

Závažný průběh pneumonie s nutností mimotělní podpory u dvojčat

MUDr. Jakub Jonáš, Ph.D., MUDr. Samuel Mičica, MUDr. Petr Pavlíček

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny,

2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

Pneumonie patří v dětském věku mezi častá infekční onemocnění. Jejich průběh může být nekomplikovaný, avšak mohou také vést k respiračnímu selhání, které vyžaduje hospitalizaci na jednotce intenzivní a resuscitační péče. Součástí léčby respiračního selhání je podpora či náhrada plicních funkcí pomocí oxygenoterapie, neinvazivní a invazivní umělé plicní ventilace a dále postupy zahrnující aplikaci inhalačního oxidu dusnatého, či pronační polohu. V případech, kdy tyto metody selhávají, je nezbytná mimotělní podpora životních funkcí. V následující kazuistice popisujeme komplikovaný průběh pneumonie u šestiletých dvojčat, jejichž zdravotní stav vyžadoval z důvodu kritických plicních funkcí připojení na mimotělní oběh s membránovou oxygenací.

Klíčová slova: mimotělní membránová oxygenace, pneumokok, respirační selhání, respirační syncytiální virus.

Severe pneumonia requiring extracorporeal support in twins

Pneumonia is a common infectious disease in childhood. Its course may be uncomplicated, but it can also lead to respiratory failure requiring hospitalisation in the paediatric intensive care unit. The treatment of respiratory insufficiency includes support or replacement of lung function by oxygen therapy, non-invasive and invasive mechanical ventilation, and procedures such as inhaled nitric oxide or prone positioning. In situations where these methods fail, extracorporeal life support is necessary. In the following case report, we discuss the complicated course of pneumonia in six-year-old twins whose medical condition required connection to extracorporeal membrane oxygenation due to critical lung function.

Key words: extracorporeal membrane oxygenation, pneumococcus, respiratory failure, respiratory syncytial virus.

Úvod

Pneumonie je akutní či chronický zánět plicního parenchymu. Současně s plicní tkání mohou být postiženy i dolní cesty dýchací (bronchitida, bronchiolitida). Dle etiologie lze rozlišovat pneumonie na infekční, vyvolané bakteriemi, viry a mykotickými či parazitárními organismy, a na neinfekční (dříve označované jako tzv. pneumonitidy), vyvolané fyzikálními nebo chemickými vlivy. Z epidemiologického hlediska lze rozlišovat pneumonie komunitní,

získané mimo nemocniční prostředí, a nozokomiální, vzniklé po 48 hodinách od přijetí do nemocničního zařízení, kam lze zařadit i tzv. ventilátorové pneumonie, vzniklé po 48 hodinách od intubace a zahájení umělé plicní ventilace (UPV). Incidence je nejvyšší ve věkové skupině 1–5 let, a to zhruba 30–40 nemocných na 1 000 dětí za rok. U dětí ve věku do jednoho roku a dětí starších pěti let je pak incidence zhruba 10–20 na 1 000 dětí za rok (1, 2). Přehled nejčastějších původců uvádí Tabulka 1.

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2024;25(4):241–245

<https://doi.org/10.36290/ped.2024.047>

Článek přijat redakcí: 10. 7. 2024

Článek přijat k tisku: 2. 8. 2024

MUDr. Jakub Jonáš, Ph.D.

jakub.jonas@fnmotol.cz

Tab. 1. Nejčastější původci pneumonií (upraveno dle 1, 2)

Věková skupina		Původci
Novorozenci	do 2. týdne	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
	od 2. týdne	<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i>
Děti do 5 let	do 3. měsíce	respirační viry, CMV
		<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Chlamydia trachomatis</i> , <i>Ureaplasma urealyticum</i> , <i>Mycoplasma hominis</i> , <i>Pneumocystis jirovecii</i>
	od 3. měsíce	respirační syncytiální virus, rhinovirus, lidský metapneumovirus, adenovirus, parainfluenza, influenza, koronavirus
Děti nad 5 let		<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Moraxella catarrhalis</i> , <i>Mycoplasma pneumoniae</i>
		<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Mycoplasma pneumoniae</i> , <i>Chlamydia pneumoniae</i> , <i>Haemophilus influenzae</i>
		parainfluenza, influenza
Nozokomiální infekce		<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Serratia spp.</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Candida albicans</i>

Patogeneze pneumonie je velmi komplexní děj, který v konečném důsledku vyvolá zánětlivou odpověď na patogen, která společně s dalšími faktory, jako je např. působení bakteriálních enzymů a toxinů, vede ke snížení plicní compliance, zvýšení plicní rezistence, kolapsu alveolů a poruše ventilačně-perfuzního poměru. Mezi komorbiditami, které mohou zvyšovat riziko infekce, resp. zhoršovat průběh pneumonie, patří jiná plicní onemocnění (cystická fibróza, kongenitální bronchiektázie, plicní sekvestr, primární ciliární dyskineze či plicní hypertenze), vrozené srdeční vady nebo onkologická onemocnění. Mezi faktory, které vedou ke vzniku či těžšímu průběhu pneumonií, patří prematurita, nízký věk, imunosuprese, předchozí infekce jiným agens, koinfekce (např. virem chřipky a pneumokokem), ale i faktory jako pasivní kouření či nízký socioekonomický statut rodiny (1, 2).

Typickými příznaky pneumonie jsou tachypnoe, dyspnoe, vč. projevů jako alární souhyb, zatahování mezižebních a podžebních prostorů a bolest na hrudi, dále kašel, horečka, anorexie a letargie. Obzvláště febrilie až hyperpyrexie v kombinaci se zimnicí, střední až těžkou tachypnoí a lokalizovaným poslechovým nálezem jsou typičtější pro bakteriální pneumonie. Zatímco pro pneumonie virové jsou příznačnější zvýšená teplota až horečka, myalgie, sekrece z nosu a oboustranný difúzní poslechový nález (1, 2, 3).

Se závažností pneumonie dobře koreluje hodnota saturace krve kyslíkem (SpO_2) měřená pulzní oxymetrií. Hodnoty SpO_2 nižší než 90 % jsou dobrým prediktorem závažnosti pneumonie a mortality. K dalším vyšetřením patří

zobrazovací metody – prostý snímek hrudníku, ultrasonografie (obzvláště k hodnocení pleurálních výpotků, ale i konsolidací) ev. počítačová tomografie (CT) k hodnocení možných komplikací (empyém, nekrotické změny plicní tkáně). Cennou může být i bronchoskopie s bronchoalveolární laváží, obzvláště při diagnostických rozpacích u pacientů špatně reagujících na zavedenou antibiotickou terapii (1, 3, 4).

Mezi nejčastější sledované laboratorní parametry patří C-reaktivní protein (CRP), prokalcitonin, který má lepší specifitu při rozlišování bakteriální a virové etiologie, a leukocyty (leukocytóza nebo leukopenie). V rámci mikrobiologických vyšetření je možné provádět kulturační vyšetření či diagnostiku pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR – *polymerase chain reaction*) z výtěru nasofaryngu, aspirátu z dýchacích cest, nebo pleurálního výpotku, dále je možná detekce antigenů *Streptococcus pneumoniae* či *Legionella pneumophila* z moči, nebo je možné provádět pomocná sérologická vyšetření u infekcí způsobených *S. pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* (1).

Kauzální terapií v případech bakteriálních pneumonií jsou antibiotika, v úvodu volená empiricky, při znalosti citlivosti patogenu pak cílená. Jejich podání by v nemocničním prostředí měla předcházet komplexní mikrobiologická vyšetření, včetně odebrání hemokultur. K symptomatické terapii jsou užívána antipyretika, dostatečná hydratace a kyslík. Při známkách bronchiální obstrukce mají význam bronchodilatancia. Dále může být dle stavu zváženo podání sekretolytik, antitusik, či kortikosteroidů (2, 3). Léčba kyslíkem

zahrnuje nízkoprůtokové i vysokoprůtokové systémy, např. vysokoprůtokovou nazální kanýlu (HFNC – *high-flow nasal cannula*). Často se využívá kontinuální přetlak nosní maskou (nCPAP – *nasal continuous positive airway pressure*). Při progresi hypoxemie, hyperkapnie či těžké dyspnoe se používá UPV, ať už neinvazivní (masky nebo helmy) nebo invazivní. Při invazivní ventilaci je nutné zajištění dýchacích cest. Při selhání konvenční UPV s nemožností zajistit adekvátní výměnu plynů lze použít tzv. rescue postupy, jako je pronační poloha, inhalační oxid dusnatý, vysokofrekvenční oscilační ventilace (HFOV – *high-frequency oscillatory ventilation*), nebo je nutné zahájit podporu pomocí mimotělní membránové oxygenace (ECMO – *extracorporeal membrane oxygenation*) (5, 6).

Kazuistiky

Na resuscitační oddělení jsme v tentýž den přijali sourozence, chlapce a dívku ve věku šesti let a dvou měsíců. Původně se jednalo o těžce prematuritní dvojčata narozená v 26. týdnu gravidity, s porodní hmotností 780 g a 740 g. Oba po narození jeví známky syndromu dechové tísně (RDS – *respiratory distress syndrome*). U chlapce byla nutná UPV včetně HFOV, u dívky byla nutná podpora nCPAP, u obou pak následně HFNC. Oběma byl diagnostikován mírný stupeň bronchopulmonální dysplazie (BPD). Dívka byla následně sledována pouze na logopedii a foniatrii pro vývojovou dysfázii. Neužívala žádnou chronickou medikaci. Chlapec byl sledován na alergologii (prokázána byla alergie na pyly trav a stromů a psí srst) a pneumologii pro BPD, pro vývojovou dysfázii byl dispenzarizován neurologem, ergoterapeutem, logopedem a foniatrem. Pravidelně neužíval žádnou medikaci, pouze při obtížích užíval antihistaminikum desloratadin a inhalační bronchodilatans ze skupiny beta2-sympatomimetik, salbutamol.

Kazuistika 1 – dívka

Jako první byla na naše oddělení přijata dívka, která byla krátce předtím vyšetřena u svého praktického lékaře pro zhoršení kašle a dýchání při týden trvajícím respiračním infektu, febriliích a opakovaném zvracení. Praktickým lékařem byla zaznamenána hodnota SpO_2 80 %. Z ordinace byla dívka zdravot-

nickou záchrannou službou transportována na nejbližší pediatrické oddělení. Zde při fyzikálním vyšetření dominovala tachypnoe s dechovou frekvencí (DF) 55/min, poslechově byly oboustranně patrné chrůpky, na rentgenovém snímku (RTG) plic byly popsány oboustranné rozsáhlé infiltrace, hodnota CRP dosahovala 351 mg/l. Přes oxygenoterapii maskou s průtokem kyslíku až 25 l/min přetrvávala závažná hypoxie s hodnotami SpO_2 až 70%. Dívka byla do 60 minut od přijetí intubována a na UPV transportována na naše pracoviště. Před překladem jí byl podán cefalosporin třetí generace (ceftriaxon).

Při příjmu na naše oddělení bylo pokračováno v UPV. Pro přetrvávající hypoxemii byly parametry UPV navyšovány až k agresivním hodnotám, následně byla dívka uvedena do pronační polohy. Přesto přetrvávala těžká hypoxemie, pro kterou bylo indikováno zahájení veno-venózní extrakorporální membránové oxygenace (V-V ECMO). Po zahájení mimotělní podpory došlo promptně k regresi hypoxemie, pokračováno bylo v plné podpoře pomocí ECMO, parametry UPV byly minimální (tzv. rest setting mode). Pro sklon k hypotenzii byla přechodně nutná podpora noradrenalinem. Na vstupním RTG plic byly popsány rozsáhlé splývavé infiltráty v celém pravém plicním křídle, zánětlivé infiltráty v levém středním a dolním poli plicním a dále fluidothorax vlevo, který však nevyžadoval drenáž (Obr. 1). Pomocí multiplexního PCR systému FilmArray byla v aspirátu z dolních dýchacích cest zjištěna pozitivita respiračního syncytiálního viru (RSV) a *Streptococcus pneumoniae* (v kvantitě 10^6). Antibiotická terapie ceftriaxonem by-

la rozšířena o linkosamid (klindamycin). Při dalším mikrobiologickém vyšetření byl identifikován typ A RSV, kvantita *S. pneumoniae* z kulturačního vyšetření 10^7 , pozitivní pneumokokový antigen v moči a dále byla třetí den hospitalizace hlášena pozitivní hemokultivace na multirezistentní kmen *Staphylococcus aureus* (MRSA). Vzhledem k nálezu byla provedena výměna klindamycinu za oxazolidinonové antibiotikum linezolid. Od třetího dne hospitalizace bylo možné snižovat ECMO podporu. Postupně docházelo k poklesu zánětlivých parametrů, zlepšovala se plicní compliance. Sedmý den byla na RTG plic popsána regrese infiltrativních změn, zejména vpravo. Byla ukončena ECMO podpora a bylo pokračováno v UPV s neagresivními parametry. Jedenáctý den byla dívka extubována a byla zahájena podpora HFNC, která trvala celkem tři dny. Na RTG plic došlo postupně k regresi nálezu, pouze přetrvávala subsegmentální atelektáza v pravém horním laloku plicním. Jedenáctý den byl vysazen linezolid a šestnáctý den ceftriaxon. Dívka byla v klinicky dobrém stavu přeložena patnáctý den na standardní oddělení Pediatrické kliniky, odkud byla po devíti dnech propuštěna do domácí péče. Při kontrolním spirometrickém vyšetření měsíc od dimise byl nález hodnocen jako normální.

Kazuistika 2 – chlapec

Rodič přítomný s dívkou u praktického lékaře potvrdil podobný zdravotní stav i u jejího bratra, se kterým zůstal doma druhý z rodičů. Do místa bydliště byla přivolána zdravotnická záchranná služba, která chlapce transportovala na jednotku intenzivní péče (JIP) Pediatrické

kliniky. Zde byla pro známky respiračního selhání (tachypnoe 70/min, SpO_2 80%) zahájena podpora HFNC (při maximálním průtoku 35 l/min a F_{IO_2} 90% hodnoty SpO_2 dosahovaly 85%), v antibiotické terapii byl podán cefalosporin třetí generace (cefotaxim). Na RTG plic byly popsány zánětlivé změny v levém dolním laloku plicním, vpravo bylo patrné homogenní zastínění celého hemithoraxu, nejspíše na podkladu kombinace fluidothoraxu a zánětlivých změn (Obr. 2).

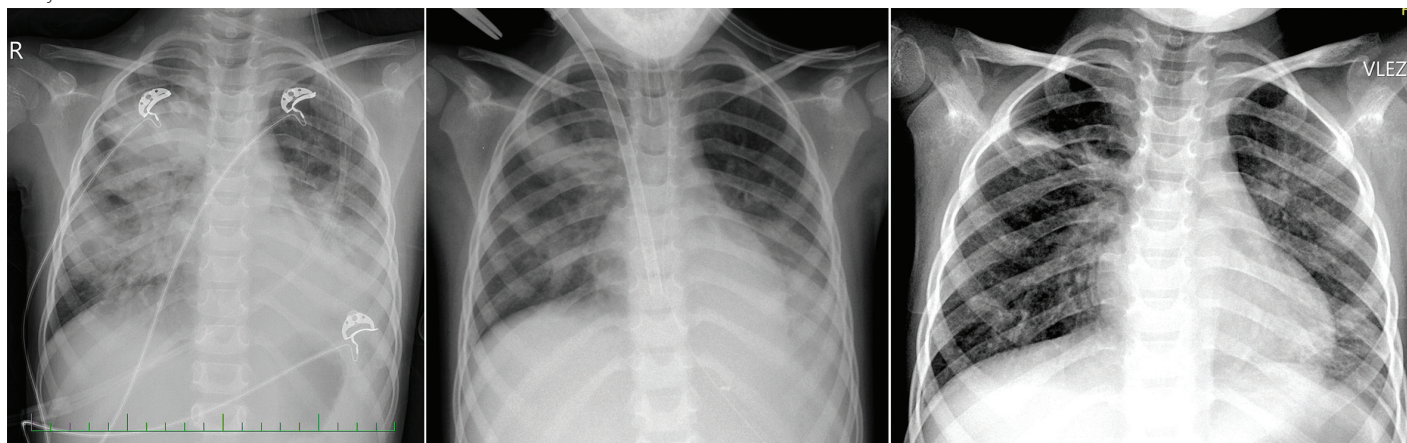
Chlapec byl záhy přeložen na naše oddělení, byla provedena intubace a zahájena UPV, pro rozsáhlý fluidothorax vpravo (dle ultrazvuku až 6 cm bazálně a 2 cm laterálně) byl zaveden hrudní drén, jednorázově bylo vypuštěno 150 ml zkaleného žlutohnědého výpotku. Dle kontrolního RTG došlo k provzdušnění pravého dolního laloku při regresi fluidothoraxu, trvalo zastření pravého horního a středního laloku a levého dolního laloku. Vzhledem k přetrvávající hypoxemii a agresivitě UPV bylo i v jeho případě indikováno V-V ECMO, po jehož zahájení došlo k regresi hypoxemie.

I u chlapce byla v dýchacích cestách detekována pozitivita RSV a *S. pneumoniae* (10^6), navíc ale i *Moraxella catarrhalis* (10^5) a slabá pozitivita rinoviru. Terapie byla rovněž rozšířena o klindamycin a následně, vzhledem k detekci MRSA u dívky, byla provedena výměna klindamycinu za linezolid. Pro nelepšící se klinický stav, progresi RTG nálezu na pravé plíci a novou elevaci CRP byla šestý den dle konzultace provedena výměna cefotaximu za beta-laktamové antibiotikum ze skupiny karbapenemů (meropenem) a pro přetrvá-

Obr. 1. Vývoj rentgenového snímku hrudníku u dívky

Vlevo snímek před intubací a zahájením UPV, uprostřed snímek před ukončením V-V ECMO, vpravo snímek po ukončení UPV a extubaci. Popisy a zkratky v textu.

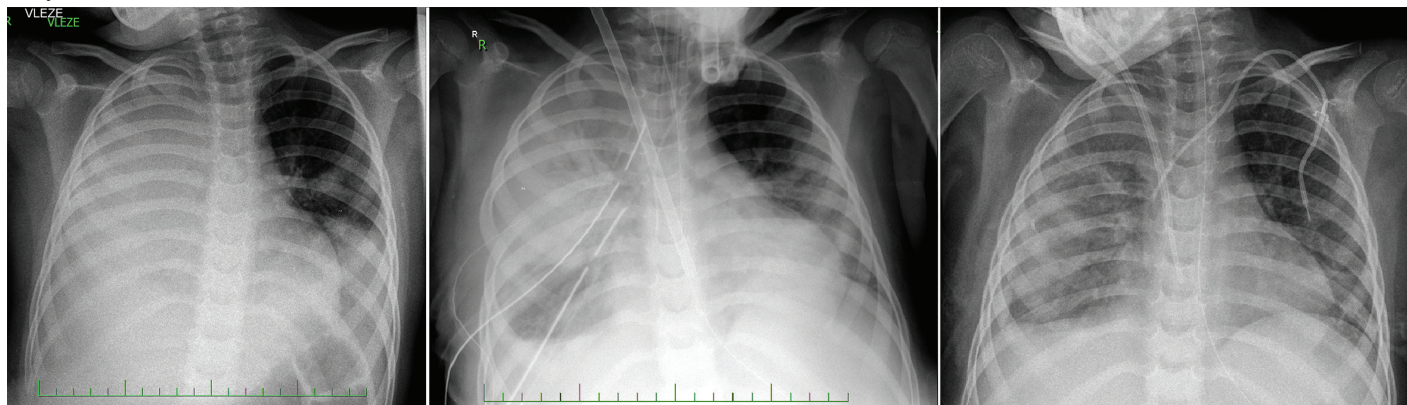
Zdroj: Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FN Motol



Obr. 2. Vývoj rentgenového snímku hrudníku u chlapce

Vlevo snímek před intubací a zahájením UPV, uprostřed snímek před ukončením V-VECMO, vpravo snímek po ukončení UPV a extubaci. Popisy a zkratky v textu.

Zdroj: Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FN Motol



vající silnou pozitivitu RSV bylo devátý den do terapie přidáno antiviroikum remdesivir.

Pro CT nález četných objemných hematomů s podíly koagul obklopujících a komprimujících pravé plicní křídlo byla opakovaně nutná chirurgická revize pravého hemithoraxu s odstraněním těchto koagul, zavedením hrudní drenáže a ponecháním thorakostomie. Postupně docházelo ke zlepšování stavu. Při klesajících zánětlivých parametrech byla 19. den antibiotická terapie upravena na monoterapii ureidopenicilinem s inhibitor beta-laktamáz (piperacilin a tazobaktam). Dařilo se současně snižovat podporu ECMO a navyšovat parametry UPV. K ukončení ECMO došlo 26. den. Stav byl dále komplikován rozvojem septického šoku s nutností vazopresorické podpory noradrenalinem, rozvojem disseminované intravaskulární koagulopatie s nutností opakované substituce transfuzních přípravků a krevních derivátů a dále došlo k rozvoji renálního selhání s nutností kontinuální veno-venózní hemodialýzy (CVVHD).

Postupně se chlapcův stav zlepšoval, v následujících dnech bylo možné snižovat podporu UPV a 34. den byl extubován. Do 40. dne bylo pokračováno v podpoře HFNC. CVVHD byla při dostatečné renální funkci ukončena 45. den. Do antiinfekční terapie bylo pro trvající febrilie a nárůst beta-D-glukanu v séru přidáno antimykotikum ze skupiny echinokandinů (mikafungin). Antibiotika byla vysazena 36.–45. den, následně byl pro nález *Klebsiella aerogenes* z hemokultur a vzestup zánětlivých parametrů do terapie přidán meropenem, dle konzultace od dalšího dne v kombinaci s aminoglykosidem (amikacin). Po zlepšení klinické-

ho stavu byla antimykotika vysazena 49. den, amikacin 54. den a meropenem 57. den.

Chlapec byl 53. den přeložen na JIP Pediatrické kliniky, kde bylo pokračováno v intenzivní dechové a pohybové rehabilitaci, bazální stimulaci a ergoterapii. Pro nález pachypleuritických změn vpravo na RTG snímku plic byl po dobu sedmi dnů podáván prednison. Postupně došlo ke zlepšení poslechového i radiologického nálezu. Na standardní oddělení byl chlapec přeložen 56. den a v celkově dobrém klinickém stavu byl propuštěn do domácí péče 68. den hospitalizace.

Diskuze

Výše uvedené kazuistiky popisují závažný průběh pneumonie u šestiletých pacientů, dvojčat, s vážnou perinatální anamnézou respiračního onemocnění. V obou případech se jednalo o kombinovanou virovou a bakteriální pneumonii. Původci byli RSV-A a *S. pneumoniae*, u chlapce navíc i *M. catarrhalis*. Nález MRSA byl pouze v jedné hemokultuře u dívky, ostatní vyšetření u dívky i chlapce byla negativní, mohlo se tedy jednat o laboratorní chybu či kontaminaci vzorku.

Respirační syncytiální virus je vysoce nakažlivý sezonní RNA virus z čeledi *Pneumoviridae*, který je častým původcem respiračních onemocnění, vč. infekcí dolních cest dýchacích. U kojenců a starších osob je infekce tímto virem spojena s poměrně významnou morbiditou i mortalitou. Léčba je převážně symptomatická a zahrnuje hlavně zajištění dostatečné oxygenace a hydratace. U imunosuprimovaných pacientů je jako virostatikum používán ribavirin (schválen pro

inhalační podání, avšak podáván i perorálně), nicméně se objevují práce popisující možné využití virostatik se širším spektrem účinku v případech infekcí RSV (remdesivir, molnupiravir, favipiravir). V současné době stále není na trhu dostupná účinná očkovací látka. U rizikových skupin pacientů (narození v 35. týdnu gravidity či dříve, děti do dvou let s bronchopulmonální dysplazií nebo s hemodynamicky významnou vrozenou srdeční vadou) je používána profylaxe pomocí monoklonální protilátky palivizumab. Nevýhodou je její krátký poločas a tedy nutnost aplikace měsíčně po dobu pěti měsíců v období zvýšeného výskytu RSV infekcí (7, 8).

Streptococcus pneumoniae (pneumokok) je grampozitivní fakultativně anaerobní alfa-hemolytický viridující diplokok, který běžně kolonizuje sliznici horních dýchacích cest. Nicméně je častým původcem infekcí, jako je mezotitida a sinusitida, ale i závažně probíhající pneumonie, sepse či meningitida. Problematickou se stává jeho schopnost získat a šířit rezistenci na betalaktamová, ale i jiná běžná antibiotika (9). V současné době bylo identifikováno více než 100 sérotypů. Mezi nejčastější sérotypy, které způsobují závažná invazivní pneumokoková onemocnění včetně nekrotizující pneumonie, patří sérotyp 3 a 19A. V současnosti je k dispozici vakcína účinná proti třinácti sérotypům, vč. výše zmíněných. Její zavedení vedlo k významnému poklesu počtu hospitalizací i počtu komplikací spojených s infekcí pneumokokem (10).

V praxi se často setkáváme s koinfekcemi, které vedou k závažnějšímu průběhu pneumonií, zvyšují jejich morbiditu i mortalitu.

Příkladem jsou infekce influenzou nebo parainfluenzou, které mohou předcházet infekci pneumokokem nebo zlatým stafylokokem, což zvyšuje komplikace a mortalitu (10). Lin a kol. ve své práci upozorňují na čtenější vyskyt koinfekcí RSV a bakteriální (nejčastěji *S. pneumoniae*, *S. aureus* a *H. influenzae*), které obzvláště u menších dětí vedou ke komplikovanějším průběhům s nutností hospitalizace, delším pobytem na JIP a vyšší četností UPV. Incidence těchto koinfekcí se pohybuje v rozmezí 26,3–43,6 % (11).

V léčbě bakteriální pneumonie, resp. pneumonie virové komplikované bakteriální infekcí, se zpočátku doporučují empi-

ricky antibiotika cílená proti pneumokokům a stafylokokům, tj. vysoké dávky penicilinu či ampicilinu, případně amoxicilin-klavulanát či ampicilin-sulbactam. U kriticky nemocných se doporučují cefalosporiny třetí generace (cefotaxim, ceftriaxon). Při předpokladu multirezistentních pneumokoků nebo MRSA se doporučují klindamycin, vankomycin, linezolid nebo ceftarolin fosamil. Další úpravy antibiotik jsou prováděny na základě kultivačních výsledků a testů citlivosti kmenů na antibiotika, dále se zohledňuje věk a imuno-kompetence pacienta, doba hospitalizace a aktuální mikrobiologická situace na daném pracovišti (1, 10, 11).

Závěr

Infekce dýchacího systému mohou vést k závažnému respiračnímu selhání. Na uvedených kazuistikách byl popsán komplikovaný průběh kombinované virové a bakteriální pneumonie u dvou pacientů. Závažnost jejich zdravotního stavu vyžadovala zpočátku umělou plicní ventilaci, následně pro další progresi respiračního selhání zahájení mimotělního oběhu s membránovou oxygenací. Popsány byly způsoby diagnostiky i terapeutické možnosti.

*Děkujeme Klinice zobrazovacích metod
2. LF UK a FN Motol za laskavé poskytnutí
rentgenových snímků.*

LITERATURA

1. Shaffner DH, McCloskey JJ, Hunt EA, et al. Rogers' Textbook of Pediatric Intensive Care. Sixth Edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2023.
2. Kopřiva F, Látalová V. Odlišnosti přístupu k pneumonii u dětí v závislosti na věku a etiologii. *Pediatr. praxi.* 2019;20(1):7-11.
3. Smith DK, Kuckel DP, Recidoro AM. Community-Acquired Pneumonia in Children: Rapid Evidence Review. *Am Fam Physician.* 2021;104(6):618-625.
4. Katz SE, Williams DJ. Pediatric Community-Acquired Pneumonia in the United States: Changing Epidemiology, Dia-

gnostic and Therapeutic Challenges, and Areas for Future Research. *Infect Dis Clin North Am.* 2018;32(1):47-63.

5. David J, Jonáš J, Koucký V. Oxygenoterapie u akutních stavů v praxi. *Čes-slov Pediat.* 2022;77(2):91-93.

6. Morris A. Management of pneumonia in intensive care. *J Emerg Crit Care Med.* 2018; 2.

7. Baraldi E, Checcucci Lisi G, Costantino C, et al. RSV disease in infants and young children: Can we see a brighter future? *Hum Vaccin Immunother.* 2022;18(4):2079322.

8. Hubáček P, Smíšková D. Infekce vyvolané respirační-

mi syncytiálními viry – epidemiologie, klinický obraz, diagnostika, možnosti prevence a léčby. *Čes-slov Pediat.* 2023;78(Suppl 1):S13-19.

9. JN, Weiser. The pneumococcus: why a commensal misbehaves. *J Mol Med (Berl).* 2010;88(2):97-102.

10. Chen Y, Li L, Wang C, et al. Necrotizing Pneumonia in Children: Early Recognition and Management. *J Clin Med.* 2023;12(6):2256.

11. Lin HC, Liu YC, Hsing TY, et al. RSV pneumonia with or without bacterial co-infection among healthy children. *J Formos Med Assoc.* 2022;121(3):687-693.