

# MANAŽMENT „OPEN ABDOMEN“ Z HL'ADISKA INTENZIVISTU

## Critical Care Management of Open Abdomen

Miloš KŇAZOVICKÝ<sup>1</sup>, Róbert ŠIMON<sup>1</sup>, Jana ŠIMONOVÁ<sup>3</sup>, Kleanthia EFTHYMIU POPOVIČOVÁ<sup>1</sup>, Ivan KOVÁČ<sup>2</sup>, Zuzana LUKÁČOVÁ<sup>1</sup>, Jana KÁTUCHOVÁ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>I. chirurgická klinika UN L. Pasteura, Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Košice, prednostka prof. MUDr. J. Kafuchová, PhD., MBA

<sup>2</sup>II. chirurgická klinika UN L. Pasteura, Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Košice, prednostka doc. MUDr. J. Belák, PhD.

<sup>3</sup>I. KAIM UN L. Pasteura, Lekárska fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Košice, prednostka doc. MUDr. J. Firmant, PhD.

### Abstrakt

„Open abdomen“ (OA) je technika využívaná v určitých indikáciách u kriticky chorých traumatických i netraumatických pacientov. Je spojená s množstvom potenciálnych komplikácií, z ktorých najzávažnejšie predstavujú tvorba enteroatmosferických fistúl (EAF) a nemožnosť definitívneho uzavretia brušnej dutiny. Hlavným cieľom liečby pacientov s OA je snaha o primárny uzáver dutiny brušnej v čo možno najkratšom časovom intervale, a to hneď po stabilizácii vitálnych funkcií a/alebo zvládnutí zdroja intraabdominálnej infekcie. Tento základný cieľ možno dosiahnuť len detailnou súhrou chirurgického a intenzivistického manažmentu pacienta. Dosiaľ však chýbajú prospektívne štúdie, ktoré by poskytli údaje usmerňujúce najmä nutričný manažment týchto pacientov. Cieľom tohto prehľadového článku je aktuálny pohľad na manažment a liečbu pacientov s OA najmä z intenzivistického hľadiska, vrátane najnovších odporúčaní štúdie (tab. 3, obr. 2, lit. 37). Text v PDF [www.lekarsky.herba.sk](http://www.lekarsky.herba.sk).

**KLÚČOVÉ SLOVÁ:** open abdomen, nutričná podpora, cieleňá tekutinová resuscitácia, enterálna nutričia.

Lek Obz 2024, 73 (8): 273-279

### Abstract

Open abdomen (OA) is a technique used in certain indications in critically ill trauma and non-traumatic patients. It is associated with a number of potential complications, the most serious of which are the formation of enteroatmospheric fistulas (EAF) and the impossibility of definitive closure of the abdominal cavity. The primary goal of treating patients with OA is to achieve the closure of the abdominal cavity as soon as possible, immediately after stabilization of vital functions and/or control of the source of intraabdominal infection. Achieving this objective involves a detailed interplay of surgical and intensivist patient management. However, there is still a lack of prospective studies that would provide data guiding the nutritional management of these patients. This review article aims to provide an current view of the management and treatment of patients with OA from intensivist perspectives, including the latest recommendations štúdie (Tab. 3, Fig. 2, Ref. 37). Text v PDF [www.lekarsky.herba.sk](http://www.lekarsky.herba.sk).

**KEY WORDS:** open abdomen, nutritional support, goal-directed therapy, enteral nutrition.

Lek Obz 2024, 73 (8): 273-279

### Úvod

Open abdomen je technika „ultimum refugium“ indikovaná pri liečbe komplikovaného vnútrobrušného ochorenia úrazovej i neúrazovej etiológie s rozvojom sekundárnej peritonitídy (1). Na základe odporúčaní Svetovej asociácie pre urgentnú chirurgiu (WSES) je vhodnou technikou v prípade, že primárna brušná revízia nevedie k dokonalej kontrole vnútrobrušnej infekcie, alebo je zrejme, že budú potrebné ďalšie operačné revízie (2). Hlavnou indikáciou je u pacientov s rozvinutým abdominálnym kompartmentovým syndrómom (ACS), ktorého mortalita je 30 % (3). Uplatnenie má v rámci protokolu „damage control surgery“ (DCS) a tiež v situáciách s nemožnosťou primárnej sutúry laparotómie pre viscerálny edém, ktoré by mohli ohroziť pacienta vznikom intraabdominálnej hypertenzie (IAH) a sekundárneho ACS.

Manažment pacientov s OA je mimoriadne náročný a vyžaduje si interdisciplinárny prístup. Ide o kriticky chorých pacientov, ktorí sú často hemodynamicky nestabilní, najčastejšie v dôsledku septického a hypovolemického šoku a na udržanie adekvátneho perfúzneho tlaku vyžadujú v úvode agresívnu tekutinovú resuscitáciu krvnými preparátmi, kryštaloidmi alebo koloidmi v kombinácii s vazopresorickou podporou (4). Na jednej strane takto možno zachovať perfúziu orgánov a tkanív, na strane druhej však postupne dochádza k rozvoju viscerálneho edému, ktorý znemožňuje primárnu sutúru laparotómie. Brušné orgány tak ostávajú odkryté a s významnou stratou tekutín tekutín bohatých na bielkoviny do tretieho priestoru (5). Práve preto je okrem primárneho cieľu liečby pacientov s OA nevyhnutná optimalizácia tekutinovej a elektrolytovej bilancie, antimikrobiálnej terapie a nutričnej podpory

s cieľom čo možno najskoršej eliminácie septických komplikácií a uzáveru OA.

### Technika dočasného krytia brušnej steny

Ideálna technika dočasného brušného uzáveru by mala chrániť vnútrobrušné orgány, zabrániť ich eviscerácii, odvádzať peritoneálny/septický exsudát, pôsobiť profylakticky proti vzniku EAF a uľahčiť plánované relaparotómie. Ako najvhodnejšia technika na základe aktuálnych odporúčaní WSES, ktorá spĺňa tieto kritériá, je opisovaná podtlaková terapia (NPWT) (2) (obr. 1). Princípom tejto techniky je aplikácia antiadhezívnej fólie oddeľujúcej črevá od brušnej steny a polypropylénovej sieťky prišitej k fascii. Na ochranu exponovaných orgánov a na zabránenie tvorbe adhézií medzi črevom a brušnou je nevyhnutné použitie fenestrovanej a nepriľnavej fólie medzi exponovaným črevom a vnútornou stranou brušnej steny. Hlavnými výhodami použitia polypropylénovej sieťky je možnosť postupného približovania okrajov sieťky a fascie, za účelom dosiahnutia definitívneho uzatvorenia brušnej steny (obr. 2).

### Klasifikácia OA

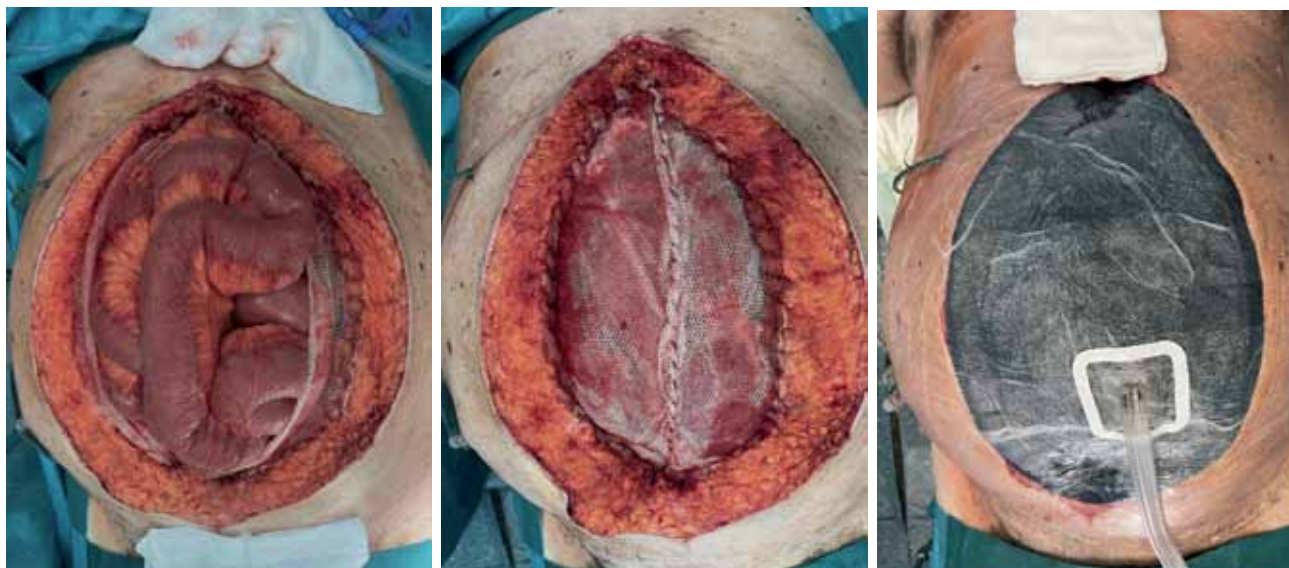
Klasifikácia OA bola revidovaná v roku 2016 a zahŕňa základné štyri stupne (6) (tab 1).

Tabuľka 1. Aktuálna klasifikácia pre metodiku OA.

1A	Bez zrástov	Čisté
1B		Kontaminované
1C		Črevná fistula
2A	S rozvojom zrástov	Čisté
2B		Kontaminované
2C		Črevná fistula
3A	Frozen abdomen (plastron)	Čisté
3B		Kontaminované
4	Frozen abdomen (plastron)	Enteroatmosférická fistula

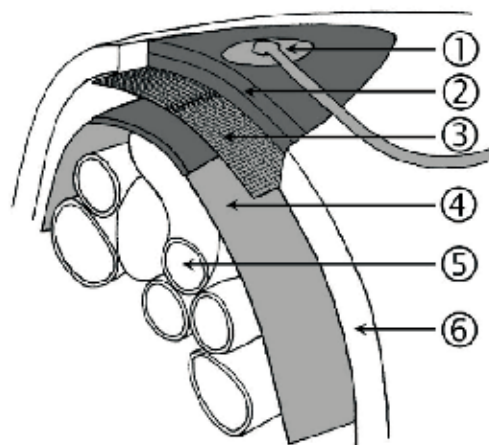
Obrázok 1. "Open abdomen". A. Pri prvej revízii. B. Polypropylénová sieťka prišitá k fascii. C. Podtlaková terapia (NPWT).

Figure 1. Open abdomen. A. During first reoperation. B. polypropylene mesh sutured to the fascial edges. C. Negative pressure wound therapy (NPWT).



Obrázok 2. Schematické znázornenie podtlakovej terapie: 1. odsávací drén, 2. polyuretánová pena prekrytá krycou fóliou, 3. polypropylénová sieťka prišitá k okrajom fascie, 4. plastová semipermeabilná antiadhezívna fólia, 5. črevá, 6. brušná stena. Zdroj: upravené podľa (37).

Figure 2. Schematic drawing of the vacuum-assisted wound closure 1. tubing connected to the topical negative pressure source, 2. polyurethane foam, 3. polypropylene mesh sutured to the fascial edges, 4. plastic semipermeable sheet, 5. bowel, 6. abdominal wall. Source: adapted from (37).



### Manažment pacienta s OA

V roku 2018 boli Svetovou asociáciou pre urgentnú chirurgiu (WSES – World Society for Emergency Surgery) formulované odporúčania pre liečbu kriticky chorých pacientov liečených technikou OA (tab 2).

### Cielená tekutinová liečba (goal-directed therapy)

Hlavným cieľom tekutinovej liečby je zabezpečiť adekvátnu perfúziu orgánov a tkanív, a teda adekvátnu dodávku kyslíka a živín do buniek. V úvode kritického stavu, v tzv. resuscitačnej fáze je obvykle potrebná nálož kryštaloidov a substitučná hemoterapia. Výsledná pozitívna tekutinová bilancia prináša riziko presunu

tekutín do interstícia s rozvojom viscerálneho edému. Počas tzv. optimalizačnej fázy sa prívod tekutín spomaľuje a po stabilizácii hemodynamiky je naopak vhodná reštriktívna stratégia. Tento prístup je však vysokoindividuálny, preto je vhodné merať statické, alebo dynamické hemodynamické parametre (7). Hypovolémia zhoršuje patofyziologické účinky zvýšeného vnútrobrušného tlaku (IAP), kým hypervolémia je nezávislým prediktorom rozvoja brušného kompartmentového syndrómu (ACS). Udržiavanie adekvátnej diurézy (minimálne 0,5 ml/kg/h) a jej starostlivé monitorovanie je dôležité pre hodnotenie správnej miery tekutinovej resuscitácie. Treba sa vyhnúť rýchlemu podaniu infúzných roztokov s veľkým objemom. Vhodnejšia je častejšia aplikácia maloobjemových infúzných roztokov (8).

**Tabuľka 2. Manažment OA podľa WSES guidelines, upravené podľa (2).**

<b>Intenzívna starostlivosť</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Počas hospitalizácie pacienta na JIS je nevyhnutný multidisciplinárny prístup</li> <li>Meranie vnútrobrušného tlaku je nevyhnutné u kriticky chorých a rizikových pacientov s IAH/ACS</li> <li>Fyziologická optimalizácia vnútorného prostredia je jedným z determinantov skorého abdominálneho uzáveru</li> <li>Podávanie vazopresorov prispôsobí klinickému stavu pacienta a chirurgickým výkonom</li> <li>Je potrebné starostlivo kontrolovať bilanciú tekutín</li> <li>Je potrebné venovať zvýšenú pozornosť telesnej teplote a zabrániť hypotermii</li> <li>V prípade koagulopatie alebo vysokého rizika krvácania je nevyhnutné znížiť podtlak NPWT s cieľom dosiahnuť vyváženosť terapeutického efektu podtlaku a rizika krvácania</li> </ul>
<b>Nutričná podpora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pacienti s OA sú v hypermetabolickom stave, preto je u nich nevyhnutná okamžitá a adekvátne nutričná podpora</li> <li>OA vedie k významnej strate dusíka, ktorá sa musí nahradiť vyváženým nutričným režimom</li> <li>V prípade funkčného GIT je nevyhnutné začať čo najskôr s enterálnou výživou</li> <li>Enterálna výživa by sa mala odložiť u pacientov s príznakmi obštrukcie, s prerušeným črevným traktom (dočasne uzavreté kľučky) alebo v situáciách s vysokoproduktívnou fistulou</li> <li>Perorálna výživa nie je kontraindikovaná a má sa používať tam, kde je to možné</li> </ul>
<b>Re-explorácia pred definitívnym uzavretím</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Re-explorácia OA by sa mala vykonať najneskôr 24 - 48 hodín po prvotnej operácii a akejkolvek následnej operácii</li> </ul>
<b>Definitívne uzavretie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fascia a/alebo brucha by sa mali čo najskôr definitívne uzavrieť</li> </ul>
<b>Technika dočasného uzáveru brucha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ako preferovaná technika dočasného uzáveru brucha sa odporúča podtlaková terapia (NPWT) s kontinuálnou fasciálnou trakciou</li> </ul>

### Vazopresorická podpora

Po dosiahnutí adekvátneho intravaskulárneho objemu (normovolémie) je pri pretrvávaní stredného arteriálneho tlaku (MAP) pod 65 mm Hg indikované použitie vazopresorov za účelom zvýšenia abdominálneho per-

fúzneho tlaku (APP) (9). V šokových stavoch je intravaskulárny objem redistribuovaný z gastrointestinálneho traktu do životne dôležitých orgánov, čím sa zvyšuje riziko črevnej hypoperfúzie. Aj intraabdominálna tampónada u pacienta s hemoragickou traumou môžu zhoršiť mezenterálny venózný návrat a viesť ku kongestívnej črevnej ischémii. Rýchla aplikácia veľkého objemu kryštaloidov počas úvodnej tekutinovej resuscitácie prispieva k edému črevnej steny (10). Keď sa objem počas resuscitácie obnoví a črevo sa reperfunduje, môže dôjsť k poškodeniu sliznice voľnými radikálmi.

### Manažment teploty

Zvrátenie „letálnej triády“ - hypotermia, acidóza a koagulopatia patrí medzi kľúčové faktory úspechu liečby (11). Keďže pacienti s OA majú zvýšené tepelné straty, je prevencia hypotermie dôležitá od úvodu kritického stavu. Ide o odstránenie mokrej bielizne, zvýšenie okolitej teploty, ohrievanie okruhov ventilátora, používanie konvekčných prikrývkov a používanie ohriatych intravenózných tekutín. Cieľom je dosiahnuť teplotu telesného jadra 37 °C do štyroch hodín od príchodu na JIS (12). Počas úvodnej laparotómie sa telesná teplota môže znížiť približne o 4,6 °C, a to aj pri použití ohriatych intravenózných tekutín a prikrývkov s konvekciou teplého vzduchu (13). Hypotermia predisponuje k srdcovým dysrytmiám, tým znižuje srdcový výdaj a dodávku kyslíka do tkanív, znižuje aj aktivitu koagulačných faktorov, čím zvyšuje krvné straty. Tkanivá sú nedostatočne perfundované a vyvíja sa acidóza. Ako marker dodávky kyslíka, morbidity a mortality sa pri šoku uvádza laktát. Tento koncový produkt anaeróbného metabolizmu sa ukázal ako dobrý prognostický marker napríklad pri sepe, traume a u vysokorizikových chirurgických pacientov. Dôležitejšie ako jeho absolútna hodnota je jeho dynamika. Pretrvávajúce vysoké hodnoty laktátu napriek stabilizácii hemodynamiky (nastolenie aeróbného metabolizmu) môžu znamenať, že primárne ochorenie nie je kontrolované (7).

Hyperlaktatémia môže pretrvávať aj z iných ako šokových príčin (ochorenia pečene, deficit tiamínu, anaeróbná svalová aktivita - epilepsia, nadmerná fyzická záťaž a záťaž dýchacieho svalstva, lieky - propofol, teofylín, linezolid,  $\beta$ 2-agonisty, adrenalín, acetaminofén, metformín, toxíny - alkohol, CO, kokaín, diabetická ketoacidóza, regionálny porucha prekrvenia tkanív - mezenterická, končatinová ischémia, nekrotizujúce infekcie, popáleniny, trauma, kompartmentový syndróm) (7).

### Ventilácia pacientov s OA

Pacienti po dekompresívnej laparotómii liečení technikou OA často vyžadujú umelú pľúcnu ventiláciu (UPV). Zvýšené hodnoty IAP posúvajú bránicu kranialne, zvyšujúce sa vnútrohrudníkové tlaky negatívne ovplyvňujú mechaniku dýchania. Znižuje sa objem pľúc, poddajnosť hrudníkovej steny a zvyšuje sa tlak v dýchacích cestách. Na udržanie alveolárnych objemov a na zabránenie elevácie bránice v dôsledku zvýšeného IAP je potrebný pozitívny tlak na konci výdychu (PEEP). Je

dôležité dodržiavať zásady tzv. protektívnej UPV: dychový objem 5 – 6 ml/kg, vyššie hodnoty PEEP 5 až 10 cm H<sub>2</sub>O, P<sub>plateau</sub> do 25 cm H<sub>2</sub>O. Najdôležitejším sa však zdá tzv. driving pressure (P<sub>plateau</sub> – PEEP) – ako tlak potrebný na otvorenie alveol. Vysoké hodnoty „driving pressure“ sú spojené s horšími klinickými výsledkami a poukazujú na nízku poddajnosť pľúc. Počas „recruitment“ manévrov môžu byť potrebné vyššie otváracie tlaky, pri udržiavaní bezpečných hodnôt „driving pressure“ môžu byť akceptovateľné vyššie plató tlaky. Po vykonaní dekompresívnej laparotómie sa odporúča znížiť hladinu PEEP o 50 %, aby sa predišlo poškodeniu pľúc pri UPV a ďalej upravovať jeho hodnotu na základe oxygenácie pacienta (9).

### Analgézia pacientov s OA

Bolesť, agitácia a zapojenie pomocných dýchacích svalov môžu viesť u pacientov s OA k zvýšenému abdominálnemu svalovému tonusu a zníženiu poddajnosti brušnej steny s rizikom zvýšenia IAP. Primárnym cieľom sedácie je zabezpečiť optimálnu pohodu pre pacienta, kontrola jeho úzkosti a nepokoja. Ľahká sedácia je definovaná ako skóre -2 až 0 na Richmondovej stupnici a mala by stačiť na to, že dočasné brušné krytie bude funkčné (9). Vhodnými sú nízke dávky propofolu, benzodiazepíny či dexmedetomidín. Adekvátny spánok a návštevy príbuzných tiež prispievajú k psychickej pohode pacienta.

Multimodálna analgézia s implementáciou techník regionálnej analgézie sa zdá najvhodnejšou. Kontinuálna epidurálna analgézia s aplikáciou lokálnych anestetík a opioidov podporuje peristaltiku, kým systémové podávanie opioidov (napríklad morfín, dolzín, dipidolor) môže podporovať črevnú paralýzu. Lieky tzv. skupiny PAMORA (peripherally acting opioid receptor antagonists) – napríklad naloxegol alebo methylnaltrexone – antagonizujú len periférne účinky systémovo podávaných opioidov, pretože neprechádzajú cez hematoencefalickú bariéru (14). Vhodné je aj využitie neopiooidových analgetík a tiež infúzna aplikácia trimekaínu. Výhodnou môže byť i aplikácia  $\kappa$ -agonistu a súčasne  $\mu$ -antagonistu nalbufínu (14). Adekvátna analgézia umožní aj včasnú rehabilitáciu týchto pacientov.

### Výživa

Aplikácia výživy sa odporúča po hemodynamickej stabilizácii pacienta a obnovení adekvátnej perfúzie splanchnika (1). Nutričný stav pacienta s OA je jedným z prediktorov úspešnosti liečby, najmä u pacientov s črevnou fistuláciou, ktorí sú dlhodobo odkázaní na nutričnú podporu dlhodobo vzhľadom na protrahovaný priebeh hojenia. Malnutrícia v perioperačnom období je spojená so zvýšenou morbiditou. Je jednou z príčin poruchy hojenia rán, zvyšuje aj riziko infekčných komplikácií (nielen v mieste hojenia rany). Oslabená je funkcia T-lymfocytov, fagocytóza, znižuje sa hladina imunoglobulínov a zložiek komplementu (15). ASPEN guideliney odporúčajú denný príjem energie v úrovni 25 až

30 kcal/kg/deň, ESPEN odporúčania odporúčajú dávku 25 – 35 kcal/kg/deň (16, 17).

Nedostatok energie sa prejavuje znížením proteosyntézy a tvorby kolagénu. Hlavným energetickým zdrojom pre jeho tvorbu je glukóza. Tuky sú zdrojom esenciálnych mastných kyselín. Zápalovú pooperačnú reakciu modulujú omega-3 nenasýtené mastné kyseliny, hoci ich pozitívny vplyv na hojenie fistúl sa nepreukázal. Pre adekvátnu proliferáciu buniek a tvorbu kolagénu sú dôležité aminokyseliny, z nich arginín, glutamín a metionín majú pre hojenie rán veľký význam. Glutamín aplikovaný enterálne v dávke 0,3 g/kg/deň, na rozdiel od jeho parenterálnej aplikácie, môže priaznivo ovplyvniť hojenie črevnej fistuly (18). U pacientov s fistuláciami sa v prípade nízkoodpadovej fistuly odporúča dávka proteínov 1 – 1,5 g/kg/deň, v prípade vysokoodpadovej fistuly 1,5 – 2,5 g/kg/deň (1).

Nezastupiteľnú úlohu má aj primeraná hladina vitamínov a stopových prvkov. Vitamín A (dôležitý najmä v zápalovej fáze hojenia) a vitamín C (stimuláciou syntézy bielkovín v spojive) podporujú správne hojenie rany. Mikronutrienty (stopové prvky a minerály) sa podieľajú ako kofaktory bunkového metabolizmu, významné je podávanie magnézia, medi a zinku. Hourigan et al. (19) v skupine pacientov s OA preukázali významné straty práve týchto vitamínov a stopových prvkov.

Podávanie **enterálnej výživy (EV)** u pacientov s OA je preferovanou metódou, keďže EV zlepšuje perfúziu čreva, podporuje prúdenie lymfy, zlepšuje venózný návrat, čím znižuje edém črevnej steny (20). Znižuje riziko translokácie baktérií, pôsobí prokineticky, podporuje tvorbu imunoglobulínov, zlepšuje hojenie rán. Znižuje výskyt komplikácií, skracuje dĺžku hospitalizácie a znižuje finančné náklady spojené s hospitalizáciou (21, 22). Jej začatie závisí aj od typu operačného výkonu. V štúdií pacientov s OA, u ktorých sa začala skorá EV ( $\leq 4$  dni), bola dosiahnutá zvýšená miera primárneho uzavretia brušnej steny (74 oproti 49 %) v porovnaní s pacientmi, ktorí dostali EV neskôr ( $\geq 4$  dni) (21). Relatívnou kontraindikáciou začatia EV je vitálny črevný úsek kratší ako 75 cm (23). Schopnosť utilizovať EV je spojená so znížením rizika vytvorenia fistúl (21). Najčastejšie ju podávame nazogastrickou (NGS)/nazojejunálnou sondou (NJS) 20 ml/h so zvyšovaním dávky každých 2 – 6 hodín o ďalších 20 ml/h. Možnosťou je i perorálny sipping. Sledujeme subjektívne pocity pacienta, ako aj klinický brušný nález. Väčšina pacientov toleruje podávanie polymérnych prípravkov s obsahom 1 – 1,5 kcal/ml, v prípade intolerancie môžeme použiť prípravky oligoméne.

**Parenterálna výživa (PEV)** je určená len pre pacientov s kontraindikáciami pre podanie EV, alebo pre tých, ktorých enterálny príjem je nedostatočný. Nevýhodou dlhodobej PEV je, že môže viesť k atrofii sliznicovej bariéry, zvýšenej bakteriálnej translokácii a k zvýšenému riziku septických komplikácií i tvorby enteroatmosférických fistúl (5). U pacientov s OA využívame PEV, najmä ak sa stav komplikuje vytvorením črevnej fistuly s produkciou viac ako 500 ml/24 h alebo pri

črevnej obštrukcii. Ak je produkcia fistulou nižšia, bez distálnej obštrukcie GIT, pacienti môžu tolerovať aj perorálny príjem. Ak sa po perorálnom podávaní výživy zvýši produkcia fistulou, možno podávať EV distálne od obštrukcie, alebo i priamo formou fistuloklýzy (1).

### Odporúčania pre nutričnú podporu u pacientov s OA

Vo všeobecnosti platí, že pacienti s OA majú zvýšené nároky na tekutiny, elektrolyty a proteíny z dôvodu ich veľkých objemových strát cez otvorenú peritoneálnu dutinu. Tieto straty je dôležité zahrnúť vo výpočtoch dusíkovej bilancie a kalorickej potreby. Odhaduje sa, že na liter brušnej tekutiny sa stratí 2 – 4,6 g dusíka v závislosti od typu dočasného brušného krytia (19, 24).

Pre nadmerné straty bielkovín u týchto hyperkatabolických pacientov je dôležité stanovenie dusíkovej bilancie. Denná potreba bielkovín u pacientov s OA je v rozmedzí 2 – 2,5/kg/deň. K stratám dusíka u týchto pacientov treba pridať minimálne 2 g dusíka na liter evakuovanej brušnej tekutiny (24). Na každých 500 mg sekrétu z črevnej fistuly by sa mal pridať ďalší gram straty dusíka (25).

#### Rovnica dusíkovej bilancie:

(N) Dusíková bilancia = N (in) – N (out)

N (in) = protein/6,25 (g/deň)

N (out) = aTUN (g/deň) + gastrointestinálne straty (2 g/deň) + kožné straty (0–2 g/deň) + straty brušnej tekutiny (2 × liter straty brušnej tekutiny g/deň) + straty z fistuly (2 × liter výtok z fistuly g/deň)

aTUN (celkový dusík v moči) možno merať priamo alebo odhadnúť meraním močoviny N a delením 0,8

V nutričnej podpore u pacientov s OA je dôležité sa vyhnúť nadmernému príjmu uhľohydrátov. Sacharidy by mali byť obmedzené na 4 mg/kg. Intravenózne tuky by mali predstavovať 20 – 30 % celkových kalórií, s prísnejšími obmedzeniami počas prvého týždňa. Kalórie na báze lipidov pridané z intravenózných tekutín by sa mali vypočítavať ako doplnkové kalórie a mali by spĺňať aspoň 60 – 80 % stanovených nutričných cieľov. Ak pomocou vyššie uvedených stratégií nemožno dosiahnuť aspoň 60 % stanovených cieľov, musí sa rozhodnúť, kedy pridať doplnkovú parenterálnu výživu.

Uspokojivé dosiahnutie nutričných cieľov možno na základe recentných štúdií dosiahnuť aj u pacientov liečených technikou OA (26). V štúdií Alkhawaja et al. boli všetci pacienti schopní dosiahnuť predpokladané nutričné požiadavky pri EV sondou so 66 % dosiahnutím cieľových požiadaviek (27). Tuna vo svojej štúdií dospel k záveru, že postpylorická výživa je oveľa lepšie tolerovaná ako gastrická a zdá sa, že nezáleží na spôsobe jej aplikácie: NJS alebo chirurgickou jejunostómou (28). U obéznych pacientov usmernenia ASPEN odporúčajú hypokalorickú nutričnú podporu s vysokým obsahom bielkovín na úrovni 2,5 g/kg ideálnej telesnej hmotnosti (29). Odporúča sa kalorická podpora na úrovni 50 – 70 % predpokladanej energetickej potreby

zo štandardných rovníc alebo 14 kcal/kg skutočnej telesnej hmotnosti.

Tabuľka 3. Princípy enterálnej výživy, upravené podľa (27).

• Vyhodnoťte nutričné riziko ihneď po prijatí na JIS.
• Potrebu energie a bielkovín vypočítajte oddelene a sledujte ich denne.
• Začnite enterálnu výživu do 24 – 48 hodín od prijatia na JIS.
• Zvýšte enterálnu výživu na stanovený cieľ čo najskôr.
• Prijmite opatrenia na zníženie rizika aspirácie.
• Zaveďte sondu (NJS) za pylorus a podporte peristaltiku prokinetickými látkami.

### Antibiotická (atb) liečba

Okrem odstránenia zdroja infekcie je správna atb liečba ďalším pilierom liečby. Nekontrolovaná infekcia významne negatívne ovplyvňuje proces hojenia rany i na anatomicky vzdialených miestach (30). U kriticky chorých pacientov s OA môže byť príčina infekcie nielen intraabdominálna, ale časté sú aj pridružené nozokomiálne infekcie (ventilátorové pneumónie, infekcie krvného prúdu a ďalšie.) Správna atb liečba znamená podávať včas účinné antibiotikum v účinnej dávke tak, aby bola zabezpečená jeho adekvátna koncentrácia v cieľovom tkanive. U pacientov s OA je preto prvotne nastavená atb terapia empiricky, a to hneď po odbere všetkých dostupných biologických materiálov na kultivačné vyšetrenia. Vnútrobrušné infekcie sú sprevádzané bakteriémiou v 20 – 30 % prípadov (30). Vždy by preto mali byť odobraté aj hemokultúry. Najspôľahlivejším materiálom pre dôkaz etiologického agensu je tekutina odobraná peroperačne. Naopak, neodporúča sa odobrať tekutinu z už zavedených drénov, pretože izolované agensy môžu predstavovať len kolonizáciu umelého materiálu (30). Atb liečba by mala pokryť spektrum grampozitívnych (enterokoky, streptotokoky) i gramnegatívnych baktérií (enterobaktérie) vrátane *Pseudomonas aeruginosa* a podľa lokálnej mikrobiologickej situácie aj MRSA, doplnené podľa potreby o antibiotiká proti anaeróbnym patogénom (hrubé črevo) či antimykotiká (ťažké formy pankreatitídy).

### Operačná revízia/second look

Operačná revízia, tzv. second look sa odporúča v ideálnom prípade od 24 hodín do 48 hodín po úvodnej laparotómii (31). Pacienti revidovaní po 48 hodinách majú zvýšený výskyt intraabdominálnych komplikácií (32). Včasnejšia revízia by sa mala zväziť u pacientov s pretrvávajúcim hemoragickým šokom (33). Terciárny ACS, ktorý sa prejavuje zvýšením tlaku v močovom mechúre spojenom so zlyhaním ďalšieho orgánu je ďalšou indikáciou pre skoršiu revíziu (34). Miller et al. preukázali výrazne vyššiu mieru komplikácií v skupine pacientov s uzáverom brušnej steny po 8 a viac dňoch od prvotnej laparotómie (12 vs. 52 %) (35). Definitívne uzavretie brušnej dutiny by sa preto malo vykonať čo najskôr, a to po ústupe edému, zastavení krvácania a vykonaní definitívnych črevných

anastomóz. Ak nemožno vykonať definitívny uzáver brušnej steny do 7 dní, treba sa z chirurgickej stránky pokúsiť o dynamický uzáver pri každej nasledujúcej reoperácii (36).

### Záver

Stratégia liečby pacientov s OA je zameraná na vytvorenie podmienok, ktoré umožnia naštartovať v organizme anabolizmus a hojivé procesy a pripraviť pacienta na definitívne chirurgické ošetrenie. Medzi tieto základné podmienky patria hemodynamická stabilizácia, liečba infekcie a adekvátna výživa pacienta spolu s rehabilitáciou. Dôležitá je tiež psychická podpora, lebo liečba týchto pacientov je komplikovaná a dlhodobá. Správne ošetrovanie rany je ďalším dôležitým kritériom úspešnosti. Interdisciplinárny prístup a multidisciplinárna spolupráca sú kľúčové. \*

**\*Vyhlasenie:** Autori vyhlasujú, že všetky použité postupy boli v súlade s etickými normami príslušnej etickej komisie a práca bola realizovaná v súlade s Helsinskou deklaráciou.

**Konflikt záujmov:** Autori vyhlasujú, že nemajú žiaden konflikt záujmov.

### Literatúra

1. URBÁNEK L, VEVRKOVÁ L, ŽÁK J, REŠKA M. Nutrition in open abdomen. *Výživa u open abdomen*. *Rozhl Chir* 2021, 100 (2): 83 – 87. DOI: 10.33699/PIS.2021.100.2.83-87.
2. COCCOLINI F, ROBERTS D, ANSALONI L, et al. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines. *World J Emerg Surg* 2018, 13: 7. DOI: 10.1186/s13017-018-0167-4.
3. DUŠEK T. Operační řešení abdominálních katastrof. In Víšek et al. *Komplexní přístup k léčbě abdominálních katastrof*. Grada Publishing: Praha 2024: 149 – 156.
4. BANSAL V, COIMBRA R. Nutritional support in patients following damage control laparotomy with an open abdomen. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2013, 39 (3): 243 – 248. DOI: 10.1007/s00068-013-0287-1.
5. MOORE SM, BURLEW CC. Nutrition Support in the Open Abdomen. *Nutr Clin Pract* 2016, 31 (1): 9 – 13. DOI: 10.1177/0884533615620420.
6. BJÖRCK M, KIRKPATRICK AW, CHEATHAM M, et al. Amended Classification of the Open Abdomen. *Scand J Surg* 2016, 105 (1): 5 – 10. DOI: 10.1177/1457496916631853.
7. HUDÁK V. Tekutinová liečba pri anestézii up-to-date. *Novinky v anestéziológii, algeziológii a intenzívnej medicíne* 2018: 223 – 236.
8. KOVÁČ I, KŇAZOVICKÝ M, ZÁVACKÝ P, et al. Open Abdomen: aktuálne odporúčania a prehľad literatúry. *Slov chir* 2022, 19 (4): 130 – 138.
9. COCCOLINI F, IVATURY R, SUGRUE M, ANSALONI L. Open Abdomen, A Comprehensive Practical Manual. In: *Hot Topics in Acute Care Surgery and Trauma*. Springer 2018.
10. GRIGGS C, BUTLER K. Damage Control and the Open Abdomen: Challenges for the Nonsurgical Intensivist. *J Intensive Care Med* 2016, 31 (9): 567 – 576. DOI: 10.1177/0885066615594352.
11. CHABOT E, NIRULA R. Open abdomen critical care management principles: resuscitation, fluid balance, nutrition, and ventilator management. *Trauma Surg Acute Care Open* 2017, 2 (1): e000063. DOI: 10.1136/tsaco-2016-000063.
12. SAGRAVES SG, TOSCHLOG EA, ROTONDO MF. Damage control surgery – the intensivist's role. *J Intensive Care Med* 2006, 21 (1): 5 – 16. DOI: 10.1177/0885066605282790.
13. BURCH JM, DENTON JR, NOBLE RD. Physiologic rationale for abbreviated laparotomy. *Surg Clin North Am* 1997, 77 (4): 779 – 782. DOI:10.1016/s0039-6109(05)70583-1.
14. ŠIMONOVÁ J. Analgetiká, koanalgetiká (pohľad anestéziológa). *Novinky v anestéziológii, algeziológii a intenzívnej medicíne* 2019: 79 – 91.
15. SATINSKÝ I, HAVEL E. Výživa v chirurgii. In: Kohout P. *Klinická výživa*. Galén: Praha 2021: 861 – 871.
16. DÍAZ-PIZARRO GRAF JI, KUMPF VJ, DE AGUILAR-NASCIMENTO JE, ET AL. GUÍAS CLÍNICAS ASPEN-FELANPE: Terapia Nutricional en Pacientes Adultos con Fístulas Enterocutáneas (ASPEN-FELANPE Clinical Guidelines: Nutrition Support of Adult Patients with Enterocutaneous Fistula). *Nutr Hosp* 2020, 37 (4): 875 – 885. DOI: 10.20960/nh.03116.
17. KLEK S, FORBES A, GABE S, et al. Management of acute intestinal failure: A position paper from the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) Special Interest Group. *Clin Nutr* 2016, 35 (6): 1209 – 1218. DOI: 10.1016/j.clnu.2016.04.009.
18. MARTINEZ JL, BOSCO-GARATE I, SOUZA-GALLARDO LM, et al. Effect of Preoperative Administration of Oral Arginine and Glutamine in Patients with Enterocutaneous Fistula Submitted to Definitive Surgery: a Prospective Randomized Trial. *J Gastrointest Surg* 2020, 24 (2): 426 – 434. DOI: 10.1007/s11605-018-04099-4.
19. HOURIGAN LA, HOURIGAN L, LINFOOT JA, et al. Loss of protein, immunoglobulins, and electrolytes in exudates from negative pressure wound therapy. *Nutr Clin Pract* 2010, 25 (5): 510 – 516. DOI: 10.1177/0884533610379852.
20. KOZAR RA, HU S, HASSOUN HT, DeSOIGNIE R, MOORE FA. Specific intraluminal nutrients alter mucosal blood flow during gut ischemia/reperfusion. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2002, 26 (4): 226 – 229. DOI: 10.1177/0148607102026004226.
21. COLLIER B, GUILLAMONDEGUI O, COTTON B, et al. Feeding the open abdomen. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2007, 31 (5): 410 – 415. DOI: 10.1177/0148607107031005410.
22. DISSANAIKE S, PHAM T, SHALHUB S, et al. Effect of immediate enteral feeding on trauma patients with an open abdomen: protection from nosocomial infections. *J Am Coll Surg* 2008, 207 (5): 690 – 697. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.06.332.
23. MAJERCIK S, KINIKINI M, WHITE T. Enteroatmospheric fistula: from soup to nuts. *Nutr Clin Pract* 2012, 27 (4): 507 – 512. DOI: 10.1177/0884533612444541.
24. CHEATHAM ML, SAFCSAK K, BRZEZINSKI SJ, LUBE MW. Nitrogen balance, protein loss, and the open abdomen. *Crit Care Med* 2007, 35 (1): 127 – 131. DOI: 10.1097/01.CCM.0000250390.49380.94.
25. POLK TM, SCHWAB CW. Metabolic and nutritional support of the enterocutaneous fistula patient: a three-phase approach. *World J Surg* 2012, 36 (3): 524 – 533. DOI: 10.1007/s00268-011-1315-0.
26. YANDELL R, WANG S, BAUTZ P, et al. A retrospective evaluation of nutrition support in relation to clinical outcomes in critically ill patients with an open abdomen. *Aust Crit Care* 2019, 32 (3): 237 – 242. DOI: 10.1016/j.aucc.2018.04.004
27. ALKHAWAJA S, MARTIN C, BUTLER RJ, GWADRY-SRIDHAR F. Post-pyloric versus gastric tube feeding for preventing pneumonia and improving nutritional outcomes in critically ill

- 
- adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2015, 2015 (8): CD008875. DOI: 10.1002/14651858.CD008875.pub2.
28. TUNA M, LATIFI R, El-MENYAR A, AL THANI H. Gastrointestinal tract access for enteral nutrition in critically ill and trauma patients: indications, techniques, and complications. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2013, 39 (3): 235 – 242. DOI: 10.1007/s00068-013-0274-6.
29. BEEBE ML, CROWLEY N. Can Hypocaloric, High-Protein Nutrition Support Be Used in Complicated Bariatric Patients to Promote Weight Loss? *Nutr Clin Pract* 2015, 30 (4): 522 – 529. DOI: 10.1177/0884533615591605.
30. RYŠKOVÁ L. Specifika antibiotické terapie u abdominálních katastrof. In: Víšek et al. Komplexní přístup k léčbě abdominálních katastrof. Grada Publ.: Praha 2024: 123 – 125.
31. POMMERENING MJ, Du BOSE JJ, ZIELINSKI MD, et al. Time to first take-back operation predicts successful primary fascial closure in patients undergoing damage control laparotomy. *Surgery* 2014, 156 (2): 431 – 438. DOI:10.1016/j.surg.2014.04.019.
32. COCCOLINI F, BIFFL W, CATENA F, et al. The open abdomen, indications, management and definitive closure. *World J Emerg Surg* 2015, 10: 32. DOI: 10.1186/s13017-015-0026-5.
33. GRIGGS C, BUTLER K. Damage Control and the Open Abdomen: Challenges for the Nonsurgical Intensivist. *J Intensive Care Med* 2016, 31 (9): 567 – 576. DOI: 10.1177/0885066615594352.
34. IVATURY RR. Update on open abdomen management: achievements and challenges. *World J Surg* 2009, 33 (6): 1150 – 1153. DOI: 10.1007/s00268-009-0005-7.
35. MILLER RS, MORRIS JA JR, DIAZ JJ JR, HERRING MB, MAY AK. Complications after 344 damage-control open celiotomies. *J Trauma* 2005, 59 (6): 1365 – 1374. DOI: 10.1097/01.ta.0000196004.49422.af.
36. DEMETRIADES D. Total management of the open abdomen. *Int Wound J* 2012, 9 (Suppl 1): 17 – 24. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2012.01018.x.
37. BJÖRCK M, WANHAINEN A. Management of abdominal compartment syndrome and the open abdomen. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014, 47 (3): 279 – 287. DOI: 10.1016/j.ejvs.2013.12.014.

Do redakcie došlo 15. 4. 2024.

**Adresa pre korešpondenciu:**  
**MUDr. Róbert Šimon, PhD., MPH**  
I.chirurgická klinika UN L. Pasteura  
LF UPJŠ  
Trieda SNP 1  
040 11 Košice  
E-mail: [robert.simon@upjs.sk](mailto:robert.simon@upjs.sk)