

Zvýšené riziko pooperačních komplikací u polymorbidních pacientů, kteří podstoupí velkou operaci, je obecně známé (1). Literární údaje ale ukazují těsnější souvislost s pooperačními komplikacemi při současné přítomnosti frailty syndromu, který se vyskytuje spolu s multimorbiditou zhruba v 20 % (2, 3). Polymorbidita tedy nepřináší zvýšené riziko pooperačních komplikací automaticky, důležitý je stupeň křehkosti organismu, který lépe vyjadřuje celkovou funkční rezervu k zvládnutí operačního traumatu. Moderní perioperační péče zdůrazňuje použití konceptu urychlené pooperační rekonvalescence – ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) (4). Ten se plně prosazuje u standardních operačních výkonů prováděných na pacientech bez zvýšeného individuálního rizika. Ale i v případě komorbidity se zásady ERAS s výhodou uplatňují i u chronicky nemocných pacientů s potřebou individuální modifikace podle přítomných chronických onemocnění. Výsledný úspěch operačního zákroku závisí na kvalitním předoperačním vyšetření, odpovědné volbě operačního výkonu, předoperační přípravě, vedení anestezie, vlastním provedení operačního výkonu a individualizované pooperační péči. Znalost patofyziologie operačního traumatu je důležitá pro všechny zainteresované zdravotnické obory od praktických lékařů, přes různé klinické obory až po následnou a rehabilitační péči.

## Patofyziologie operačního traumatu

Operace je invazivní způsob léčby, který charakterizuje poranění tkání a narušení jejich celistvosti. Dochází tak jednak ke ztrátě přirozených bariér s rizikem bakteriální invaze a také k narušení buněčné stability přímým poraněním buněk či narušením cévní mikrocirkulace. Buněčné fragmenty, hematomy a nestabilní buňky s produkcí reaktivních forem kyslíku ohrožují organismus narušením přirozené homeostázy a poruchou funkce orgánů. Pooperační reakci organismu charakterizuje imunitní úklidová a obranná reakce. Lokální složka hojení spočívá v úklidu poraněného terénu operačního pole a přes vytvoření jizvy k obnovení funkčního stavu. Systémovou složkou je zánětová reakce – SIRS (Systemic Inflammatory Response Syndrom) spouštěná hormonální a mediátorovou aktivitou (dominantně TNF- $\alpha$ , interleukin-6) s projevy hemodynamickými, metabolickými a imunitními. Míra systémové reakce závisí na velikosti operačního traumatu a individuální reaktivitě organismu.

Oběhová složka operačního traumatu spočívá ve vazodilataci a zvýšené kapilární propustnosti. Ke zvýšenému přesunu tekutiny z intravaskulárního do intersticiálního prostoru dochází dominantně v místě operačního traumatu, ale silná imunitní reakce působí zvýšení kapilární propustnosti v celém organismu (5). Do mezibuněčného prostoru je transportováno více kyslíku a živin, humorálních látek a imunitních buněk, které se účastní úklidové reakce. Vlivem otoku stoupá intersticiální tlak a více tekutiny je filtrováno do systému lymfatické drenáže, kde v uzlinách dochází k aktivní fagocytóze transportovaných tkáňových fragmentů a dalšímu přenosu informací v regulaci systémové imunitní reakce. Pooperační riziko hypovolemie a hypotenze z důvodu vazodilatace a tekutinového přesunu bývá v prvních 24 hodinách po operaci. Následný návrat tekutiny do oběhu hrozí projevy srdečního selhávání u osob s nedostatečnou kardiální rezervou. Tekutinové přesuny a zvýšený obrat tekutin v perioperačním období jsou též spojeny s rizikem

minerálových dysbalancí. Nejčastější jsou hypokalemie, hypomagnezemie a hypofosfatemie (6).

Metabolická složka operačního traumatu spočívá ve zvýšení klidového energetického výdeje a v proteinovém katabolismu. Metabolická reakce je navozena mediátorovou aktivitou systémové zánětové reakce (především IL-6, TNF- $\alpha$ ) a hormonální stresovou aktivitou (kortizol, katecholaminy). Ze svalů jsou uvolňovány aminokyseliny, v játrech probíhá zvýšená glukoneogeneze a mastné kyseliny jsou mobilizovány z tukové tkáně. Vlivem inzulinorezistence navozené mediátorovou aktivitou v periferních tkáních jsou mobilizované substráty především v podobě glukózy spotřebovány bílými krvinkami a granulační tkání. Intenzita katabolické reakce je dána velikostí operačního traumatu, reaktivitou organismu a velikostí energetických zásob v těle. Na sklonu k hyperglykemii v pooperačním období se podílí inzulinorezistence i zvýšená glukoneogeneze. ESPEN (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition) v doporučení pro optimální pooperační glykemii bere v úvahu prospěšnost mírné hyperglykemie, rizika patologické hyperglykemie i rizika při navozování normoglykemie a stanovila horní hranici tolerované hladiny glukózy v časném pooperačním období na 10 mmol/l (7, 8, 9). Proteinový katabolismus po velkém operačním výkonu je největší v prvním týdnu po operaci se ztrátami okolo 12–20 g N/den a sníženou proteosyntézou ve svalech (10). Dále ale přetrvává řádově po dobu týdnů mírně zvýšená proteolýza, která ve spojení s pooperačním nechutenstvím a tělesnou imobilizací může vést k fatální ztrátě proteinové hmoty během několika týdnů či měsíců po operaci.

## Předoperační vyšetření

Pečlivé zhodnocení zdravotního stavu, míry operačního rizika, optimalizace kompenzace chronických nemocí a posílení individuálně dosažitelné funkční rezervy organismu před operací jsou důležitými předpoklady následného úspěchu chirurgické léčby. Organizace interního předoperačního vyšetření je definována ve Věstníku ministerstva zdravotnictví České republiky z roku 2018. Hlavním obsahem věstníku je stanovení povinného vyšetření před plánovanou operací, stanovení individuálního rizika a rozdělení odpovědnosti mezi základní zúčastněné obory praktického lékařství, interny, anesteziologie a příslušného operačního oboru. Kompetence odborností v interním předoperačním vyšetření jsou rozděleny podle omezující komorbidity a velikosti plánovaného operačního výkonu. Znalost příslušného věstníku je pro praxi předoperačního vyšetření nezbytná (11).

Obecným povinným obsahem předoperačního vyšetření je stanovení funkční kardiopulmonální rezervy a zhodnocení nutričního stavu ve smyslu metabolické rezervy organismu. Rizikovým faktorem pro zvládnutí velké operace je snížená kardiopulmonální a metabolická rezerva vyjádřená v metabolických ekvivalentech (MET) pod 4 MET. Rezervu 4–4,5 MET mají pacienti, kteří jsou schopni rychlejší chůze, práce na zahradě, stoupaní do schodů dvou pater, rekreačního plavání (12). Stárnutí organismu spolu s přidruženými nemocemi snižuje funkční kardiopulmonální rezervu a ve věku 80 až 85 let se běžný Středoevropan dostává pod hranici 4–4,5 MET, přičemž pravidelnou