

Anestézia pri operáciách brušnej aorty

Peter Čandík

Aneuryzma aorty je definovaná ako trvalé rozšírenie > 30 mm kdekkoľvek v jej priebehu. Vyskytuje sa u 4,9 - 9,9% populácie nad 65 rokov. Medzi najvýznamnejšie rizikové faktory patrí fajčenie, vek (>65 rokov), ateroskleróza, ochorenia spojiva; výskyt je častejší u mužov. Zatiaľ nedostatočne objasnenú úlohu majú genetické faktory. Fajčenie predstavuje najdôležitejší ovplyvniteľný rizikový faktor vzniku, progresie a ruptúry aneuryzmy abdominálnej aorty (AAA).

Patofyziológia

Dochádza k oslabeniu cievnej steny spôsobenej degradáciou elastínových vlákien, čoho dôsledkom je vznik aneuryzmy. Ďalšie štádiá sú spojené s degradáciou kolagénových vlákien, čo predstavuje najvýznamnejší rizikový faktor ruptúry. Príčinou oslabenia cievnej steny je porucha homeostázy zložiek zabezpečujúcich proteosyntézu a proteolýzu. Okrem zvýšenej aktivity elastáz a proteáz nepriaznivý účinok na cievnu stenu majú aj lokálne zápalové zmeny charakterizované infiltrátmi a zvýšenou produkciou prozápalových cytokínov. Oslabenie cievnej steny môže byť spôsobené aj vznikom nástenného trombu.

Najdôležitejšie prediktory ruptúry AAA je priemer > 5,5 cm alebo zväčšenie priemeru > 0,5 cm v priebehu 6 mesiacov. Základným diagnostickým vyšetrením je USG vyšetrenie brucha a CT vyšetrenie (s podaním kontrastnej látky). Situácie, s ktorými sa v klinickej praxi stretávame sú pacienti indikovaní na konzervatívnu liečbu - priemer aneuryzmy 4 - 5,5 cm, bez klinickej symptomatológie s pravidelnými kontrolami. Pacienti indikovaní na elektívny endovaskulárny výkon alebo otvorenú operáciu - typ výkonu je závislý od lokalizácie a rozsahu aneuryzmy a zdravotného stavu pacienta. Ke elektívnemu výkonu sú indikovaní pacienti s priemerom > 5,5 cm alebo symptomatickou AAA. Špeciálnu a najrizikovejšiu skupinu predstavujú pacienti s ruptúrou AAA podstupujúci emergentný operačný výkon. Pre pacientov s chronickou AAA je typické progresívne rozširovanie aorty. Ukončenie fajčenia spomaľuje dilatáciu o 15 – 20 %. Statíny a betablokátoary môžu mať pozitívny prínos stabilizáciou plátu a spomalením rastu výdute, avšak výsledky klinických štúdií nie sú jednoznačné. Ich podávanie by sa malo začať aspoň 10 dní pred plánovaným výkonom. Všetci pacienti s diagnostikovanou AAA by mali užívať anopyrín (ANP).

Predoperačná príprava

Keďže toto ochorenie postihuje najčastejšie staršiu populáciu s mnohými závažnými pridruženými ochoreniami, ide o vysoko rizikový výkon u vysoko rizikového pacienta. Priemerná mortalita elektívnych otvorených výkonov dosahuje v priemere 5 %. Anestéziológ v predoperačnej príprave stojí často pred **dilemou**, či môžu ďalšie pomocné vyšetrenia a odloženie výkonu znížiť riziko samotnej operácie. Aj keď posúdenie situácie je vždy vysoko individuálne, operačný výkon u pacientov s akútnym koronárnym syndrómom, závažnou chlopňovou chybou (predovšetkým aortálna stenóza a mitrálna stenóza), akútnym zhoršením srdcového zlyhania by mal byť odložený. U pacientov sa často vyskytuje generalizovaná ateroskleróza; spolu s kardiológom je vhodné zvážiť benefit koronárnej revaskularizácie pred výkonom na AAA. Pacienti by mali užívať beta-blokátory, ANP a statíny do operácie. Podávanie diuretík a ACEI je potrebné individuálne zvážiť. Vysadenie duálnej antiagregačnej liečby najmä u pacientov s recentne implantovaným DES stentom je nutné konzultovať s kardiológom.

Rozsah laboratórnych a pomocných vyšetrení je závislý od zvyklostí pracoviska. Je potrebné vyšetrenie krvného obrazu, elektrolytov, koagulačných parametrov, RTG hrudníka, EKG, u veľkej skupiny pacientov aj echokardiografické vyšetrenie a spirometria.

Anestézia

Základný monitoring predstavuje 5-zvodové EKG, invazívne monitorovanie krvného tlaku, centrálny venózný katéter s veľkým priemerom a kontinuálnym monitorovaním CVT, kapnografia, analýza plynov, meranie teploty a diurézy. V určitých prípadoch je vhodné monitoring rozšíriť o TEE, monitor pľúcnej mechaniky. Meranie srdcového výdaja pľúcnicovým katétrom je v dobe peroperačnej echokardiografie indikované výnimočne. Presnosť systémov transpulmonálnej termodilúcie zatiaľ nebola klinicky overená pri výkonoch na brušnej aorte (nemožnosť zavedenia artériového katétra do artéria femoralis, v prípade systému pracujúceho s artériovým katétrom zavedeným na hornej končatine dochádza pri klemovaní aorty k výrazným zmenám prietoku v jednotlivých vetvách aorty. Ostatné systémy monitorovania hemodynamiky predstavujú v danej indikácii vysoké riziko poskytnutia nepresných údajov, čo môže viesť k zlému vyhodnoteniu situácie a nesprávnej liečbe. Vo vedení anestézie predstavuje zlatý štandard balancovaná technika s intravenóznym úvodom a vedením anestézie opioidmi a inhalačným anestetikom.

Zavedenie hrudného epidurálneho katétra (EDK) tlmí odpoveď sympatiku na poškodenie tkanív, skracuje dĺžku UPV, dochádza ku skoršiemu obnoveniu pasáže GIT, skoršej mobilizácii a nižšej bolestivosti. Miesto zavedenia je obvyčajne Th8-Th10. Peroperačné podanie anestézie do EDK býva spojené s významnejšou hypotenziou po povolení aortálnej svorky; mnohí klinici preto odporúčajú začatie epidurálnej analgézie až po jej uvoľnení. Antibiotická profylaxia má byť podaná 30 minút pred incíziou kože.

Odporúčaná dávka heparínu pred naložením aortálnej svorky je 75 - 150 IU/kg; najčastejšie používame 100 IU/kg. APTT by malo byť predĺžené na 2 - 3 násobok normy. Zvýšenú pozornosť je potrebné venovať optimalizácii ventilačných parametrov v zmysle protektívnej umelej ventilácie pľúc.

Po úvode do anestézie a zavedení potrebných vstupov chirurg pripravuje tkanivá za účelom naloženia aortálnej svorky. Výška jej naloženia je závislá od rozsahu aneurizmu a anatomických pomerov. Vo všeobecnosti platí, že čím vyššie je nutná oklúzia aorty, tým významnejšia je hemodynamická odpoveď, ischemické poškodenie a rozsah ischemicko-reperfúzneho poškodenia po jej uvoľnení. Obmedzenie prietoku aorty predstavuje náhle zvýšenie afterloadu, čo sa prejaví zväčšením EDV a ESV, hypertenziou, zväčšením intramurálneho tlaku v stene komory. Všetky tieto faktory prispievajú k zvýšeniu spotreby kyslíka myokardom a zníženiu jeho dodávky. V tejto fáze operácie je veľmi vhodné použitie rýchlo pôsobiacich vazodilatátorov s krátkym účinkom. Okrem optimalizácie dodávky a spotreby kyslíka myokardom umožnia ďalšie podávanie tekutín ako prípravy na uvoľnenie aortálnej svorky. Rozsah ischemického poškodenia je závislý od kolaterálnej cirkulácie a dĺžke aortálneho klemu. Vzhľadom na potrebu minimalizácie tohto poškodenia sa v tejto fáze neodporúča fyzikálne ohrievanie dolnej polovice tela.

Uvoľnenie aortálneho klemu spôsobí náhly pokles afterloadu, vyplavenie toxických metabolitov z ischemických častí tela zodpovedných za ischemicko-reperfúzne poškodenie a acidózu. Výsledkom môže byť závažná vazodilatácia a myokardiálna dysfunkcia. Na uvoľnenie aortálnej svorky je potrebné sa pripraviť dostatočným naplnením intravaskulárneho priestoru. Často je potrebná prechodná inotropná a vazopresorická podpora, avšak je potrebné zabezpečiť euvoľmiu a úpravu parametrov vnútorného prostredia (možná metabolická acidóza, hyperkaliémia, hypokaliémia-najmä pri masívnej transfúznej liečbe). Medzi najvhodnejšie a najmenej invazívne možnosti optimalizácie hemodynamiky v tomto období patrí transezofageálna echokardiografia. Je potrebné použiť všetky možné prostriedky na zabezpečenie normotermie - fyzikálne ohrievanie a podávanie ohriatych roztokov.

Rozsah operácie si často vyžaduje podanie krvných derivátov. V súčasnosti sa za odporúčanú minimálnu koncentráciu hemoglobínu považuje 9 - 10 g/dl (HCT > 0,27). Vyššie koncentrácie sú potrebné pre možnosť vzniku akútneho krvácania z cievnych anastomóz, často prítomnej závažnej aterosklerózy, znížených hladín 2,3 DPG v krvnej konzerve s horším uvoľňovaním kyslíka z Hb. Straty koagulačných faktorov hradíme ČMP alebo ich koncentrátmi. V koncepcii cieľenej hemostatickej liečby má nezastupiteľné miesto rotačná trombelas-

tometria. Výsledky laboratórných koagulačných testov sú svojou latenciou a charakterom vyšetrenia väčšinou nevhodné pre bed-side monitoring akútne krvácajúceho pacienta.

Medzi najčastejšie komplikácie operácie na brušnej aorte patrí krvácanie, ktoré môže mať príčinu chirurgickú alebo je spôsobené koagulopátiou, hypotermiou. Ischémiia orgánov sa môže prejavíť v bezprostrednom pooperačnom období, ale ischemicko - reperfúzne poškodenie a generalizovaný SIRS môžu spôsobiť orgánové zlyhávanie aj s niekoľkodňovým odstupom. Najčastejšou komplikáciou je akútna renálna insuficiencia; vyskytuje sa v 5,4 % pričom 0,6 % pacientov si vyžaduje hemodialýzu. Riziko zvyšuje suprarenálne klemovanie aorty, dlhý čas hypoperfúzie, hypotenzia, existujúce poškodenie obličiek. Aj pri infrarenálnom kleme aorty dochádza vplyvom dysregulácie systému renin-angiotenzín-aldosterón (RAAS) k asi 40% poklesu GFR. V liečbe sa skúšali mnohé lieky, kľúčkové diuretiká môžu znižovať spotrebu kyslíka tubulov, manitol môže pôsobiť ako zametač voľných radikálov a zvýšiť prietok krvi obličkou počas infrarenálneho klemu aorty. Boli skúšané aj účinky N-acetyl cysteínu, dopamínu, avšak žiaden z liekov nepreukázal jednoznačný benefit.

Samostatnú kapitolu tvoria pacienti s **ruptúrou** AAA. Celková mortalita dosahuje 65%. Pacienti, ktorí sa dostanú do nemocnice a podrobia sa operačnému zákroku majú mortalitu 36%. Základným klinickým prejavom je silná bolesť v lumbálnej oblasti, prítomnosť pulzujúcej abdominálnej masy, prípadne známky hemoragického šoku alebo hypoperfúzie dolnej časti tela. Najdostupnejšou vyšetrovacou metódou je USG vyšetrenie. Pokiaľ je pacient hemodynamicky stabilný, po dohode s chirurgom uvažujeme aj o vykonaní kontrastného CT vyšetrenia. Väčšina pacientov, ktorá sa dožije príchodu do nemocnice, má retroperitoneálnu ruptúru AAA.

Počas úvodu do anestézie je nevyhnutné, aby bol celý operačný tím pripravený. Katéter na meranie invazívneho krvného tlaku je potrebné zabezpečiť ešte pred úvodom do anestézie. CVK spravidla zavádzame po úvode spolu s chirurgom preparujúcim vak aneurizmy. Účinok anestetík spolu s relaxáciou brušného svalstva svojim spazmom komprimujúceho miesta ruptúry môžu spôsobiť obzvlášť závažnú alteráciu hemodynamiky. Najdôležitejšou úlohou chirurga je včasné naloženie svorky a zastavenie krvácania. Je potrebné sa pripraviť na masívnu transfúziu liečbu.

Pooperačná starostlivosť

Pacienti po elektívnych a urgentných výkonoch sú transportovaní na intenzivistické lôžko. Pooperačná starostlivosť je založená na protektívnej, ale čo najkratšej UPV, optimalizácii hemodynamiky, zabezpečení **normotermie** a úprave laboratórných parametrov. Dôraz kladieme na včasnú mobilizáciu a zahájenie perorálneho príjmu. Štúdie ukázali, že až 73 % pacientov podstupujúcich výkon na abdominálnej aorte trpí malnutríciou, čo výrazne zvyšuje riziko pooperačných komplikácií. Pri výraznej malnutriícii je vhodné uvažovať o odložení výkonu o 7 - 10 dní spolu s podávaním enterálnej výživy. Pacienti po operácii môžu byť manažovaní podľa odporúčaní **fast-track protokolu**. Predoperačná príprava čreva nie je potrebná. Jej používanie môže viesť k vyššiemu riziku SIRS a MOF.

Dlhé predoperačné lačnenie môže navodiť katabolický stav, zvýšenie inzulínovej rezistencie. Podanie tekutín obsahujúcich sacharidy ešte 2 hodiny pred výkonom predstavuje veľmi účinnú metódu na zníženie inzulínovej rezistencie, zníženie katabolizmu proteínov a skrátenie dĺžky hospitalizácie. U pacientov podstupujúcich výkon na abdominálnej aorte sa **neodporúča** rutinné zavádzanie nazogastrickej sondy. Jej použitie oddiaľuje nástup funkčnej peristaltiky a zvyšuje riziko pľúcnych komplikácií. Systémové použitie opioidných analgetík má tlmiaci efekt na autonómny nervový systém čriev, spôsobuje dysmobilitu, dysfunkciu sfinkterov a zníženie sekrécie tráviacich štiav. Použitie epidurálnej analgérie zlepšuje komfort pacienta, zabezpečuje včasnejšiu mobilizáciu a obnovenie pasáže GIT. Použitie prokinetík môže mať žiaduci propulzný efekt. Odporúča sa podávanie metoklopramidu (max. 5 dní) a erytromycínu. Pozitívny efekt použitia žuvačky zatiaľ nebol u pacientov s AAA na rozdiel od iných typov brušnej chirurgie dostatočne preskúmaný. U hemodynamicky stabilných pacientov bez nutnosti vysokej catecholamínovej podpory sa odporúča začať **včasnú enterálnu** výživu do 48 hodín od operácie. Riziko navodenia ischémiie čreva zvýšením spotreby kyslíka podanou výživou je

minimálne a vysoko prevyšuje benefit. Nebol zaznamenaný rozdiel v počte aspirácií u pacientov živených včasne alebo neskôr. Na monitorovanie účinnosti vyprázdňovania žalúdka používame najčastejšie jeho reziduálny objem (GRV). Za zvýšené možno považovať hodnoty nad 500 ml. Zvýšené hodnoty sú spájané s celkovým horším výsledkom, avšak nebola dokázaná žiadna súvislosť medzi GRV a rizikom aspirácie. Pacienti by počas realimentácie mali byť v 45° polohe s akceptovateľnou hornou hranicou GRV 500 ml. K normálnemu vyprázdňovaniu žalúdka dochádza spravidla do 18 hodín od operácie.

Vhodný pooperačný manažment signifikantne znižuje dĺžku UPV, dobu hospitalizácie, riziko gastrointestinálnych, kardiálnych, pľúcnych, renálnych a infekčných komplikácií. Použitie imunomodulačnej diéty sa ukazuje prínosné iba v prípade ťažko malnutričných pacientov. Otázka doplnovanej a totálnej parenterálnej výživy zostáva zatiaľ otvorená. Okrem ťažko malnutričných pacientov je vhodné o parenterálnej výžive rozmýšľať pokiaľ sa nedarí zabezpečiť dostatočný energetický príjem počas prvého týždňa po operácii.

Záver

Rastúci počet ľudí vyššieho veku, často s mnohými závažnými systémovými ochoreniami spolu so zlepšujúcou sa zdravotnou starostlivosťou nás stavia pred nové **výzvy** v zmysle početnosti a náročnosti výkonov. Pre optimálny výsledok je potrebné zvládnutie predoperačnej prípravy, operácie a pooperačnej starostlivosti. Počas operácie sa nám veľmi dobre osvedčilo použitie transezofageálnej **echokardiografie** v rukách anestéziológa na riadenie hemodynamiky. Použitie **ROTEM** dokáže cielenou hemostatickou liečbou znížiť množstvo podaných krvných derivátov, koncentrátov koagulačných faktorov pri znížení celkových krvných strát. V pooperačnej starostlivosti je dôležité minimalizovať riziko VILI optimalizáciou **ventilačných** parametrov; vzhľadom na rozsah výkonu nie sú výnimkou pacienti s rôzne závažným nehomogénnym poškodením pľúc charakteru ARDS. U predisponovaných pacientov máme dobré skúsenosti s použitím **PMLV** (programmed multilevel/multifrequency ventilation) s nastavením parametrov pomocou monitora pľúcnej mechaniky. Pri pooperačnom monitorovaní hemodynamiky spravidla stačí invazívne meranie tlaku, CVT, EKG a klinické pozorovanie. Skorá extubácia, normotermia, úprava laboratórnych parametrov a včasná mobilizácia so začatím perorálneho príjmu zlepšujú klinické výsledky a skracujú dĺžku hospitalizácie. I napriek množstvu štúdií však zostáva v problematike pacientov podstupujúcich výkon na brušnej aorte veľa nezodpovedaných otázok. Nezastupiteľnú úlohu však majú aj klinické skúsenosti pracovníka a jednotlivca.

Literatúra

1. Al-Hashimi M, Thompson J. Anaesthesia for elective open abdominal aortic aneurysm repair, CEACCP, 2013.
2. Leonard A, Thompson J. Anaesthesia for ruptured abdominal aortic aneurysm. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain [online]. 2008, 8(1), 11-15 [cit. 2016-10-27]. DOI: 10.1093/bjaceaccp/mkm050. ISSN 1743-1816. Dostupné z: <http://bjarev.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/bjaceaccp/mkm050>
3. Kumar CG, et al. Anaesthesia for abdominal aortic surgery, Anaesthesia tutorial of the week 61, 2007.
4. Van Zanten. Nutrition Barriers in Abdominal Aortic Surgery: A Multimodal Approach for Gastrointestinal Dysfunction. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition 2013;37:172-177. Dostupné z: <http://pen.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0148607112464499>
5. Török P, a kol. Protektívna umelá ventilácia pľúc, 2012.