

6 Snížená aktivita lymfatického systému při ventilaci přerušovaným přetlakem v celkové anestezii – příčina edémů po operaci?

Thorup L, Dehn AM, Heiberg J, Nisja E, Kofod T, Kelly B, et al. *Reduced Lymphatic Activity During Positive Pressure Ventilation and General Anesthesia-A Cause of Postoperative Edema?* *Acta Anaesthesiol Scand.* 2025 Jul;69(6):e70066. doi: [10.1111/aas.70066](https://doi.org/10.1111/aas.70066).

Celková anestezie s operací vyvolávají v podstatě distribuční šok, a to kombinací vazodilatace, zvýšené propustnosti endotelu, inhibicí diuretické odpovědi a inhibicí lymfatické drenáže. K důsledkům patří hypovolemie, hypoalbuminemie, hypotenze a edémy, tedy zvýšená morbidita a mortalita. Situaci může zhoršovat i nadměrná aplikace tekutin.

Návrat tekutin do krevního oběhu zajišťuje lymfatický systém (revidovaný Starlingův model). Denně jde o více než 8 l tekutiny. Asi 1,5 l se vrací cestou ductus thoracicus, zbytek lymfovenózními spojkami v lymfatických uzlinách nebo dosud neidentifikovanými. Znamená to, že centrální žilní tlak (CVP) je vlastně „lymfatický afterload“. K faktorům zvyšujícím CVP patří kromě dalších i umělá plicní ventilace (UPV) přerušovaným přetlakem a PEEP (přetlak na konci výdechu), obojí tudíž snižuje žilní i lymfatický návrat. Spontánní ventilace působí naopak příznivě.

Thorup et al. zkoumali, zda UPV s PEEP zhorší lymfatickou drenáž. Použili techniku NIRF (Near-Infrared Fluorescent Imaging, tj. 750 nm laser excitující indocyaninovou zeleň [ICG]). Analyzovali 21 mladých zdravých a štíhlých pacientů podstupujících stomatochirurgické výkony (dentofaciální korekce). První vyšetření prováděli v anestezii v průběhu operace,

nejdříve při standardní UPV s PEEP, pak s PEEP zvýšeným o ≥ 10 cm H₂O při PIP ≤ 30 cm H₂O, nakonec po extubaci při spontánní ventilaci. Druhé vyšetření proběhlo při nové návštěvě při spontánní ventilaci. ICG aplikovali vždy intradermálně do levé nohy. Zjistili, že se frekvence kontrakcí lymfatických cév snížila z 1,5.min⁻¹ při spontánní ventilaci na 0,5.min⁻¹ při UPV. Po zvýšení PEEP se již nezměnila. Rychlost proudu se neměnila a zůstala stabilní 1,4 cm.s⁻¹. Při srovnání UPV se spontánní ventilací však bylo více lymfatických cév naprosto neaktivních. Interpretace výsledků není zcela jednoduchá. Nabízejí se dva mechanismy. První: nižší frekvence kontrakcí se zachovanou rychlostí proudu při větším počtu neaktivních cév znamená, že je porušeno spíše plnění lymfatických cév než jejich drenáž do krve. To je v souladu s modely objemové kinetiky a předpokladem, že v celkové anestezii dochází k zadržování (entrapment) tekutin v intersticiu. Klesající lymfatický preload pak může vysvětlit nižší aktivitu lymfatických cév. Druhou možností je, že klesající lymfovenózní gradient již při standardní UPV vede k distenzi lymfatických cév a následně k jejich snížené aktivitě a drenáži. Zkrátka, UPV narušuje lymfatickou drenáž.

7 Nová pooperační hypotenze u pacientů zotavujících se z nekardiochirurgických výkonů: prospektivní observační studie

Hoppe P, Chang Y, Schwarz T, Bergholz A, Thomsen KK, Kröker A, et al. *New-onset postoperative hypotension in patients recovering from noncardiac surgery: A prospective observational study.* *Eur J Anaesthesiol.* 2025 Nov 1;42(11):966-973. doi: [10.1097/EJA.0000000000002227](https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000002227).

Doposud není známo, zda střední arteriální tlak (MAP) po operaci nižší než 65 mm Hg představuje u jednotlivých pacientů klinicky významnou hypotenzi, nebo zda to může být ještě normální rozmezí. Autoři této studie proto na standardních odděleních německých univerzitních nemocnic zkoumali výskyt hypotenze u pacientů se zvýšeným kardiovaskulárním rizikem. Arteriální krevní tlak měřili automatizovaně v 30minutových intervalech po dobu 24 hodin po operaci. Pooperační hypotenzi definovali nejmeně jednou hodnotou MAP nižší

než 65 mm Hg. Novou pooperační hypotenzi pak hodnotou MAP nižší než 65 mm Hg a současně nižší o více než 5 mm Hg oproti nejnižší předoperační hodnotě MAP jednotlivého pacienta. Z 307 pacientů nakonec analyzovali 248. Medián trvání operace byl 62 (40–90) minut. MAP po operaci nižší než 65 mm Hg mělo 101 pacientů (41 %), o novou pooperační hypotenzi šlo u 44 z nich (44 %), tedy u 18 % pacientů. Závěrem, asi 40 % pacientů na standardních odděleních má nejméně jednu hypotenzi a asi polovina z nich má novou pooperační hypotenzi.

8 Časné podání noradrenalinu u vysoce rizikových pacientů podstupujících velké břišní výkony: randomizovaná kontrolovaná studie

Trocheris-Fumery O, Flet T, Scetbon C, Tarpin P, Meynier J, Badaoui R, et al. *Early Use of Norepinephrine in High-risk Patients Undergoing Major Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial.* *Anesthesiology.* 2025 Nov 1;143(5):1160-1170. doi: [10.1097/ALN.0000000000005704](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000005704).

Doprovodný úvodník: Prevence hypotenze při úvodu do celkové anestezie: je správné podávat noradrenalin preemptivně?

Legrand M, Saugel B, Joosten A. *Preventing Hypotension during Induction of General Anesthesia: Is Preemptive Norepinephrine the Answer?* *Anesthesiology.* 2025 Nov 1;143(5):1139-1141. doi: [10.1097/ALN.0000000000005709](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000005709).