

6. Domácí umělá plicní ventilace – šance pro pacienty trvale závislé na ventilátoru

Čadová, K.

Oddělení chronické resuscitační a intenzivní péče –
OCHRIP Fakultní nemocnice v Motole, Praha

OCHRIP FN Motol pečuje o pacienty, kteří úspěšně překonali akutní kritický stav, ale nadále vyžadují dlouhodobou intenzivní péči včetně umělé plicní ventilace. Naším úkolem je tyto pacienty odpojit od ventilátoru, eventuálně zbavit je tracheostomické kanyly a předat je dále přes rehabilitační oddělení nebo příslušné standardní oddělení do domácí nebo sanatorní péče. Bohužel ne všechny pacienty se podaří odpojit od UPV. I přes pokroky vědy nadále zůstává malá část pacientů, kteří úspěšně překonají akutní fázi onemocnění, ventilodependentní. Základní diagnóza bývá nejčastěji pneumologická (CHOPN) či neurologická (neuromuskulární onemocnění, poranění krční míchy, stav po neuroinfekci atd.). Pacienti jsou při vědomí, oběhově kompenzováni a někteří jsou schopni i několik hodin denně dýchat spontánně. Dříve byli tito pacienti odkázáni na doživotní pobyt na ARO či JIP. Dnes se jim díky existenci moderních transportních dýchacích přístrojů, určených k domácí péči, otevírá možnost téměř „normálního života“ v rodinném prostředí. V roce 2003 byla ustanovena Komise MZ ČR pro provádění domácí umělé plicní ventilace. Komise přiděluje přístroje pro DUPV na základě žádosti, kterou podává po náležitém zvážení situace zdravotnické zařízení. DUPV indikuje ošetřující lékař, v našem případě anesteziolog, ale je samozřejmě nutné posouzení i odborníků těch oborů, kterým náleží základní diagnóza pacienta (pneumologie, neurologie, vnitřní lékařství). Součástí žádosti o DUPV je psychologické vyšetření pacienta a všech osob žijících ve společné domácnosti, zhodnocení sociální situace rodiny a léčebný a ošetrovatelský plán. Pokud Komise žádost schválí, je pacientovi přidělen ventilátor pro DUPV. Pacient má 28 dní na to, aby se na nový přístroj adaptoval a rodina se naučila přístroj obsluhovat. Osoba, která bude zodpovědná za laické ošetrování pacienta, musí absolvovat komplexní zaškolení v ošetrovatelské péči včetně péče o invaze a musí také zvládnout práci s přístroji. Zácvik na oddělení probíhá formou rooming-in. Na úhradě další techniky se spolupodílí zdravotní pojišťovna, pacient sám nebo s pomocí sponzorů. K nutném vybavení patří tepelný zvlhčovač, náhradní zdroj pro ventilátor, výkonná odsávačka, pulzní oxymetr, ambuvak s maskou. Imobilní pacienti mají nárok i na lůžko a vozík. Ventilátor standardně pracuje se vzduchem. Pacienti s plicním onemocněním potřebují navíc vyšší příkon kyslíku, což je vyřešeno buď instalací kyslíkového koncentrátoru, nebo zásobníkem kapalného kyslíku, které lze k ventilátoru jednoduše připojit. Ventilací režim a jeho parametry jsou na přístroji trvale nastaveny a uzamčeny. Nejčastěji se užívá režim PCV, VCV a PSV + PEEP. Pacient přechází do péče svého praktického lékaře, běžnou denní péči provádí zaškolený rodinný příslušník ve spolupráci s personálem agentury domácí intenzivní péče. V případě komplikací je pacient cestou urgentního příjmu směřován na příslušné oddělení (ARO, pneumologie, ORL). Záchraná služba i Oddělení urgentního příjmu jsou o pacientovi před jeho propuštěním do domácí péče informováni. Pacienti dojíždějí na ambulanci OCHRIP na pravidelné kontroly – cca 1krát měsíčně.

Za posledních 5 let připravil OCHRIP FN Motol 8 dospělých pacientů pro DUPV (3krát CHOPN, 2krát progresivní svalová dystrofie – m. Duchénne, 1krát neurofibromatóza – m. Recklinghausen, 2krát polyneuropatie). Věkové rozpětí pacientů je 20–70 let a doba pobytu doma je 2 měsíce až 5 let. V současnosti jsou v domácí péči 4 pacienti. V celkovém počtu pacientů na DUPV v České republice převažují neurologická onemocnění. Pacientů s plicním onemocněním je výrazně méně. Před překladem do domácí péče by pacienti měli být v optimální možné kondici, s minimem invazí a účelně zavedenou medikací, kterou rodina zvládne. Z ekonomického hlediska je DUPV levnější než pobyt na lůžku intenzivní péče – ARO/JIP. Číslo ale nejsou v tomto případě hlavním hlediskem. Pro pacienty je možnost léčby v domácím prostředí finančně nevyčísitelná. Mohou strávit několik dalších let se svými blízkými ve známém prostředí. Kandidátů splňujících kritéria domácí péče přibývá a DUPV představuje jednu z mála pozitivních motivací pro život.

IV. PEDIATRICKÁ SEKCE

1. Péče o novorozence s poruchou poporodní adaptace

Straňák, Z.

Ústav pro péči o matku a dítě, Praha

V souborném sdělení jsou prezentovány inovované postupy při resuscitaci a primárním zajištění novorozenců s poruchou poporodní adaptace. Při resuscitaci novorozenců používáme sofistikované metody insuflace plic (insuflací provádíme pomocí resuscitačního přístroje s definovanými inspiračními a expiračními tlaky). Optimální insuflace plic může signifikantně snížit riziko postižení plicního parenchymu. Resuscitaci u donošených novorozenců zahajujeme vždy vzduchem a při kontinuálním monitorování oxygenace postupně zvyšujeme frakci inspirovaného kyslíku. Cílem adekvátní oxygenoterapie je snížení nežádoucích účinků kyslíku u novorozenců (prevence vzniku brochopulmonální dysplazie, chronického plicního onemocnění a retinopatie nedonošených). U nedonošených novorozenců s deficiencí surfaktantu je používána metoda INSURE (INTubation SURfactant Extubation). Cílem metody INSURE je aplikace surfaktantu a minimalizace potřeby umělé plicní ventilace u nedonošených novorozenců (snížení pravděpodobnosti indukovaného postižení plic). U novorozenců velmi nízké a extrémně nízké porodní hmotnosti je metoda INSURE doplněna časným zahájením distenční terapie nazálním CPAP. Výhodou CPAP je eliminace rizik umělé plicní ventilace. V případě selhání CPAP jsou v současné době preferovány objemově řízené a synchronizované režimy UPV. Indikace pro zahájení UPV byly revidovány vzhledem ke koncepci permissivní hyperkapie.

Závěr: Novorozenecká mortalita v ČR je dlouhodobě srovnatelná s vyspělými zeměmi. Současné resuscitačně-intenzivní postupy neonatální péče jsou zaměřené na snížení závažné časné a pozdní morbidit (periventrikulární-intraventrikulární krvácení, baro/volumo-trauma, brochopulmonální dysplazie, chronické plicní onemocnění a retinopatie nedonošených).

2. Neurálně regulovaná ventilační podpora (NAVA) u dětských pacientů – pilotní studie

Kobr, J., Šašek, L., Fremuth, J., Pizingerová K.

Dětská klinika – JIRP, Lékařská fakulta UK a Fakultní nemocnice v Plzni

Úvod: Asistovaná a podpůrná umělá plicní ventilace synchronizuje dechové úsilí pacienta s přístrojem konvenčně na principu změn průtoku nebo tlaku v dýchacím okruhu. Neural adjusted ventilatory assist (NAVA) režim nabízí možnost synchronizace s využitím vlastní bioelektrické aktivity. Hypotéza nervově řízené ventilační podpory vznikla v polovině 20. století s cílem vytvořit z ventilátoru *de facto* další „dýchací sval“, který by citlivě a rychle reagoval na spontánní dechové úsilí pacienta. Postupně byla opuštěna myšlenka snímání potenciálů z centrální nervové soustavy. Počátkem 21. století se podařilo technicky vyřešit detekci potenciálů bránice a propojit je s výkonnou jednotkou ventilátoru. Podařilo se tak naplnit cíle, které mají zejména v pediatrické intenzivní medicíně zásadní význam.

Materiál a metodika: Autoři přinášejí vlastní zkušenosti s NAVA z pilotní klinické studie. Osm dětí po těžkém kranio-cerebrálním poranění s akutním plicním postižením tvořilo skupinu „NAVA“, kterou charakterizuje průměrný věk 3,7 roku (4 týdny až 12 let), hmotnost 13,0 kg (3,1–60 kg), PRISM = 14,3 bodů (8,0–22 bodů) a LIS = 1,5 bodu (1,0–1,8 bodu). Komparativní skupinu tvoří osm dětí s akutním plicním postižením a konvenční technologií asistované ventilace. Skupinu „Konvence“ charakterizuje průměrný věk 3,4 (3 týdny až 11 let), hmotnost 12,4 kg (2,8–28,6 kg), PRISM = 18,8 bodu (11–29 bodů) a LIS = 1,9 bodu (1,6–2,2 bodu).

Ve studii byla 60 minut po zahájení ventilace (čas -1) a v časových intervalech 12, 24 a 48 hodin (čas -2, 3 a 4) vypočtena aktuální data dynamické plicní mechaniky (AaDO₂, a/ADO₂, OI, PaO₂/FiO₂, VI, Vd/Vt, Cdyn, Rawe) a provedeny odběry biologického materiálu k multiplexní imunoanalýze. V krvi a bronchiálním aspirátu byly stanoveny (Luminex) aktuální hladiny: matrixová metaloproteináza (MMP-9), tkáňový inhibitor metaloproteinázy (TIMP-1), natriuretický peptid (BNP), kardiální troponin (cTn-I), prozánětlivé cytokiny (TNF-alpha, interleukin-6, fractalkine), procalcitonin (PCT), intercelulární a vaskulární solubilní adhezivní molekuly (ICAM, VCAM). Za statisticky významný byl považován rozdíl $p < 0,05$.

Výsledky: V porovnání se skupinou „Konvence“ byla při zahájení studie (čas-1) ve skupině „NAVA“ nižší hodnota AaDO₂ (t-test 1,761; $p < 0,05$). V čase-2 byly nižší AaDO₂ (t-test 2,606; $p < 0,05$), plazmatická MMP-9 (t-test -2,521; $p < 0,05$) a Fractalkine v bronchiálním aspirátu (t-test -3,095; $p < 0,05$). V čase-3 nebyly nalezeny rozdíly dat mezi skupinami. V čase-4 byly nižší hladiny IL-6 v séru (t-test 1,937; $p < 0,05$), BNP (t-test 1,901; $p < 0,05$) a Fractalkine (t-test -3,763; $p < 0,01$) v bronchiálním aspirátu dětí ve skupině „NAVA“. Rozdíly zbývajících dat mezi oběma skupinami byly pod statistickou hladinou významnosti.

Závěr: Z výsledků pilotní studie lze prohlásit, že neurálně řízená ventilace (NAVA):

1. Snížením alveolo-arteriální difference kyslíku usnadňuje přechod na podpůrné režimy.
2. Při závažném plicním postižení přispívá ke zmírnění projevů plicní mechanotransdukce, systémové zánětlivé odpovědi a kompromitace myokardu.

Tolerance podpůrné ventilace byla u dětí výborná a synchronizace s přístrojem dokonalá.

Práce byla podpořena z výzkumného záměru MŠMT číslo MSM0021620819.

3. Umělá plicní ventilace s využitím helioxu u dětí

Trávníček, B.

Klinika dětského lékařství, Oddělení pediatrické resuscitace a intenzivní péče, FN Ostrava

Helium je inertní plyn, který nemá přímé farmakologické či biologické účinky. Je však možné využít jeho specifických fyzikálních vlastností. Helium má 7krát nižší hustotu než vzduch. CO₂ difunduje 4krát rychleji směsí helia a kyslíku než směsí dusíku a kyslíku. Těchto vlastností je možné využít léčebně jako „rescue“ léčby při snížené průchodnosti dýchacích cest. Používá se směs helia a kyslíku (= heliox) v poměru 80 : 20.

Patofyziologické předpoklady

Podle charakteru proudění plynů v trubicích rozlišujeme proudění laminární a turbulentní. V případě laminárního proudění se částice plynu u stěny trubice pohybují minimálně a se vzrůstající vzdáleností od stěny se jejich rychlost zvyšuje. Maximální rychlosti tak dosahují uprostřed trubice. Nedochází k míchání částic mezi jednotlivými koncentrickými vrstvami. Laminární proudění existuje pouze při malých rychlostech.

Laminární proudění popisuje Hagen-Poiseuilleova rovnice: $Q = \Delta P \pi r^4 / 8 \eta l$

Při vysokých rychlostech přechází laminární proudění v turbulentní.

Při **turbulentním proudění** se jedná o proudění vírové s chaotickým průběhem, kdy dochází k míchání částic plynu v příčném směru. Nejsou tedy respektovány jednotlivé koncentrické vrstvy pohybu plynu. Rychlost částic plynu v průřezu celé trubice je téměř shodná. Pouze v těsné blízkosti stěny trubice rychlost výrazně klesá. Turbulentní proudění popisuje Bernoulliho rovnice:

$$Q = (2\Delta P / \rho)^{1/2}$$

Fyzikální vyjádření přechodu laminárního a turbulentního proudění představuje Reynoldsovo číslo, které vypočítáme ze vztahu $Re = v \cdot \rho \cdot d / \eta$,

kde v = střední rychlost plynu, d = průměr trubice, ρ = hustota plynu, η = viskozita plynu. Je-li vypočtená hodnota menší než $Re_{krit.} = 2000$, jedná se o laminární proudění, je-li větší než

$Re_{krit.} = 4000$ proudění v trubici je turbulentní.

Podle fyzikálního hlediska je možné na dýchací cesty s určitým zjednodušením nahlížet jako na soustavu trubic. Turbulentní proudění je u zdravých jedinců přítomno v horní a střední části dýchacích cest. Existuje zde závislost na hustotě proudícího plynu. Laminární proudění je v bronších o průměru menším než 2 mm. Vzhledem k malému průměru bronchů je na hustotě plynu prakticky nezávislé. Uvedené rozdělení je schematické, je nutno brát do úvahy celou řadu faktorů, jako úhly odstupe bronchů, charakter větvení bronchů, vlastnosti povrchu sliznic dýchacích cest atd.

Při inhalaci helia dochází vlivem jeho fyzikálních vlastností ke zpomalení průtoku plynů, turbulentní proudění přechází

ve výhodnější laminární. Zvyšuje se průtok plynů i při stávajícím turbulentním proudění.

Možnosti podávání helioxu

Použití helioxu při **umělé plicní ventilaci** předpokládá **specifické vybavení ventilátorů**. Výpočty prováděné ventilátorem jsou ovlivněny fyzikálními vlastnostmi použitých plynů. Heliox má zcela odlišné fyzikální vlastnosti proti směsi kyslíku se vzduchem. Bez konstrukčních úprav a softwarových změn ventilátoru dojde k diskrepanci mezi nastavenými a skutečnými ventilačními parametry. Může tak snadno dojít k poškození a závažnému ohrožení pacienta. Heliox je dodáván v tlakových lahvích s poměrem helia a kyslíku 80 : 20.

Prezentace pilotního projektu prospektivní randomizované studie

Hypotéza: Heliox zlepšuje výměnu plynů u dětí s respiračním selháním provázeným vysokou rezistencí respiračního systému.

Otázky: Zlepšuje heliox oxygenaci? Zlepšuje heliox ventilaci? Snižuje heliox rezistenci respiračního systému? Snižuje heliox vrcholový tlak v respiračním systému?

Pacienti: Pacienti léčení na KDL Oddělení pediatrie resuscitační a intenzivní péče FN Ostrava. Ventilace pacientů prováděna servoventilátorem Avea (VIASYS Healthcare) a Hamilton G5 (Hamilton Medical). Po aktivaci příslušného softwaru jsou přístroje schopné přesného dávkování plynů a měření ventilačních parametrů korigovaných s ohledem na fyzikální vlastnosti použité směsi.

Do studie zařazení ventilovaní pacienti s respiračním selháním plicního původu. Ventilační režim SIMV(V). Po napojení na ventilátor změřeny parametry plicní mechaniky, rozhodující pro zařazení do studie je rezistence respiračního systému vyšší než norma pro danou věkovou kategorii pacientů. *Fyziologické hodnoty:* Novorozenci 30–50 cm H₂O//sec, kojenci 20–30 cm H₂O//sec, děti 20 cm H₂O//sec, dospělí 2–4 cm H₂O//sec.

Podle randomizace provedeno zařazení do dvou skupin. V jedné skupině jako nosná směs při umělé plicní ventilaci použit vzduch, v druhé heliox. K měření parametrů plicní mechaniky používán software ventilátorů. Parametry měřené i počítané zapsány před aplikací helioxu, bezprostředně po aplikaci helioxu, potom po 30 minutách.

Skupina Heliox: 5 dětí, 14–108 měsíců

Skupina Vzduch: 4 děti, 11–95 měsíců

Po použití helioxu dochází již během prvních 5 minut ke zřetelnému ovlivnění uvedených parametrů oproti kontrolní skupině.

Pokles: R_{rs} (cm H₂O//sec), PIP – peak inspiratory pressure (cm H₂O), PaCO₂ (kPa)

AaDO₂ (kPa), OI (-), VI (-). Vzestup: PaO₂/FiO₂ (mm Hg),

Jedná se o pilotní projekt bez statistického zpracování sledovaných parametrů. Studie bude dále probíhat.

4. Weaning a ASV mod u dětských pacientů s mimoplicním postižením

Blažek, D., Pavlíček, P., Havelková, Š., Mixová, D., Dlásk, K. Klinika anesteziologie a resuscitace 2. LF UK a IPVZ FN v Motole, Praha

Mechanická ventilace je život zachraňující podpůrná léčebná metoda určená pro pacienty se selháním respiračního

aparátu s plicním i mimoplicním postižením z důvodů onemocnění nebo vnějšího iatrogenního zásahu. Od zavedení této průlomové léčebné metody v 50. letech minulého století se však prokázalo, že její protražované použití má u pacientů za následek kompletní absenci neurální a mechanické aktivity bránice a řadu dalších nežádoucích účinků včetně přímého poškození plicní tkáně.

Provedené studie následně přesvědčivě ukázaly, že zachování spontánní dechové aktivity pacienta může rozsah plicního poškození významně zmírnit, nebo jej zcela odvrátit. Do ventilační strategie byla díky vědeckému a technickému pokroku postupně implementována řada ventilačních modů, které spontánní ventilaci v různé míře umožňovaly, dobu použití ventilátoru zkracovaly a hlavně usnadnily odpojení pacienta od UPV. V roce 1977 zavedl Hewlett a spol. mandatorní minutovou ventilaci (MMV). Základní koncepcí je zásobení systému měřeným, předurčeným objemem čerstvé směsi, ze kterého pacient podle svých možností dýchá a zbytek je mu dodán ventilátorem. Pacient je tak nucen dýchat jedním nebo druhým způsobem.

MMV bylo pod různými názvy použito u mnoha ventilátorů. Nicméně všechny komerčně použité algoritmy MMV mají jasné limitace, které jsou pro pacienta určitým rizikem. Zahrnují mělké rychlé dýchání, vytvoření inadherentního PEEPu, excesivní ventilaci mrtvého prostoru a možné neúmyslné špatné nastavení uživatelem. Pro minimalizaci těchto limitací a rizik byla vytvořena Adaptivní podpůrná ventilace (ASV). ASV udržuje operátorem nastavenou minimální minutovou ventilaci nezávisle na aktivitě pacienta. Cílový dechový vzor (dechový objem a frekvence) jsou kontinuálně vypočítávány procesorem podle Otisovy rovnice vycházející z předpokladu, že optimální dechový vzor odpovídá minimální dechové práci a z tohoto důvodu také nejmenšímu aplikovanému inspiračnímu tlaku ventilátorem, když je pacient pasivní. Inspirační tlak a frekvence ventilátoru se pak upravují tak, aby dosáhly cílových hodnot. Strategie ochrany plic zajišťuje bezpečnost ASV. V porovnání s MMV se ASV pokouší pacienta vést využitím příznivého dechového vzoru, a vyhnout se tak potenciálně škodlivým vzorům, jako je rychlé mělké dýchání, excesivní ventilace mrtvého prostoru, hromadění vzduchu (inadherentní PEEP) a excesivně velkým dechům. Dává tak pacientovi volnost ve využití vlastní dechové aktivity bez nutnosti změny nastavení parametrů režimu. ASV však neeliminuje potřebu lékaře. Snižuje nicméně potřebu opakovaných pracných přenastavení ventilátoru. Stala se moderním nástrojem pro lékaře, byť nemůže zastoupit vlastní klinické rozhodnutí. ASV vykonává obecné příkazy od lékaře a ten je může nadále modifikovat. Hlavní příkazy zahrnují:

1. Udržovat nastavenou minutovou ventilaci.
2. Kalkulovat s pacientovou spontánní ventilací.
3. Bránit vzniku tachypnoe.
4. Bránit vzniku auto PEEP.
5. Bránit excesivní ventilaci mrtvého prostoru.
6. Plně ventilovat při apnoe nebo nízkém respiračním drivu
7. Při zachování správného dechového vzorce přenechat aktivitu plně pacientovi.
8. Dodržovat plíci chránící strategii nepřekračováním tlaku 1 kPa pod horní tlakový limit.

Po implementaci do klinické praxe ventilační mod ASV plně osvědčil svou roli ve weaningu dospělých pacientů. Řada studií potvrdila kratší dobu ventilace randomizovaných pacientů s plicním i mimoplicním postižením, menší výskyt nežádoucích účinků spojených s použitím modů MMV a menší

vyskyt nechtěných chyb způsobených zdravotnickým personálem při opětovném přenastavování ventilačních parametrů při odvykání pacientů od ventilátoru.

V pediatrické intenzivní medicíně jsou doposud údaje hodnotící benefit použití ASV ve ventilačních strategiích omezené. Pro podrobné zhodnocení optimalizace nastavení parametrů při aplikaci modů closed-loop controlled ventilation u dětských pacientů s plicním i mimoplicním postižením bude třeba dalších studií. K dosažení tohoto cíle se autoři s vlastním souborem pacientů připojují.

5. HFOV v dětské resuscitační péči

Pavlíček, P., Blažek, D., Dlask, K.

KAR 2. LF UK a IPVZ FN Motol, Praha

Vysokofrekvenční oscilace (HFOV) je jako forma umělé plicní ventilace, při které se aplikují vysokou dechovou frekvencí (> 100 dechů/min) malé dechové objemy, klinicky využívána od 1. poloviny 80. let. Za cca 25 let své existence se její prvotní využívání v neonatologii postupně rozšířilo i do ostatních věkových kategorií dospělých i pediatrické resuscitační péče. Zároveň bylo nashromážděno množství experimentálních i klinických údajů o použití této formy UPV. S pokrokem znalostí o patofyziologii ventilátorem indukovaného plicního postižení (VILI), jeho podílu na rozvoji MODS a zároveň pozitivního vlivu ventilace s nízkými dechovými objemy na nižší mortalitu pacientů s ARDS (studie ARDSNet) se zdálo, že právě HFOV je ideální formou protektivní ventilace. Použití malých dechových objemů brání overdistenzi alveolů, relativně vyšší MAP s absencí vysokých PiP při HFOV zajišťují dostatečný alveolární recruitment. Tím jsou zajištěny dva klíčové prvky protektivní ventilace a minimalizováno riziko vzniku VILI. U řady pacientů aplikace HFOV upravuje výměnu krevních plynů a oxigenační parametry. Přes tento nesporný fakt zatím chybí důkaz příznivého vlivu HFOV na nižší mortalitu dětských (i dospělých) pacientů s ARDS oproti použití konvenční protektivní ventilace s malými dechovými objemy a dostatečným PEEP. Kromě rutinního využití v neonatologii nicméně HFOV zaujala pevné místo při léčbě závažných forem akutní respirační insuficience u dětí všech věkových kategorií (zejména ARDS/ALI), a též u dětských pacientů s významným air-leak syndromem. Kritéria pro zahájení HFOV nejsou jednotná, liší se mezi jednotlivými pediatrickými pracovišti. Zahájení HFOV se doporučuje v případě, že k udržení dostatečného plicního objemu a výměny krevních plynů je třeba: $PIP > 30$ cm H_2O ($\rightarrow > 35$ cm H_2O) nebo $MAP > 15$ cm H_2O ($\rightarrow > 18$ cm H_2O), $FiO_2 > 0,6$ ($\rightarrow > 0,8$). U zralých novorozenců jsou indikační hodnoty MAP nižší (> 10 – 12 cm H_2O). HFOV je bezpečná a dobře tolerovaná forma umělé plicní ventilace používaná v dětské resuscitační péči. Základním kamenem léčby pediatrických pacientů s ARDS/ALI zůstává protektivní konvenční ventilace s malými dechovými objemy. HFOV u některých pacientů efektivně zlepšuje výměnu krevních plynů, oxyge-

nační parametry (OI, PaO_2/FiO_2 , $AaDO_2$). Některé práce podporují i možný benefit včasného (na rozdíl od rescue aplikace při selhání konvenční UPV) zahájení HFOV na outcome dětských pacientů s ARDS/ALI. Je třeba více dat ke stanovení kritérií pro použití a načasování HFOV.

6. Využití P/V TOOLS k hodnocení závažnosti plicního postižení v dětské resuscitační péči

Blažek, D., Havelková, Š., Pavlíček, P., Dlask, K., Mixová, D.
Klinika anesteziologie a resuscitace 2. LF UK a IPVZ FN v Motole, Praha

Křivka P/V je klasická fyziologická metoda používaná od 50. let 20. století k popisování mechanických charakteristik respiračního systému. V roce 1976 ukázal Bone její užitečnost při diagnostice ARDS u mechanicky ventilovaných pacientů. P/V křivka byla studována u mnoha onemocnění, ale nejčastěji bylo její měření aplikováno u pacientů s ARDS v naději, že použití P/V křivky u kriticky nemocných ventilovaných pacientů umožní klinikovi diagnostikovat plicní postižení, zhodnotit prognózu a hlavně individuálně optimalizovat nastavení parametrů ventilace, a minimalizovat tak riziko vzniku VILI. Analýza P/V křivky respiračního systému výrazně přispěla k pochopení patofyziologie akutního plicního poškození a položila základ pro „protektivní ventilaci“. Dolní a horní inflekční bod byly označeny jako klíčové pro předcházení cyklickému derecruitmentu a overdistenze a pro optimální nastavení ventilátoru. Vzhledem k heterogenitě plicních poškození je redukce mechanických vlastností celého respiračního systému na jedinou křivku zjednodušený přístup a její interpretace je obtížná. Nová data ukazují, že re-inflace alveolů probíhá podél celé P/V křivky, proto by mohla být P/V křivka označována jako křivka recruitmentu. Podle nových poznatků nemá dolní inflekční bod vztah k otevírání a zavírání alveolů a není indikátorem PEEP nutného k prevenci kolapsu alveolů. Tvar P/V křivky poskytuje informace o rozsahu a homogenitě plicního poškození, určuje možnost využití plicního recruitmentu. Horní inflekční bod, klasicky chápáný jako začátek overdistenze, indikuje konec recruitmentu. P/V křivka nabízí jedinečnou možnost hodnocení alveolárního recruitmentu/derecruitmentu „u lůžka“ a může být užitečná k nalezení optimálního nastavení ventilátoru a zároveň může být užitečným nástrojem pro management ventilace u akutního plicního poškození. I přes více než 50 let trvající výzkum je naše chápání vztahu tlak-objem stále limitováno. Chybí standardy pro použití P/V křivky, informace, které se týkají využití získaných dat a které by ukazovaly benefit využití P/V křivky vzhledem k morbiditě a mortalitě. Tyto limitace se v intenzivní péči mnohem více dotýkají dětských pacientů, u kterých jsou validní data pro využití nástroje P/V k hodnocení závažnosti plicního postižení minimální. Pro podrobné zhodnocení možnosti využití křivky P/V ve ventilační strategii v dětské intenzivní medicíně bude třeba dalších studií. K dosažení tohoto cíle se autoři s vlastním souborem pacientů připojují.