně a maligní arytmie) se vyskytly u nemocných s normálními sledovanými hodnotami.

Závěr

Naše data ukazují, že u pacientů po nekomplikované nitrobršňí operaci léčených epidurální analgezií je jen vzácně IAP zvýšený do klinicky významných hodnot. Podobně hypoperfuze žaludeční sliznice monitorovaná gastrickou tonometrií a hypoperfuze jater hodnocená ICG-PDR jsou ojedinělé nálezy. V žádném případě by to však nemělo vést k závěru, že měření IAP u této skupiny nemocných je zbytečné [31]. Hodnoty IAP lze totiž získat poměrně snadno a relativně neinvazivně a případná vyšší hodnota představuje varovný signál, který by klinik neměl ignorovat.

Literatura

1. **Pelosi, P., Brazzi, L., Gattinoni, L.** *Measuring intra-abdominal pressure in intensive care setting.* In Vincent, J. L. (ed) *Yearbook of intensive care and emergency medicine.* Springer : Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo 2001, p. 586–595.
2. **Malbrain, M. L., Chiumello, D., Pelosi, P. et al.** Prevalence of intra-abdominal hypertension in critically ill patients: a multicentre epidemiological study. *Intensive Care Med.*, 2004, 30, p. 822–829.
3. **Malbrain, M.** Abdominal pressure in the critically ill. *Curr. Opin. Crit. Care*, 2000, 6, p. 17–29.
4. **Malbrain, M.** *Intra-abdominal pressure in the intensive care unit: clinical tool or toy?* In Vincent, J. L. (ed) *Yearbook of intensive care and emergency medicine.* Springer : Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo 2001, p. 547–585.
5. **Malbrain, M., Debaveye, Y., Bertieaux, S.** Effects of abdominal compression and decompression on cardiorespiratory function and regional perfusion. *Intensive Care Med.*, 2000, 26 (suppl 3), p. 264 (Abst).
6. **Pelosi, P., Aspesi, M., Gamberoni, C. et al.** Measuring intra-abdominal pressure in the intensive care setting. *Intensiv-med*, 2002, 39, p. 509–519.
7. **Diebel, L. N., Wilson, R. F., Dulchavsky, S. A. et al.** Effect of increased intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous, and hepatic microcirculatory blood flow. *J. Trauma*, 1992, 33, p. 279–282.

8. Diebel, L. N., Dulchavsky, S. A., Brown, W. J. Splanchnic ischemia and bacterial translocation in the abdominal compartment syndrome. *J. Trauma*, 1997, 43, p. 852–855.
9. Sugrue, M., Jones, F., Deane, S. A. et al. Intra-abdominal hypertension is an independent cause of postoperative renal impairment. *Arch. Surg.*, 1999, 134, p. 1082–1085.
10. Ertel, W., Oberholzer, A., Platz, A. et al. Incidence and clinical pattern of the abdominal compartment syndrome after “damage-control” laparotomy in 311 patients with severe abdominal and/or pelvic trauma. *Crit. Care Med.*, 2000, 28, p. 1747–1753.
11. Cheatham, M. L., White, M. W., Sagraves, S. G. et al. Abdominal perfusion pressure: a superior parameter in the assessment of intra-abdominal hypertension. *J. Trauma*, 2000, 49, 4, p. 621–626.
12. Malbrain, M. *Abdominal perfusion pressure as a prognostic marker in intra-abdominal hypertension*. In Vincent, J. L. (ed.) *Yearbook of intensive care and emergency medicine*. Springer : Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo 2002, p. 792–814.
13. Ackland, G., Grocott, M. P., Mythen, M. G. Understanding gastrointestinal perfusion in critical care: so near, and yet so far. *Crit. Care.*, 2000, 4, p. 269–281.
14. Sakka, S. G., Reinhart, K., Meier-Hellmann, A. Comparison of invasive and non-invasive measurements of indocyanine green plasma disappearance rate in critically ill patients with mechanical ventilation and stable hemodynamics. *Intensive Care Med.*, 2000, 26, p. 1553–1556.
15. Levy, B., Gawalkiewicz, P., Vallet, B. et al. Gastric capnometry with air-automated tonometry predicts outcome in critically ill patients. *Crit. Care Med.*, 2003, 31, p. 474–480.
16. Kholoussy, A. M., Pollack, D., Matsumoto, T. Prognostic significance of indocyanine green clearance in critically ill surgical patients. *Crit. Care Med.*, 1984, 12, p. 115–156.
17. Sugrue, M., Jones, F., Lee, A. et al. Intra-abdominal pressure and gastric intramucosal pH: is there an association? *World J. Surg.*, 1996, 20, p. 988–991.
18. Vallet, B., Lebuffe, G., and Wiel, E. *High-risk surgical patients: why we should pre-optimize?* In Vincent, J. L. (ed.) *Yearbook of intensive care and emergency medicine*. Springer : Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo 2003, p. 341–347.
19. Iberti, T. J., Kelly, K. M., Gentili, D. R. et al. A simple technique to accurately determine intra-abdominal pressure. *Crit. Care Med.*, 1987, 15, p. 1140–1142.
20. Heinonen, P. O., Jousela, I. T., Blomqvist, K. A. et al. Validation of air tonometric measurement of gastric regional concentrations of CO₂ in critically ill septic patients. *Intensive Care Med.*, 1997, 23, p. 524–529.
21. Sakka, S. G., Koeck, H., Meier-Hellmann, A. Measurement of indocyanine green plasma disappearance rate by two different dosages. *Intensive Care Med.*, 2004, 30, p. 506–509.
22. Mašek, M., Žák, J., Chalupník, Š., Šrámek, V. Nejčastější chyby v měření nitrobřišního tlaku. *Úrazová chirurgie*, 2003, 1, s. 18–21.
23. Malbrain, M. L. Different techniques to measure intra-abdominal pressure (IAP): time for a critical re-appraisal. *Intensive Care Med.*, 2004, 30, p. 357–371.
24. Ivatury, R. R., Porter, J. M., Simon, R. J. et al. Intra-abdominal hypertension after life-threatening penetrating abdominal trauma: prophylaxis, incidence, and clinical relevance to gastric mucosal pH and abdominal compartment syndrome. *J. Trauma*, 1998, 44, p. 1016–1021.
25. Kimura, S., Yoshioka, T., Shibuya, M. et al. Indocyanine green elimination rate detects hepatocellular dysfunction early in septic shock and correlates with survival. *Crit. Care Med.*, 2001, 29, p. 1159–1063.
26. Hering, R., Vorwerk, R., Wrigge, H. et al. Prone positioning, systemic hemodynamics, hepatic indocyanine green kinetics, and gastric intramucosal energy balance in patients with acute lung injury. *Intensive Care Med.*, 2002, 28, p. 53–58.
27. Vaisanen, O., Parviainen, I., Ruokonen, E. et al. Epidural analgesia with bupivacaine does not improve splanchnic tissue perfusion after aortic reconstruction surgery. *Br. J. Anaesth.*, 1998, 81, p. 893–898.
28. Beavis, R. E., Crotty, B., Osborne, A. et al. Epidural fentanyl effect on cardiac output and hepatic blood flow. *Anaesth. Intensive Care*, 1991, 19, p. 28–31.
29. Spackmann, D. R., McLeod, A. D., Prineas S. N. et al. Effect of epidural blockade on indicators of splanchnic perfusion and gut function in critically ill patients with peritonitis; a randomised comparison of epidural bupivacaine with systemic morphine. *Intensive Care Med.*, 2000, 26, p. 1638–1645.
30. Silva, E., DeBacker, D., Creteur, J. et al. Effects of vasoactive drugs on gastric intramucosal pH. *Crit. Care Med.*, 1998, 26, p. 1749–1758.
31. Malbrain, M. L. Is it wise not to think about intra-abdominal hypertension in the ICU? *Curr. Opin. Crit. Care*, 2004, 10, p. 132–145.

Práce byla podpořena grantem IGA 7144-3.

Došlo 29. 11. 2004.

Přijato 6. 3. 2005.

Adresa pro korespondenci:
MUDr. Vladimír Šrámek, PhD.
ARK, FN u svaté Anny v Brně
Pekařská 53
656 91 Brno

ERRATA

(k článku Dvořáček B., Ruprecht J.: Trochu z historie fyzostigminu a navíc v Praze; *Anest. intenziv. Med.*, 2004, 15, č. 6, s. 299–302)

Chybou při přepisu originálu strojopisu práce doc. Bořivoje Dvořáčka došlo k několika nepřesnostem. Autorům se tímto omlouváme a čtenáře prosíme o laskavé provedení následující opravy: Pracoviště autorů: **Anesteziologické oddělení lékařské fakulty Erasmovy univerzity v Rotterdamu**

Správné zakončení poslední věty 1. kapitoly je: „...účinnost extraktu kalabarských bobů je třeba vysvětlit specifickým **antagonismem** atropinu.

V citaci č. 4 má být rok vydání **1864**, v citaci č. 26 rok vydání **1996**. Konečně v adrese pro korespondenci je chybně uvedeno křestní jméno autora – správně má být doc. MUDr. **Bořivoj** Dvořáček.

I. Herold