

Slavomír NOSÁL'
a kolektív

**Manažment kriticky chorých detských a dospelých
pacientov so suspektnou alebo
verifikovanou infekciou COVID-19**



JESSENIOVA LEKÁRSKA FAKULTA V MARTINE
Univerzita Komenského v Bratislave



Manažment kriticky chorých detských a dospelých pacientov so suspektnou alebo verifikovanou infekciou COVID-19

doc. MUDr. Slavomír Nosál, PhD.,

MUDr. Alena Ľuptáková, PhD., MUDr. Tomáš Bělohlávek, MUDr. Vladimír Zolák, PhD., MUDr. Zuzana Kubisová, PhD., MUDr. Marián Fedor, PhD., MUDr., Ivana Berčáková, MUDr. Marcela Novosadová, MUDr. Marika Mužilová, MUDr. Kristína Krejčírová, MUDr. Erik Vaňo, MUDr. Lenka Oldmeadow, MUDr. Veronika Šagiová

Prvé vydanie

Výlučenie zodpovednosti autorov a vydavateľa.

Autori aj vydavateľ venovali maximálne možnú pozornosť tomu, aby informácie o liekoch, diagnostických a terapeutických postupoch odpovedali aktuálnemu stavu vedomostí v dobe prípravy diela k vydaniu. I keď tieto informácie boli starostlivo opakovane kontrolované, nemožno s úplnou istotou zaručiť ich úplnú bezchybnosť. Preto odporúčame riadiť sa údajmi a inštrukciami výrobcov uvedených v príbalovom letáku príslušného prípravku, alebo inými aktuálnymi COVID-19 odporúčaniami. Z týchto dôvodov sa vylučujú akékoľvek nároky na úhradu priamych, alebo nepriamych škôd.

© doc. MUDr. Slavomír Nosál, PhD., MUDr. Alena Ľuptáková, PhD., MUDr. Tomáš Bělohlávek, MUDr. Vladimír Zolák, PhD., MUDr. Zuzana Kubisová, PhD., MUDr. Marián Fedor, PhD., MUDr., Ivana Berčáková, MUDr. Marcela Novosadová, MUDr. Marika Mužilová, MUDr. Kristína Krejčírová, MUDr. Erik Vaňo, MUDr. Lenka Oldmeadow, MUDr. Veronika Šagiová

Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave, 2020

Recenzenti: prof. MUDr. Juraj Mokrá, PhD.
prof. MUDr. Mirko Zibolen, PhD.

Neprešlo jazykovou úpravou.

Všetky práva vyhradené.

Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave

ISBN 978–80–8187–078-1

Obsah

1. Epidemiológia.....	7
1.1. Vek pacientov.....	7
1.2. Rizikové faktory.....	10
2. Patofyziológia.....	11
2.1. COVID-19 pneumónia rôzne fenotypy L H.....	13
2.1.1. COVID-19 pneumónia Typ L.....	13
2.1.2. COVID-19 pneumónia Typ H.....	13
3. Priebeh ochorenia.....	15
4. Typický obraz zlyhávajúceho pacienta s COVID-19.....	21
4.1. Kritériá pre prijatie na detské JIRS/AIM.....	21
4.2. Rozdelenie detských pacientov na pracoviskách.....	22
5. Diagnostika a monitoring.....	23
5.1. RTG hrudníka.....	25
5.2. Ultrasonografia pľúc.....	27
5.3. CT pľúc.....	29
5.4. Echokardiografia.....	31
5.5. Laboratórna diagnostika.....	31
6. Špecifická terapia – u pacientov s ARDS, šokom, MODS.....	34
6.1. Antivirotická terapia.....	34
6.2. ATB.....	36
6.3. Antimykotiká.....	37
6.4. Acetylcystein.....	37
6.5. Kortikosteroidy.....	37
6.6. Plazmaferéza.....	37
6.7. Tocilizumab.....	37
6.8. Interferon.....	37
6.9. Imunoglobulíny.....	38
6.10. Bronchodilatanciá.....	38
6.11. Angiotenzín II.....	38
6.12. Paracetamol.....	39
6.13. NSAID.....	39
6.14. Antikoagulanciá.....	39
6.15. Podávanie plazmy COVID-19 rekonvalescentov.....	41
6.16. Kloktanie/výplach dutiny ústnej.....	42
6.17. Zinok.....	42
6.18. Vitamín C.....	42
6.19. Melatonín.....	42
6.20. Vitamín D.....	42
6.21. Kvercerín.....	42
6.22. Profylaktický „koktail“.....	42
6.23. Exogénny surfaktant.....	43
7. Intenzívna terapia.....	47
7.1. Analgo-sedácia.....	47
7.2. Myorelaxancia.....	47
7.3. Bilancia tekutín.....	47
7.4. Inotropná podpora.....	47
7.5. Enterálna výživa.....	47
7.6. Telesná teplota.....	47
7.7. Kontrola glykémie.....	47
7.8. Albumín.....	47
7.9. Diuretiká.....	47
8. Respiračná terapia.....	48

8.1. HighFlowNc, CPAP, neinvazívna ventilácia.....	48
8.2. Aerosol a jeho nebezpečenstvo pre personál.....	50
9. Zásady protektívnej ventilácie.....	51
10. Zásady intubácie pacientov s COVID-19.....	59
10.1. Všeobecné zásady a odporúčania.....	59
10.2. Premedikácia pred intubáciou u detí s COVID-19.....	66
10.3. Postup intubácie pacienta s COVID-19.....	66
10.4. Extubácia.....	69
11. Pronačná poloha.....	69
12. Tracheotómia.....	70
13. Terapia renálneho zlyhania.....	70
14. iNO.....	70
15. ECMO.....	71
16. Weaning.....	71
17. Intervencie u pacientov s COVID-19.....	72
18. Transport pacienta s COVID-19.....	72
19. KPR detí a dospelých v podmienkach COVID-19.....	73
20. Ochranné pracovné pomôcky, postupy a odporúčania.....	74
21. Manažment nemocnice a kliník počas pandémie COVID-19 u detí.....	79
22. Manažment kriticky chorého dieťaťa.....	80
22.1. Prijem kriticky chorého detského pacienta.....	80
22.1.1. „VSTUPNÝ FILTER – urgentný príjem“.....	80
22.1.2. „ČISTÁ ZÓNA“.....	80
22.1.3. „ŠEDÁ ZÓNA“.....	81
22.1.4. „ČERVENÁ ZÓNA“.....	82
23. Manažment pacientov vyžadujúcich detskú anestéziu.....	83
23.1. Predoperačné zhodnotenie.....	83
23.2. Identifikácia vysokorizikových postupov.....	84
23.3. Optimalizácia pacientov s potvrdenou infekciou COVID-19.....	85
23.4. Intraoperačný manažment.....	86
23.4.1. Celková anestézia.....	86
23.4.2. Regionálna anestézia.....	88
23.4.3. Pôrodnická anestézia.....	88
23.5. Pooperačný manažment.....	89
23.6. Anestézia v núdzovom stave u detí.....	89
23.7. Sedácia pri diagnostickom CT, MRI alebo AG vyšetrení.....	91
23.8. Anestézia pri malých výkonoch.....	92
23.9. Anestézia pri náhlej brušnej príhode a iných výkonoch.....	92
24. Užitočné linky.....	94
25. Literatúra.....	95
26. Príloha (obrázky, grafy a tabuľky).....	98

Príhovor autora



Vážené kolegyně, kolegovia a všetci čo pracujú v zdravotníctve. Zažívame dobu, ktorú sme si ešte v decembri 2019, ani nevedeli predstaviť. Pandémia COVID-19 postavila svet a zdravotníkov ako takých, pred naozaj neočakávanú situáciu. To, ako sa s danou pandémiou v jeho perakútnej fáze vysporiadali jednotlivé štáty, nech si odpovie každý z Vás. Faktom je, že ani tak medicínsky vyspelé krajiny ako Taliansko, Španielsko, Veľká Británia, USA a iné, nestihli zareagovať na „tsunami“ kriticky chorých pacientov. Slovenská republika (hlavne zdravotníci) mala teraz obrovské šťastie a neboli sme v prvom slede vystavení tomuto nekontrolovanému stavu. Môj osobný názor je, že napriek nesporným kvalitám slovenských zdravotníkov, by nás na kolená položil nedostatok lekárov, sestier, prístrojov a hlavne katastrofický stav našich nemocníc. Skúsenosti s pandémiou COVID-19 v štátoch ako je Čína, Taliansko, Španielsko a iných, nám poskytl čas a informácie ako sa pripraviť.

Mal som šťastie, že od konca februára 2020 som bol začlenený do úzkej svetovej komunikačnej skupiny, ktorá zbiera všetky dostupné medicínske dáta o COVID-19. Zároveň na hodinovej báze dostávame najnovšie informácie a draftové publikácie z celého sveta a hlavne z najviac postihnutých krajín. Na základe týchto informácií som začal tvoriť náš „interný“ klinický protokol pre pandémiu COVID-19. Malé množstvo informácií sa postupne rozrástlo a rozhodol som sa poskytnúť ho Vám všetkým.

Kniha vznikla sumarizáciou a analýzou najnovších svetových odporúčaní, publikovaných a aj doteraz nepublikovaných prác, videokonferencií a konferenčných hovorov, klinických správ a kazuistik z najviac postihnutých oblastí (Čína, Taliansko, Španielsko, Veľká Británia, USA a ďalších...). V práci sú zahrnuté najnovšie odporúčania našich európskych a svetových odborných spoločností (napr. ESPNIC, ESCIM, WFPICCS, ESA a ďalších).

Mnohé z publikovaných údajov pochádzajú zo skúseností a analýz dospelých aj detských intenzivistov a anesteziológov. Tieto informácie v súčasnej dobe nám detským intenzivistom a anesteziológom prinášajú neoceniteľné informácie a pomoc. Okrem toho publikácia má slúžiť aj pre ostatných lekárov a sestry, ktorí by sa počas pandémie „náhodou ocitli“ pracovať na našich oddeleniach a klinikách.

Prajem Vám veľa zdravia a nech sa Vám darí zvládnuť túto náročnú dobu.

Slavo Nosál

Pár posolstiev od kolegov z WuChanu, Bergama, Milána a Madridu.

„Pripravte sa včas! To čo ku Vám môže prísť, si nevíete ani predstaviť!“

„Pripravte sa na najhorší možný scenár!“

„Vykonaajte všetky preventívne opatrenia a trénujte!“

„Zdravotníci - chráňte sami seba, ako najlepšie viete!“

Zoznam použitých skratiek

- ARDS - acute respiratory distress syndrome
- ASA - american society of anesthesiologists
- BAL - bronchoalveolárna laváž
- COVID-19 - COrona Vlrus Disease
- ESA - European Society of Anesthesiology
- ESCIM - European Society of Intensive Care Medicine
- ESPNIC - European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care
- LUS - lung ultrasound
- MODS - syndróm multiorgánovej dysfunkcie
- NIV - neinvazívna ventilácia (non invasive ventilation)
- NLR - neutrophil lymphocyte ratio
- OOPP - osobné ochranné pracovné prostriedky
- PEWS - pediatric early warning score
- PONV - pooperačná nauzea a zvracanie
- PARDS - pediatric acute respiratory distress syndrome
- UPV - umelá pľúcna ventilácia
- WFPICCS - World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies

1. EPIDEMIOLOGIA

SARS CoV-2 (spôsobuje ochorenie COVID-19) môže viesť k závažnej respiračnej infekcii a multiorgánovému zlyhaniu (MODS), zvlášť u starých ľudí s ďalšími komorbiditami.

- Coronavírusová choroba 2019 (COVID-19) sa prenáša predovšetkým kvapôčkami, aerosolom a kontaktom.
- Pri postupoch, kde sa vytvárajú kvapôčky a aerosól (manuálna ventilácia, intubácia, extubácia, neinvazívna ventilácia (NIV), invazívna ventilácia, bronchoskopia a kardiopulmonálna resuscitácia, sa vyžadujú príslušné preventívne opatrenia.
- Na minimalizáciu tvorby aerosólov sú potrebné úpravy v manažmente dýchacích ciest.
- V prevencii hrá významnú úlohu dôsledné používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov a dodržiavanie pracovných COVID-19 postupov.
- Prenos choroby je možné minimalizovať, ak sa dôkladne dopredu naplánujú diagnosticko-terapeutické postupy.

1.1. Vek pacientov

Po začatí pandémie COVID-19 sa aj medzi mnohými lekármi začala šíriť „fáma“, že deti neochorejú na COVID-19. **NIE JE TO PRAVDA!** Deti tak ako ostatní, môžu mať koronavírusové ochorenie.

Na podklade čoho asi vznikli tieto dezinformácie:

1. u detí je priebeh ochorenia asymptomatický, mierny, alebo stredne závažný. Kriticky chorých detí je málo,
2. v prvých štádiách COVID-19, keď sú prítomné symptómy „podobné chrípke“, alebo „GIT symptómy“ sa to často **bagatelizuje** a „nemyslí sa“ na koronavírusovú etiológiu,
3. väčšinou sa posielajú do domácej liečby, často krát bez stanovenia správnej diagnózy a **preto deti patria medzi najčastejších nositeľov a šíriteľov COVID-19!** (obr. 1)

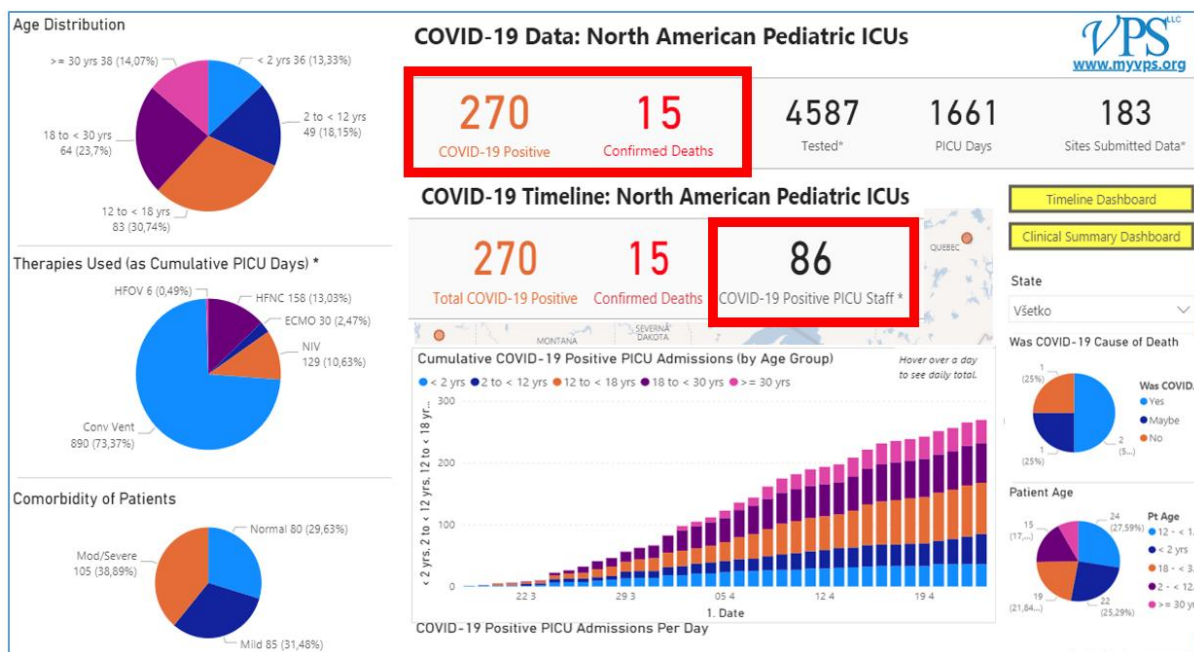
Priebeh COVID-19 ochorenia u detí je v porovnaní s dospelými kratší (hlavne pri ľahkom a stredne závažnom priebehu ochorenia). Počty COVID-19 pozitívnych detí (vek od 3 mes. - do 19 r.) sa pohybujú medzi 2-13% (údaje z Číny). Veľkou výhodou pre nás detských intenzivistov a anesteziológov je to, že počet detí s ťažkým priebehom je v celosvetovom meradle minimálny. Nastáva ale mierna zmena - na rozdiel od Číny, v Európe a USA stúpajú počty detí s ťažkým priebehom a nutnosťou UPV a zároveň stúpa aj mortalita detí (obr. 2, 3, 5). S narastajúcim vekom detí stúpa rizikovosť prechodu ochorenia do ťažkej formy a stúpa aj mortalita detských a hlavne dospelých pacientov (obr. 2, 4).

Počty detí s COVID-19 podľa závažnosti ochorenia a vekových skupín						
Vek/priebeh	Bez príznakov	Ľahký	Stredný	Ťažký	Kritický	Spolu
< 1 r.	7 (7,4)	205 (18,8)	127 (15,3)	33 (29,5)	7 (53,8)	379 (17,7)
1-5 r.	15 (16,0)	245 (22,5)	197 (23,7)	34 (30,3)	2 (15,4)	493 (23,0)
6-10 r.	30 (31,9)	278 (25,5)	191 (23,0)	22 (19,6)	0 (0)	521 (24,3)
11-15 r.	27 (28,7)	199 (18,2)	170 (20,5)	14 (12,5)	3 (23,1)	413 (19,3)
> 15 r.	15 (16,0)	164 (15,0)	146 (17,5)	9 (8,0)	1 (7,7)	335 (15,7)
Spolu	94	1091	831	112	13	2141 (100)

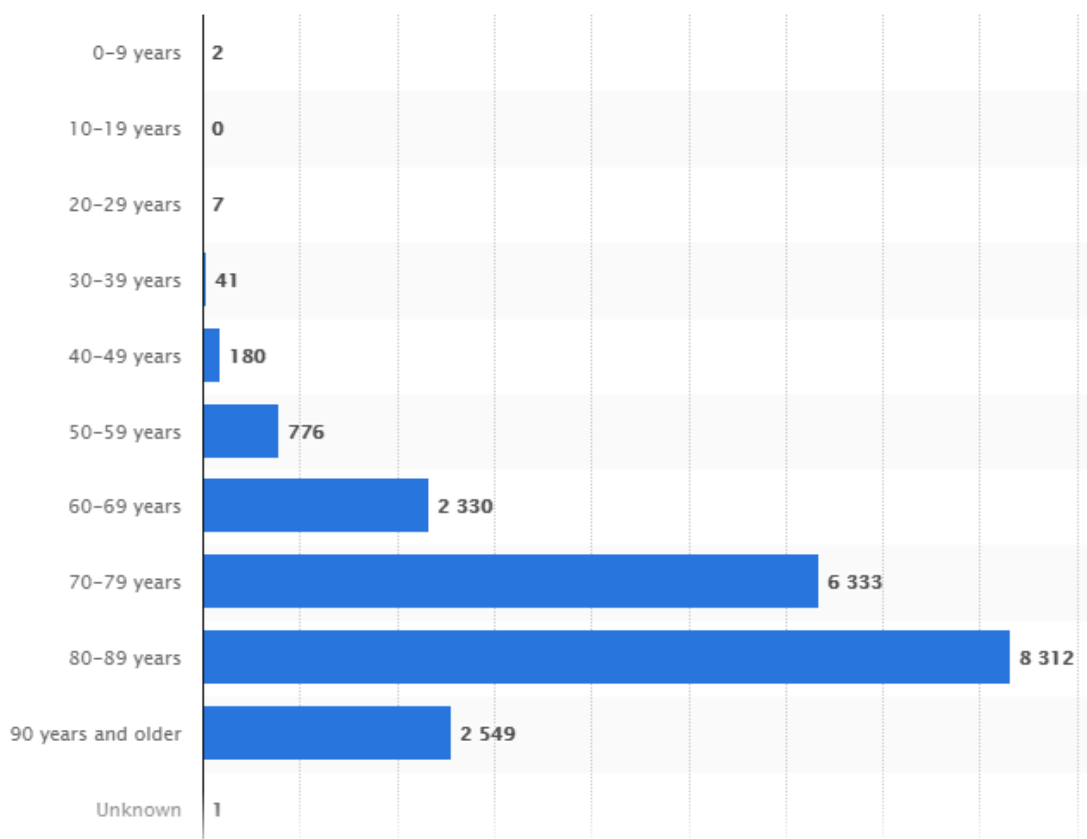
Obr. 1. Priebeh ochorenia COVID-19 u detí podľa vekových skupín (Čína). Dáta sú uvádzané ako počet a percentá (%). (NEJM, 2020)

	Potvrdené prípady N (%)	Mortalita N (%)	Miera mortality (%)
Celkový počet	44 672	1,023	2,3
Vek (roky)			
0-9	416 (0,9)	-	-
10-19	549 (1,2)	1 (0,1)	0,2
20-29	3619 (8,1)	7 (0,7)	0,2
30-39	7600 (17,0)	18 (1,8)	0,2
40-49	8571 (19,2)	38 (3,7)	0,4
50-59	10008 (22,4)	130 (12,7)	1,3
60-69	8583 (19,2)	309 (30,2)	3,6
70-79	3918 (8,8)	312 (30,5)	8,0
≥ 80	1408 (3,2)	208 (20,3)	14,8
Pohlavie			
Muži	22981 (51,4)	653 (63,8)	2,8
Ženy	21691 (48,6)	370 (36,2)	1,7

Obr. 2. Počty COVID-19 pacientov a mortalita podľa vekových skupín. (Mainland Čína 11.2.2020)



Obr. 3. Počty detí s Covid-19, podľa veku, priebehu, terapie. Mortalita podľa vekových skupín. **Počet infikovaného personálu na detských JIS/AIM!** (VPS, internet, USA 23.4.2020)



Obr. 4. COVID-19 mortalita podľa vekových skupín. (Taliansko, 17.4.2020)

Mortalita detí	Čína	Taliansko	Španielsko	Belgicko	GB	USA
	1	2	5	2	4	15

Obr. 5. Porovnanie mortality COVID-19 pozitívnych detí vo vybraných štátoch (k 24.4.2020).

1.2. Rizikové faktory

- Komorbiditami s vysokým rizikom úmrtia: **obezita, diabetes, hypertenzia, pacienti s poruchou imunity, stres, vek nad 70 rokov.** (obr. 2, 4)
- Viac sú postihnutí muži.
- **Cestovateľská anamnéza.** Viacero autorov už poukazuje na skutočnosť, že odber „cestovateľskej anamnézy“ už nie je v súčasnosti tak podstatný (prenos ochorenia už medzi domácim obyvateľstvom).
- Pri anamnéze sa treba zamerať na: ochorenie rodičov, súrodencov, širšej rodiny, kontaktom s osobou, ktorá by mohla byť rizikovou, celkovou epidemiologickou situáciou v okolí.

1.3. Zdravotnícky personál

Najohrozenejšou skupinou sú zdravotníci. Personál je ohrozený infekciou prenášanou vzduchom (aerosol, kvapôčky) a kontaktom. Aj ekonomicky a medicínsky vyspelé štáty majú problémy s infikovanosťou zdravotníckych pracovníkov (obr. 3).

Od 20.3.2020 do 24.4.2020 malo Španielsko nárast počtu infikovaných zdravotníkov **(zo 4400 na viac ako 18 000)**. Taliansko k 27.4.2020 hlásilo takmer **20 000** nakazených zdravotníkov. USA hlási k 24.4.2020 počet infikovaných zdravotníkov pracujúcich len na detských JIS/AIM - **86**. No zarážajúce sú čísla úmrtí zdravotníkov v dôsledku COVID-19 (Taliansko viac ako 150)!

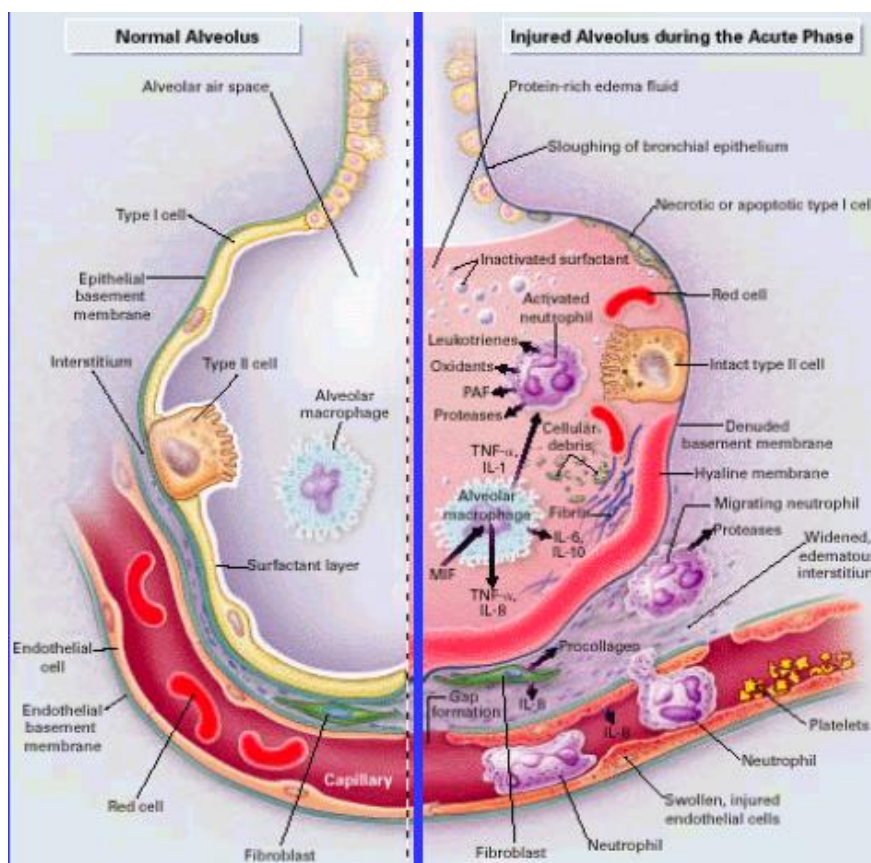
2. PATOFYZIOLÓGIA

Vírus SARS CoV-2 priamo infikuje bunky prostredníctvom receptora ACE2. Prejaví sa to v rôznych orgánoch vrátane pľúc. Bunky detských pľúc exprimujú tento receptor menej ako bunky v pľúcach dospelých. To môže byť jeden z dôvodov, prečo je u detí priebeh ochorenia vo väčšine prípadoch menej závažný.

Mechanizmus rozšírenia vírusu. Dôjde k rozptylu v respiračnom systéme, následne cez mukózu infikuje ďalšie bunky, vyvolá cytokínovú búrku v organizme (hlavne v pľúcach). Generuje sériu imunitných odpovedí a spôsobí následné zmeny v počte leukocytov a hlavne lymfocytov – lymfopénia. V ťažkých a fatálnych prípadoch sa do tohto procesu zapájajú rôzne cytokíny. Patria sem IP-10, MCP-1, TNF-1, IL-1 a IL-6.

ARDS

Primárna patofyziológia ARDS je charakterizovaná difúznym alveolárnym poškodením. Pneumocyty sú priamo poškodené vírusovým cytopatickým účinkom (obr. 6).



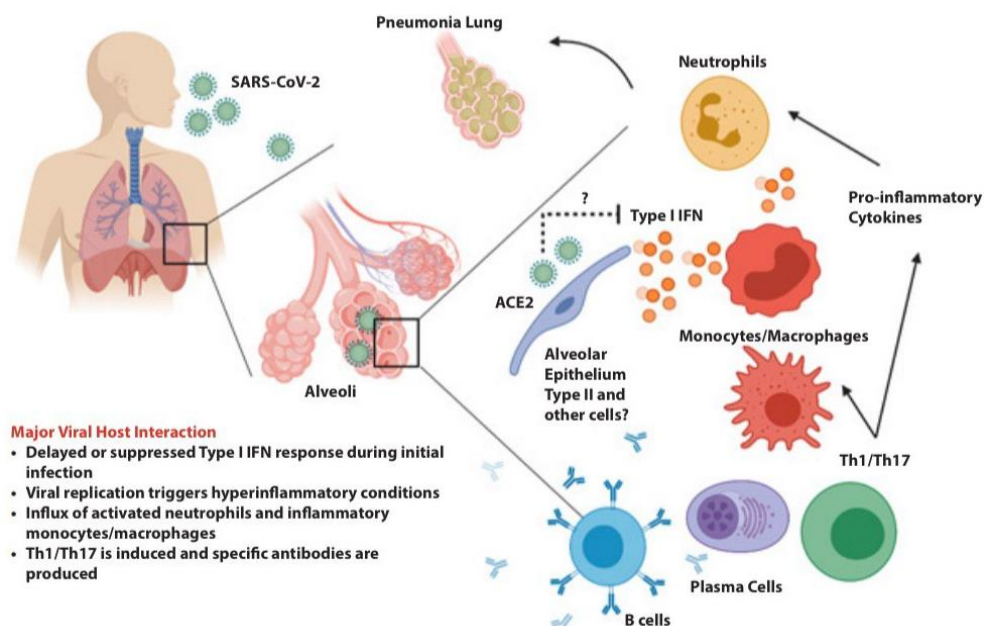
Obr. 6. Porovnanie „zdravého alveolu“ a „poškodeného alveolu“ počas akútnej fázy ochorenia - ARDS model. (Matthay, A.A, AnuRevPathol, 2011)

Cytokínová búrka

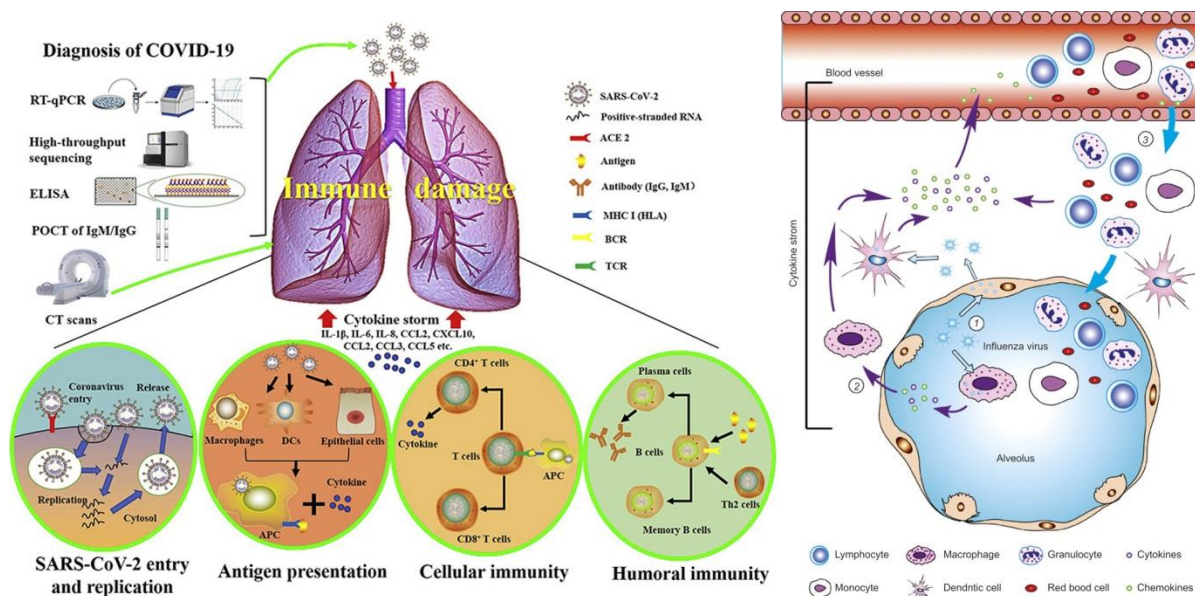
Je to hyperinflamačný stav s rýchlym rozvojom MODS a zvýšením hladiny cytokínov. Analýzy potvrdzujú, že pacienti môžu reagovať na COVID-19 „cytokínovou búrkou“ (samostatne alebo s príznakmi bakteriálnej sepsy alebo hemofagocytovej lymfohistiocytózy).

Aerosolizovaný príjem SARS-CoV-2 vedie k infekcii cieľových buniek exprimujúcich ACE2, ako sú alveolárne bunky typu 2, alebo iné neznáme cieľové bunky. Vírus môže tmiť antivírusové reakcie IFN, čo vedie k nekontrolovanej vírusovej replikácii. Influx neutrofilov a monocytov/makrofágov vedie k hyperprodukcii prozápalových cytokínov. Tieto imunopatofyziologické reakcie pľúc vyústia do „cytokínovej búrky“. Sú aktivované špecifické Th1/Th2 a prispievajú k zhoršeniu zápalových reakcií. B bunky/plazmatické bunky produkujú špecifické SARS-CoV-2 protilátky, ktoré môžu pomôcť neutralizovať vírus (obr. 7, 8).

Klinické príznaky „búrky“ zahŕňajú zvýšenie C-reaktívneho proteínu a feritínu, ktoré korelujú so závažnosťou ochorenia a úmrtnosťou.



Obr. 7. Predpokladaná imunitná odpoveď hostiteľa počas SARS-CoV-2 infekcie. Patofyziológia COVID-19. Otazníky (?) označujú deje, ktoré sú stále špekulatívne alebo neznáme. (<https://www.youtube.com/watch?v=BSTDmkftc1I>)



Obr. 8. Schéma cytokínovej búrky pri COVID-19. (internetový zdroj)

2.1. COVID-19 pneumónia rôzne fenotypy L a H (rôzna respiračná terapia)

Covid-19 pneumónia je špecifickým ochorením, ktorého charakteristickými črtami sú závažná hypoxémia, ktorá sa často spája s takmer normálnou poddajnosťou respiračného systému. Túto kombináciu sme predtým takmer nikdy nevideli u pacientov s ťažkým ARDS.

Títo ťažko hypoxemickí pacienti sa napriek jednotnej etiológii (SARS-CoV-2) môžu klinicky prezentovať úplne odlišne: normálne dýchanie („tichá“ hypoxémia) alebo závažne dyspnoe; ťažká hypokapnia alebo normo/hyperkapnia; dobre alebo zle reagujú na pronačnú polohu.

Rôzny priebeh respiračného postihnutia závisí od interakcie medzi tromi faktormi:

- 1) závažnosť infekcie, odpoveď hostiteľa, fyziologická rezerva a komorbidity,
- 2) ventilačná citlivosť pacienta na hypoxémiu,
- 3) čas, ktorý uplynul medzi začiatkom choroby a hospitalizáciou.

Interakcia medzi týmito faktormi vedie k vývoju rôzneho priebehu ochorenia prostredníctvom dvoch primárnych „fenotypov“: **Typ L** a **Typ H**.

2.1.1. COVID-19 pneumónia Typ L - charakteristika (obr. 9, 10)

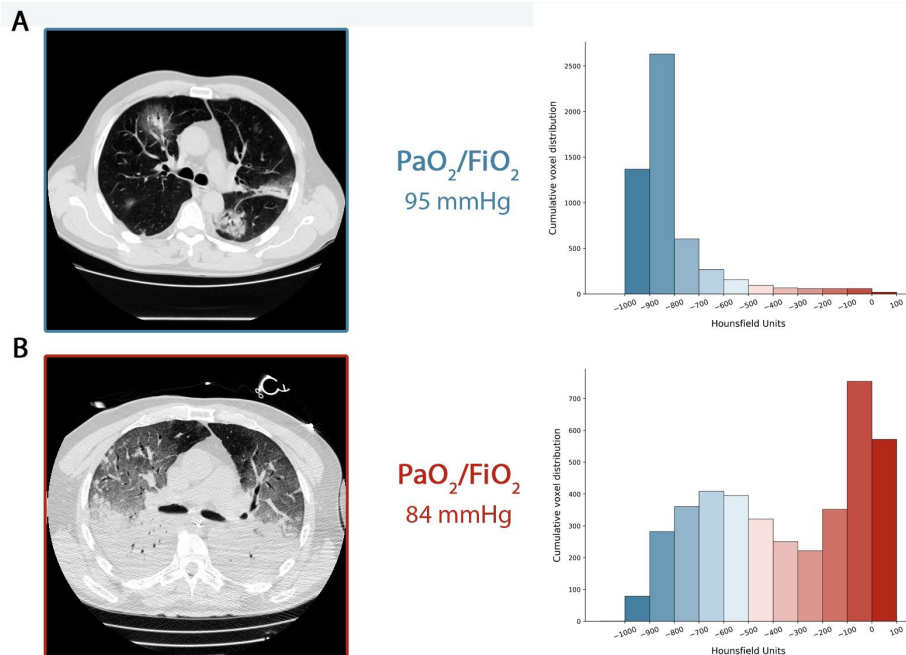
- **Nízka elastancia:** takmer normálna poddajnosť - indikuje, že množstvo plynu v pľúcach je normálne.
- **Nízky Ventilačno-Perfúzny pomer (V/Q):** keďže objem plynu je takmer normálny, hypoxémia sa dá najlepšie vysvetliť stratou regulácie perfúzie a hypoxickou vazokonstrikciou. V tejto fáze by mal byť tlak v arteria pulmonalis takmer normálny.
- **Nízka „hmotnosť“ pľúc:** Na CT snímke sú prítomné známky mliečneho skla, primárne lokalizované subpleurálne a pozdĺž hraníc pľúcnych segmentov. V dôsledku toho je hmotnosť pľúc iba mierne zvýšená.
- **Nízka recruitabilita pľúc:** je veľmi malé množstvo neprevzdušneného tkaniva, v dôsledku čoho je nízka jeho recruitabilita.

Vazoplegia spôsobuje ťažkú hypoxémiu. Odpoveďou je zvýšenie minútovej ventilácie, najmä zvýšením dychového objemu V_t (až na 15-20 ml/kg), ktorý je spojený s negatívnejším intratorakálnym inspiračným tlakom. Takmer normálna poddajnosť vysvetľuje, prečo niektorí pacienti sú bez dyspnoe. Toto zvýšenie minútovej ventilácie vedie k zníženiu $PaCO_2$.

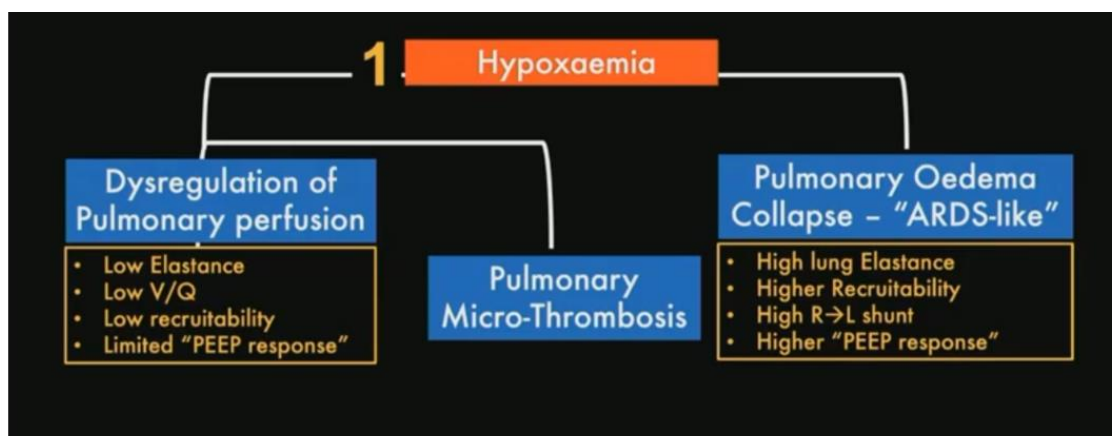
2.1.2. COVID-19 pneumónia Typ H - charakteristika (obr. 9, 10)

- **Vysoká elastancia:** Zníženie objemu vzduchu v dôsledku zvýšeného edému spôsobuje zvýšenú elasticitu pľúc.
- **Výrazné pravo-lavé skraty.**
- **Vysoká „hmotnosť“ pľúc:** Kvantitatívna analýza CT skenu ukazuje výrazný nárast hmotnosti pľúc ($> 1,5$ kg).
- **Vysoká recruitabilita pľúc.**

Typ H (20-30% pacientov) spĺňa kritériá ťažkého ARDS: hypoxémia, bilaterálne pľúcne infiltráty, pokles compliance respiračného systému, nárast hmotnosti pľúc a možnosť dobrej recruitability.



Obr. 9. Porovnanie COVID-19 pneumónie typu L a H. Panel A (typ L), panel B (typ H). (Gattinoni, L., ICM, 2020)



Ventilator induced lung injury/
bacterial pneumonia

L - phenotype

**H - phenotype
("typical ARDS")**

Obr. 10. Stručná charakteristika pneumónii typu L a H. (Marik, P, 2020)

3. PRIEBEH OCHORENIA

Vývoj ochorenia:

- inkubačná doba je 2 - 14 dní, priemerne 6,4 dňa,
- nástup symptómov je na 5. - 6. deň,
- **časové okno** medzi infikovaním a pozitivitou (3. deň PCR a 7.deň serológia).

1. týždeň:

- teplota, neproduktívny kašeľ, dýchavičnosť,
- zvracanie, nauzea, hnačky, bolesti brucha,
- chrípke podobné symptómy – bolesti svalov, kĺbov, zimnica, triaška, bolesti hlavy, bolesti hrdla,
- strata čuchu a chuti.

2. týždeň:

- zhoršenie stavu (8. - 10. deň) – dyspnoe, oslabené dýchanie, príznaky respiračnej insuficiencie zapájanie pomocných respiračných svalov.
- **zhoršenie alebo uzdravenie** je u **detí** časté počas 6. - 7. dňa ochorenia,
- koincidencia s inou respiračnou infekciou je prítomná u viac ako 50% COVID-19 pacientov (bakteriálne a iné vírusové patogény). Sú prítomné RSV, Mykoplasmy, Parainfluenza. Koincidencia s RSV alebo influenzou < 2%,
- vyliečení pacienti majú vytvorené protilátky, ale nie je jasné či ich aktuálne ochránia.

Priebeh ochorenia u dospelých a detí (obr. 11, 12, 13, 14, 15, 16)

1. **Asymptomatický** – test na COVID-19 je pozitívny.
2. **Ľahký** - symptómy infekcie horných dýchacích ciest, teplota (len 50% detí), únava, letargia, myalgie, suchý kašeľ, produktívny kašeľ (3%), bolesť hrdla, sekrécia z nosa a kýchanie, nauzea, zvracanie, bolesti brucha, hnačka. Klinický nález: začervenanie orofaryngu, auskultačne pľúca bez patologického nálezu.
3. **Stredný** – pneumónia, kašeľ (najskôr je suchý, neskôr produktívny), wheezing, teploty, auskultačne suché/vlhké chrapoty, RTG pozitívny nález pneumónie.
4. **Ťažký** – skoré respiračné symptómy, teploty, kašeľ, hnačky, tachydyspnoe (dospelí $f > 30/\text{min.}$, deti (tachypnoe podľa veku), centrálna cyanóza, saturácia kyslíka je pod 92%, iné príznaky hypoxie, vysoký oxygenačný index, znížený index $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$, pľúcny infiltrát tvorí viac ako 50% pľúcneho poľa (v priebehu 24 - 48 hod.).
5. **Kritický** – rýchly progres do ARDS ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$), respiračného zlyhania, sepsa, šok, encefalopatia, poškodenie myokardu - myokarditída, zlyhanie srdca, poruchy koagulácie, akútne zlyhanie obličiek. MODS, poruchy vedomia.

	Všetky prípady N (%)	Potvrdené N (%)	Suspektné N (%)
Vek (roky)			
<1	379 (17,7)	86 (11,8)	293 (20,8)
1-5	493 (23,0)	137 (18,7)	365 (25,2)
6-10	523 (24,4)	171 (23,4)	352 (24,9)
11-15	413 (19,3)	180 (24,6)	233 (16,5)
>15	335 (15,6)	157 (21,5)	178 (12,6)
Pohlavie			
Chlapci	1213 (56,6)	420 (57,5)	793 (56,2)
Dievčatá	930 (43,4)	311 (42,5)	619 (43,8)
Priebeh			
Asymptomatický	94 (4,4)	94 (12,9)	0 (0,0)
Ľahký	1091 (50,9)	315 (43,1)	776 (54,9)
Stredný	831 (38,8)	300 (41,0)	531 (37,6)
Tažký	112 (5,2)	18 (2,5)	94 (6,7)
Kritický	13 (0,6)	1 (0,1)	1 (0,1)
Počet dní od nástupu symptómov do Dg			
Medián	2	2	2
Rozsah	0-42	0-42	0-36
Provincia			
Hubei	984 (45,9)	229 (31,3)	755 (53,5)
Okolité regióny	397 (18,5)	155 (21,2)	242 (17,1)
Iné regióny	762 (35,6)	347 (47,5)	415 (29,2)
Spolu	2143	731 (34,1)	1412 (65,9)

Obr. 11. Charakteristika priebehu ochorenia COVID-19 u detí. (Čína, 2020)

Charakteristika	N (%)
Expozícia alebo kontakt s COVID-19 (anamnestické informácie)	
Rodina	154 (90,1)
Potvrdenie ochorenia v rodine	131 (76,6)
Podozrenie na ochorenie v rodine	23 (13,5)
Neznámy zdroj infekcie	15 (8,8)
Kontakt s iným suspektným pacientom	2 (1,2)
Príznaky a symptómy	
Kašeľ	83 (48,5)
Hyperémia orofaryngu	79 (46,2)
Febrilita	71 (41,5)
Trvanie febrility v dňoch (medián/rozsah)	3 (1-16)
Najvyššia TT počas hospitalizácie	
<37,5 °C	100 (58,5)
37,5-38,0 °C	16 (9,4)
38,1-39,0 °C	39 (22,8)
>39,0 °C	16 (9,4)
Hnačky	15 (8,8)
Únava	13 (7,6)
Nádcha	13 (7,6)
Zvracanie	11 (6,4)
Opuch nosnej sliznice	9 (5,3)
Tachypnoe pri prijatí	49 (28,7)
Tachykardia pri prijatí	72 (42,1)
Pokles SaO ₂ % < 92% počas hospitalizácie	4 (2,3)
Abnormality na CT	
Mliečne sklo	56 (32,7)
Lokálne zatienenia	32 (18,7)
Bilaterálne zatienenia	21 (12,3)
Intersticiálne abnormality	2 (1,2)

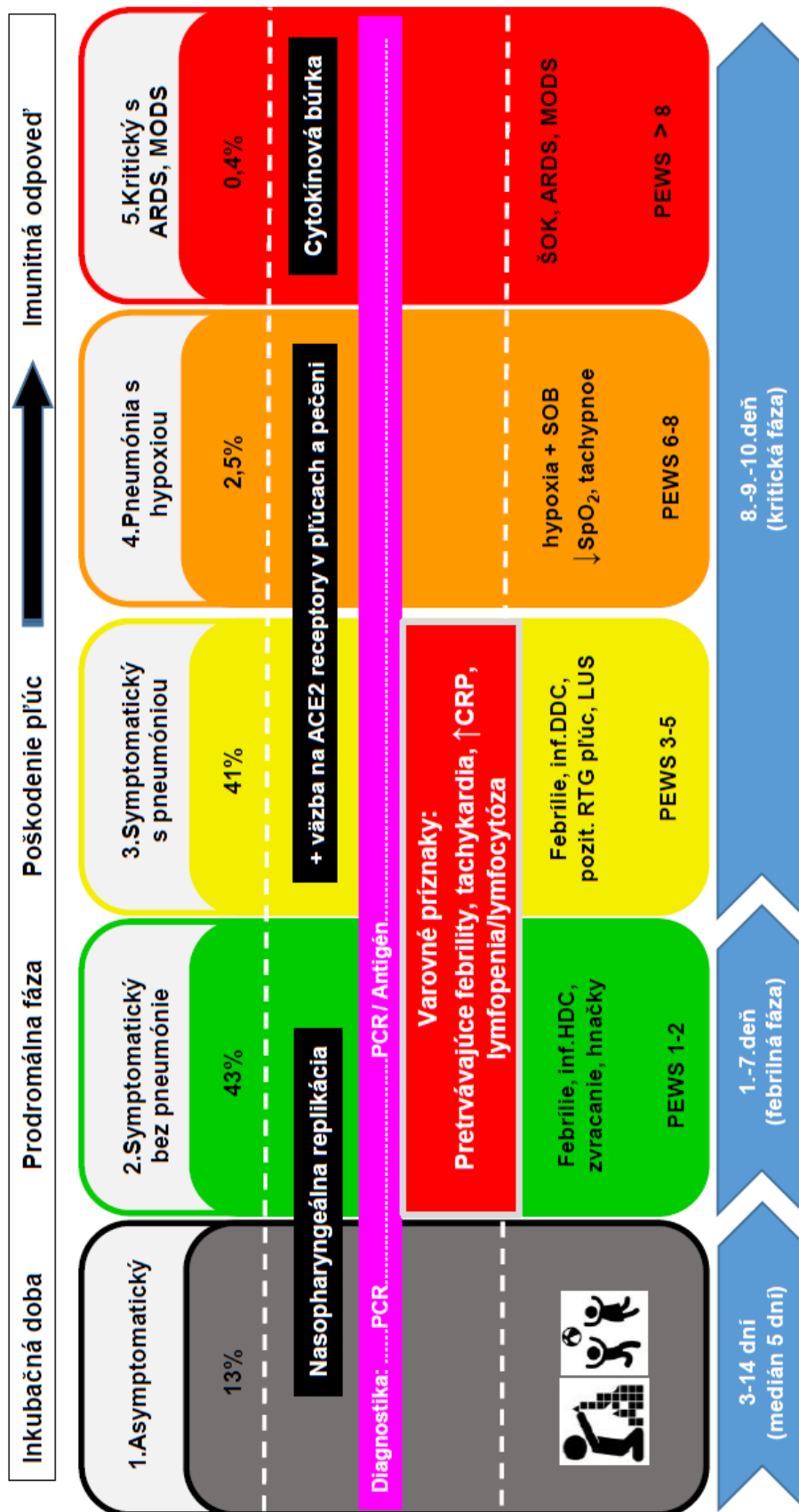
Obr. 12. Symptómy Covid-19 u detí (Čína). (Xiaoxia, L., NEJM 2020)

Pediatrické štúdie	Wuhan (Xia)	Shenzen (Chen)	Shenzen (Tang)	Shanghai (Cai)	International (Henry)
Celkový počet detí	20	31	26	10	82
Vek (medián)	Medián 2 r.	1,5-17 rokov (medián 6,8 r)	1-13 rokov (medián 6,9)	3 mes.-11 rokov (medián 6)	5-15 rokov (medián 10)
Pohlavie	13/20 chlapci (65%)	13/31 chlapci (42%)	9/26 chlapci (35%)	7/10 (75%) chlapci	52,4% chlapci
Komorbidity	2/20 (10%) po kardiochirurgii, 4/20 (20%) arytmie, 1/20 (5%) epilepsia	2/31 (6,5%) astma	0/26 (0%)	0/10 (0%)	0/82 (0%)
Asymptomatickí	0 (0%)	12/31 (38,7%)	9/26 (35%)	0/10	Symptómy u 25 detí 2/25 asymptomatickí
Febrilita	12/20 (60%)	14/31 (45%)	11/26 (42%)	8/10 (80%)	17/25
Kašeľ	13/20 (65%)	Nepopísané	12/26 (46%)	6/10 (60%)	9/25
Dýchanie	2/20 (10%) tachypnoe 3/20 (15%) rachôtky 1/20 (5%) cyanóza	Nepopísané	Bez rozvoja ARDS alebo ALI	Nepopísané	Nepopísané
Ventilačná podpora	0/20	0/31	0/26	0/10	Nepopísané
Lab. testy	4/20(20%) leukopénia 2/20 (10%) leukocytóza 5/20 (25%) elevácia ALT 7/20 (35%) vzostup CRP > 3,0 5/20 (25%) elevácia CKMB	12/31 (387%) leukopénia 17/31 (55%) leukocytóza 2/31 (6,5%) neutrofilia 2/31 (6,5%) elevácia ALT 0/31 (0%) zvýšený kreatinín 4/31 (12,9%) vzostup CRP > 8,0 0/31 (0%) elevácia CKMB 39% elevácia LDH	50% leukopénia 96% leukocytóza 3/26 (12%) elevácia ALT 0/26 (0%) zvýšený kreatinín 5/26 (19%) vzostup CRP > 5,0 0/26 (0%) elevácia CKMB 6% elevácia LDH	1/10 (10%) leukopénia 3/10 (30%) leukocytóza 1/10 (10%) neutrofilia 1/10 (10%) elevácia ALT 0/26 (0%) zvýšený kreatinín 3/10 (30%) vzostup CRP > 5,0	Nepopísané
Zobrazovacie vyš.	RTG 20/20 normálne CT 20/20 – normálne (4/20), konsolidácie (20/20), mliečne sklo (12/20),	RTG 19/20 normálne CT prítomné mliečne sklo, subpleurálne zatienenia	RTG/CT 8/26 (31%) normálne 11/26 (42%) Unilaterálne nálezy 7/26 (27%) bilaterálne nálezy	nepopísané	nepopísané
Mikrobiológia	0	0	0	0	0

Obr. 13. Porovnanie rôznych pediatrických analýz. (Čína, NEJM, JAMA, 2020)

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Obr. 14. Schématické znázornenie charakteristického priebehu ochorenia - dospelí pacienti. (Maharaj, R., Kings Crit.Care, 2020)



Obr. 15. Schématické znázornenie charakteristického priebehu ochorenia u detí. (Maznisah, M., 2020)

vek	PEWS	3	2	1	0	1	2	3	Skóre
0 - 3 mesiace	RR	<15	<20	<30	30-60	>60	>70	>80	
	Dýchanie				normálne	mierne	stredné	ťažké	
	O ₂ podpora			≤2 L			≥2 L		
	SpO ₂	≤85	86 – 89	90 – 93	≥ 94				
	Systolický TK	<45	<50	<60	60 - 80	>80	>100	>110	
	PP	<80	<90	<110	110 - 150	>150	>180	>190	
	Kapil.návrat			>2 s.	≤2 s.				
	AVPU				A	V		P/U	
4 – 11 mesiacov	RR	<15		<30	30-50	>50	>60	>70	
	Dýchanie				normálne	mierne	stredné	ťažké	
	O ₂ podpora			≤2 L			≥2 L		
	SpO ₂	≤85	86 – 89	90 – 93	≥ 94				
	Systolický TK	<60	<70	<80	80 - 100	>100	>110	>120	
	PP	<60	70 - 100	100- 110	110 - 150	>150	>170	>180	
	Kapil.návrat			>2 s.	≤2 s.				
	AVPU				A	V		P/U	
1 – 4 roky	RR	<15		<20	20-40	>40	>50	>60	
	Dýchanie				normálne	mierne	stredné	ťažké	
	O ₂ podpora			≤2 L			≥2 L		
	SpO ₂	≤85	86 – 89	90 – 93	≥ 94				
	Systolický TK	<70	<80	<90	90 - 110	>110	>120	>130	
	PP	<60	60- 80	<80	80 - 130	>130	>150	>170	
	Kapil.návrat			>2 s.	≤2 s.				
	AVPU				A	V		P/U	
5 – 11 rokov	RR	<10		<15	15-30	>30	>40	>50	
	Dýchanie				normálne	mierne	stredné	ťažké	
	O ₂ podpora			≤2 L			≥2 L		
	SpO ₂	≤85	86 – 89	90 – 93	≥ 94				
	Systolický TK	<80		<90	90 - 120	>120	>130	>140	
	PP	<50	50- 70	<70	70 - 110	>110	>130	>150	
	Kapil.návrat			>2 s.	≤2 s.				
	AVPU				A	V		P/U	
12 + rokov	RR	<10		<15	15-20	>20	>25	>30	
	Dýchanie				normálne	mierne	stredné	ťažké	
	O ₂ podpora			≤2 L			≥2 L		
	SpO ₂	≤85	86 – 89	90 – 93	≥ 94				
	Systolický TK	<90		<110	110 - 120	>120	>130	>150	
	PP	<40	40- 60	<60	60 - 100	>100	>120	>140	
	Kapil.návrat			>2 s.	≤2 s.				
	AVPU				A	V		P/U	

Obr. 16. **Pediatric Early Warning Score (PEWS) = Skóre včasného varovania u detí.**

AVPU = rýchle neurologické zhodnotenie (bdelosť (A-awake), hlasová odpoveď (V-voice), odpoveď na bolesť (P-pain), porucha vedomia (U- unconsciousness). (Maznisah, M., 2020)

4. TYPICKÝ OBRAZ ZLYHÁVAJÚCEHO PACIENTA S COVID-19

- Po prijatí na JIS/AIM majú pacienti $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ index < 100 .
- Hypoxemické respiračné zlyhanie $> 90\%$ pacientov na JIS/AIM.
- Šok - je prítomný u 30% pacientov.
- Dehydratácia – hypovolémia zhoršuje V/P pomer, klesá minútový výdaj srdca.
- Akútne renálne zlyhanie $10 - 30\%$ pacientov (Renal replacement therapy 20%).
- Najčastejším rádiologickým obrazom pri prijatí na JIS/AIM je: obraz intersticiálnej pneumónie, bilaterálne (časté sú aj asymetrické nálezy hlavne pri bakteriálnej superinfekcii).
- $11 - 18\%$ dospelých pacientov sa v krátkom čase klinicky výrazne zhorší a rozbieha sa ARDS a MODS!

4.1. Kritériá pre prijatie na detské JIS/AIM

- Ťažký priebeh ochorenia (fáza 4. a 5. (obr. 15, 16))

Klinické príznaky

- Dieťa kašle, alebo ťažko dýcha a má jeden z nasledujúcich príznakov:
 1. centrálna cyanóza alebo $\text{SpO}_2 < 90\%$,
 2. závažný respiračný distress (napr.grunting, rigidny hrudník, ...),
 3. príznaky pneumónie so všeobecnými nebezpečnými príznakmi (instabilita pri dojčení alebo pití, letargia /porucha vedomia / kŕče),
 4. u najmenších detí: oslabené dýchanie alebo apnoe,
 5. +/- GIT príznaky.

Alebo

- šokové dieťa: hypotenzia (systémový TK <5 percentil pre daný vek) s dvomi z nasledujúcich nálezov:
 1. porucha vedomia,
 2. tachykardia alebo bradykardia,
 3. predĺžený kapilárny návrat nad 3 s.,
 4. vazodilatácia s oslabenými pulzami, tachypnoe, prešednutý kolorit kože, petechie/purpura, zvýšený laktát, pokles diurézy, teplotná instabilita.

Laboratórne nálezy

1. Lymfopénia a progresívna redukcia lymfocytov ($< 1,5 \times 10^9/\text{l}$).
2. Vysoké LDH a D-diméry.
3. Acidóza pH $< 7,3$ alebo $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg.
4. Sérový laktát $> 2,0$ mmol/l.

4.2. Rozdelenie detských pacientov na pracoviskách

Deti s negatívnymi testami na COVID-19 – „neinfekční pacienti“

- Sú liečené na „čistom“ oddelení.
- Starostlivosť (vyčlenený personál, MTZ, ŠZM, lieky,...).
- Počas dňa **nesmie dochádzať** ku miešaniu personálu a techniky (z čistého na špinavé oddelenie).
- Personál používa OOPP: chirurgická maska a rukavice. Je to preto, lebo aj negatívne testy ešte neznamenajú 100% COVID-19 negativitu a taktiež aj personál môže byť nosičom SARS-CoV-2 a nemusí o tom vedieť.

Deti so suspektnou COVID-19

- Izolujte pacienta do samostatnej izby, samostatné oddelenie. Tu prebehne testovanie pozitIVITY/negativity COVID-19.
- Vyčleňte samostatný zdravotnícky tím.
- Pri suspektnom pacientovi, ktorý doteraz nebol testovaný: odoberte orofaryngeálny + nasofaryngeálny ster/aspirát na COVID-19 PCR, odoberte tiež respiračný panel.
- Intubovanému pacientovi odoberte BAL na COVID-19. Odber vykonajte uzavretým systémom cez TrachCare. Nerozpájajte ventilačný okruh!
- Dôsledne používajte OOPP (osobné ochranné pracovné pomôcky).
- Ak sa potvrdia u pacienta pozitívne testy na COVID-19 presuňte pacienta do špecializovaného COVID-19 traktu.
- Ak sa potvrdí negativita COVID-19 testov, presuňte pacienta do „čistej zóny“.

Deti s potvrdenou COVID-19

- Pacienta izolujte v špecializovanom trakte nemocnice.
- Ak je dieťa v 4. a 5. fáze ochorenia (ťažký alebo kritický) (obr. 15, 16) – potrebuje ventilačnú podporu, spadá do starostlivosti detských anesteziológov a intenzivistov.
- Prísny izolačný režim. Bez návštev.
- Vedzte si dôkladnú evidenciu všetkých zamestnancov, ktorí prišli do styku s COVID-19 pozitívnym pacientom.
- Minimalizujte počty personálu a času strávenom pri COVID-19 pacientovi.
- Dôsledne používajte OOPP najvyššej kategórie a to zvlášť pri procedúrach s rizikom tvorby aerosolu.
- Vytvorte v tomto trakte zóny: čistú, prípravnú, vyzliekáciu, infekčnú.
- Dodržujte protokoly jednotlivých diagnosticko-terapeuticko-ošetrovateľských COVID-19 postupov.

5. Diagnostika a monitoring

Využívanie zobrazovacích vyšetrení u kriticky chorých, ale aj stabilných pacientov je v podmienkach COVID-19 pandémie sťažené. Preto sa odporúča využívať mobilné bedside zobrazovacie metódy. Najčastejšie sa využíva ultrasonografia pľúc a RTG. CT vyšetrenie má počas pandémie svoje úskalia/riziká a preto sa odporúča dôkladne zvážiť jeho indikáciu. V súčasnosti je všeobecne akceptovaná a odporúčaná modifikovaná schéma zobrazovacích vyšetrení (obr. 17).

Pri testovaní pacientov, ale aj personálu za účelom dif.dg COVID-19 sa stretávame s viacerými problémami. Kedy (v ktorej fáze ochorenie) testovať? Ktoré testy v ktorej fáze použiť? Koho testovať? Validita testov? Viacero prác poukázalo na falošne negatívne výsledky COVID-19 PCR testov a to aj pri dvoch sériových výteroch po sebe (10 - 30%)! Môže to byť spôsobené senzitivitou testu, ale aj nesprávnou technikou odberu materiálu. V súčasnosti sa ako zlatý štandard sa používa sekvenovanie novej generácie pre COVID-19.

V prvých fázach pandémie sa testovali len pacienti s príznakmi COVID-19. **Samozrejme treba testovať kohokoľvek s príznakmi!** Ale neskôr sa prišlo na to, že pacienti môžu byť asymptomatickí a tak je potrebné testovať každého prijatého pacienta.

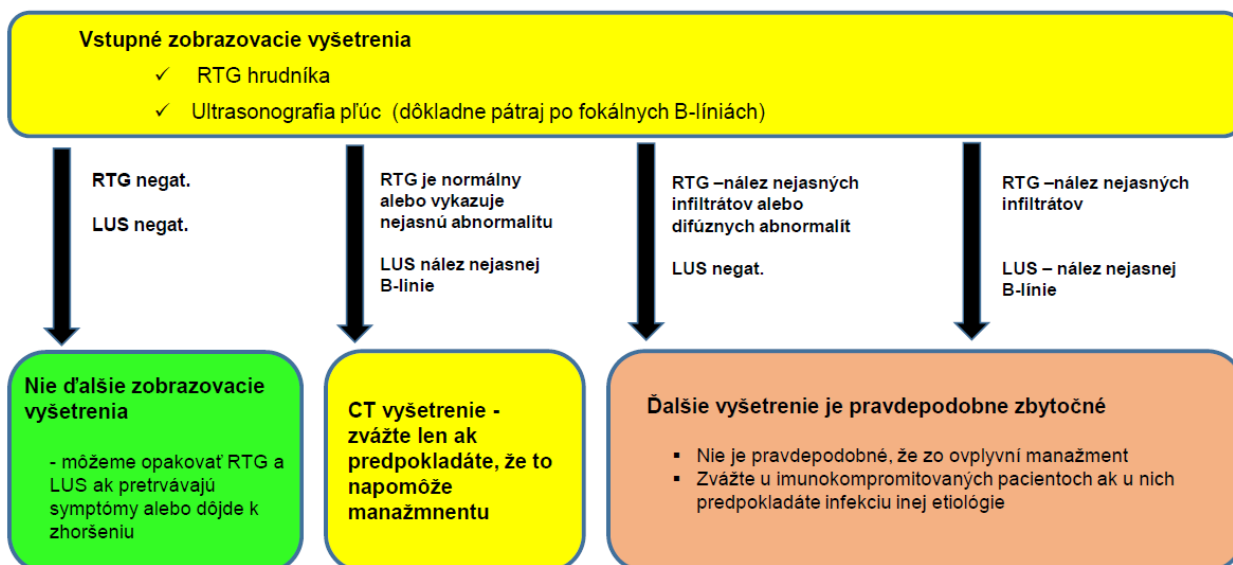
Situácia u kriticky chorých pacientov je trochu odlišná. V rámci urgentného prijatia veľa krát nevieme odobrať anamnézu. Viacero pracovísk potvrdilo situácie, že aj „COVID-19 bezpríznakový kriticky chorý pacient“ bol po testovaní COVID-19 pozitívny a došlo k infikovaniu personálu daného oddelenia.

- **Treba testovať akéhokoľvek kriticky chorého pacienta – nevieme potvrdiť, alebo vylúčiť jeho suspektnú COVID-19 pozitivitu!**
- **Tým chránime aj personál pracoviska a iných „čistých“ pacientov.**

Testovanie zdravotníckeho personálu (odporúčania z Číny, Talianska, Španielska)

- Testovanie zdravotníkov, ktorí pracujú s COVID-19 pozit. pacientami, suspektnými COVID-19 pacientami, pacientami s nejasnou anamnézou – **TESTUJÚ** ich v pravidelných časových intervaloch!

Schéma zobrazovacích metód u pacientov s respiračnými príznakmi a suspektnou Covid-19 infekciou



Obr. 17. Odporúčaný postup zobrazovacích vyšetrení. (Maharaj, R., Kings Crit.Care, 2020)

Ktorý test na COVID-19 je lepší? (obr. 18, 19)

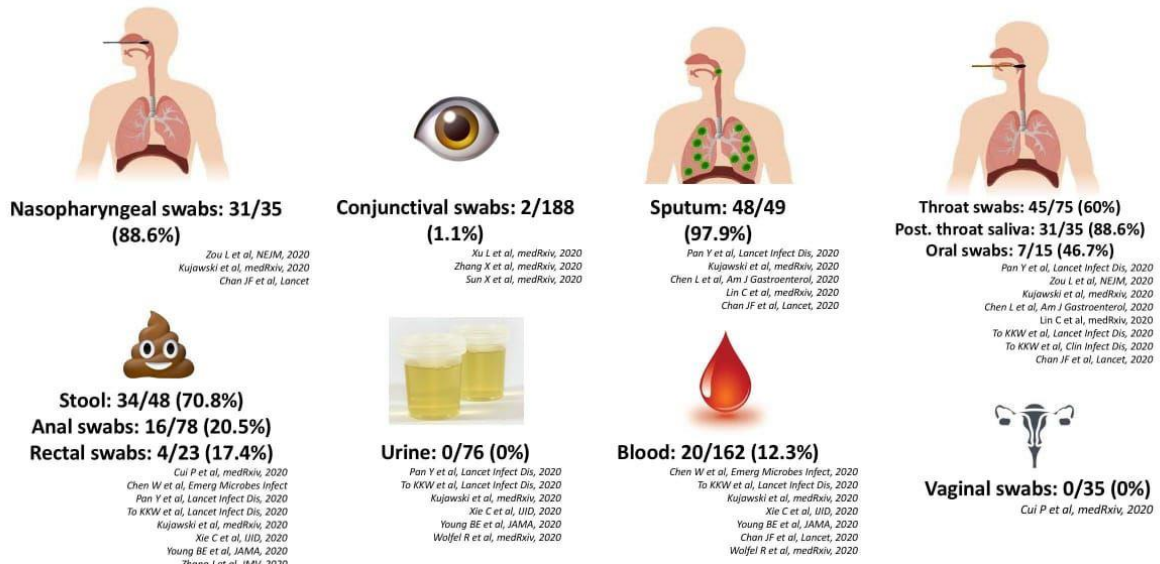
Aj v súčasnosti je to veľmi ťažká otázka. Odborníci uvádzajú, že PCR je lepší test, ako vyšetrenie protilátok. Vyšetrenie protilátok pomôže vtedy, keď je falošne negatívne PCR, ako aj na vyšetrenie populácie pri miernych alebo žiadnych príznakoch. Postupom času sa možno zavedú novšie testovacie metódy.

Porovnanie percentuálnej úspešnosti jednotlivých odberov/testov na COVID-19	
Typ odberu	Pozitivita %
BAL	93%
Bronchoskopický kefkový ster	46%
Spútum	72%
Nazálny ster	63%
Faryngeálny ster	32%
Stolica	29%
Krv	1%
Moč	0%

Obr. 18. Senzitivita jednotlivých odberov na COVID-19 - jedna zo štatistík. (internetový zdroj)

Covid-19 shedding

No. of samples positive for SARS-CoV-2 by RT-PCR/ total no. of samples in aggregated studies (%)



Obr. 19. Senzitivita jednotlivých odberov na COVID-19 - iná štatistika. (Marik, P, 2020)

5.1. RTG hrudníka

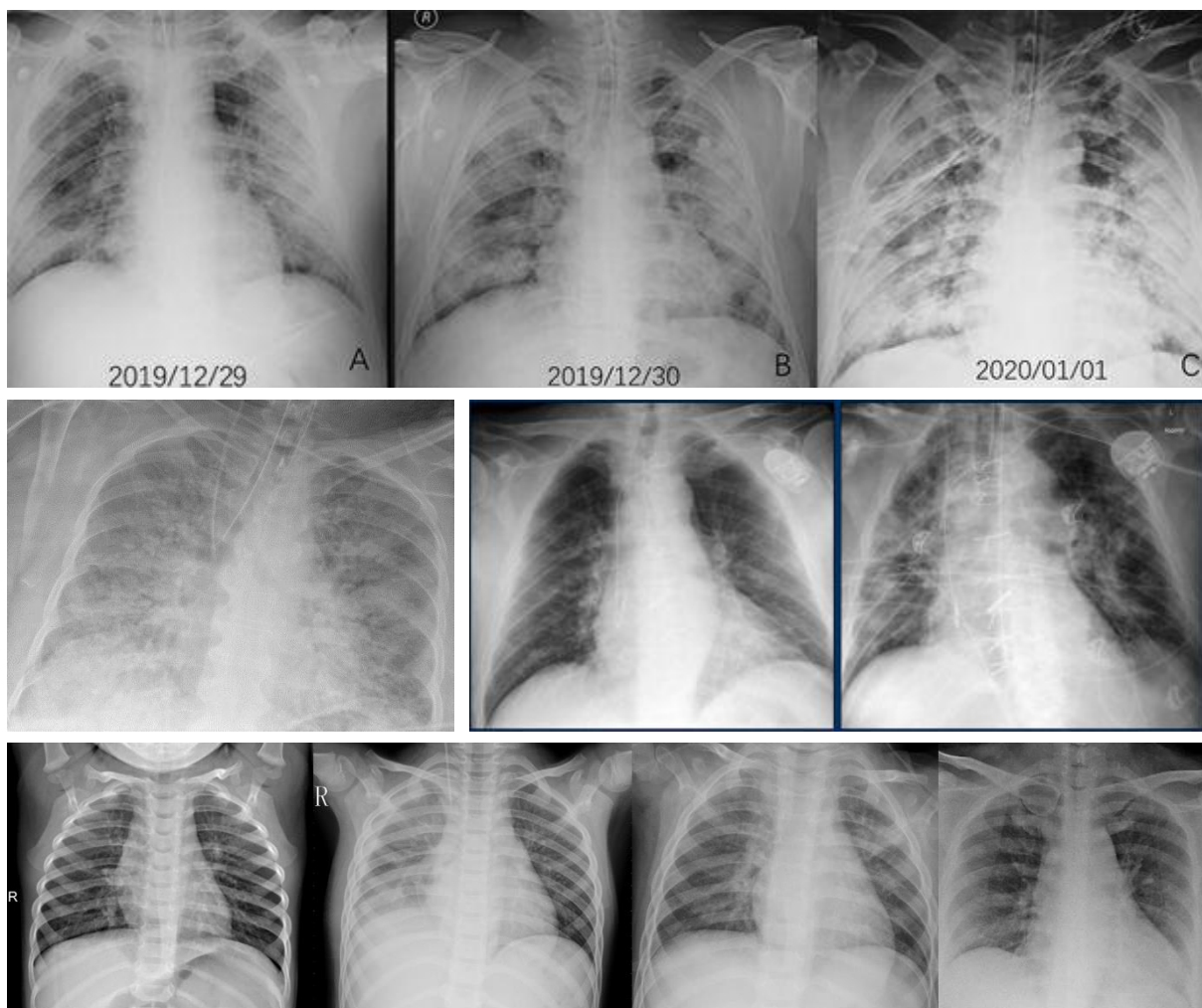
Charakteristické RTG nálezy u pacientov s pneumoniou COVID-19:

- intersticiálne bilaterálne pľúcne infiltráty,
- infiltráty sú symetrické, zriedkavo asymetrické, s gravitačnou distribúciou,
- subpleurálne pľúcne infiltráty,
- interlobárne infiltráty.

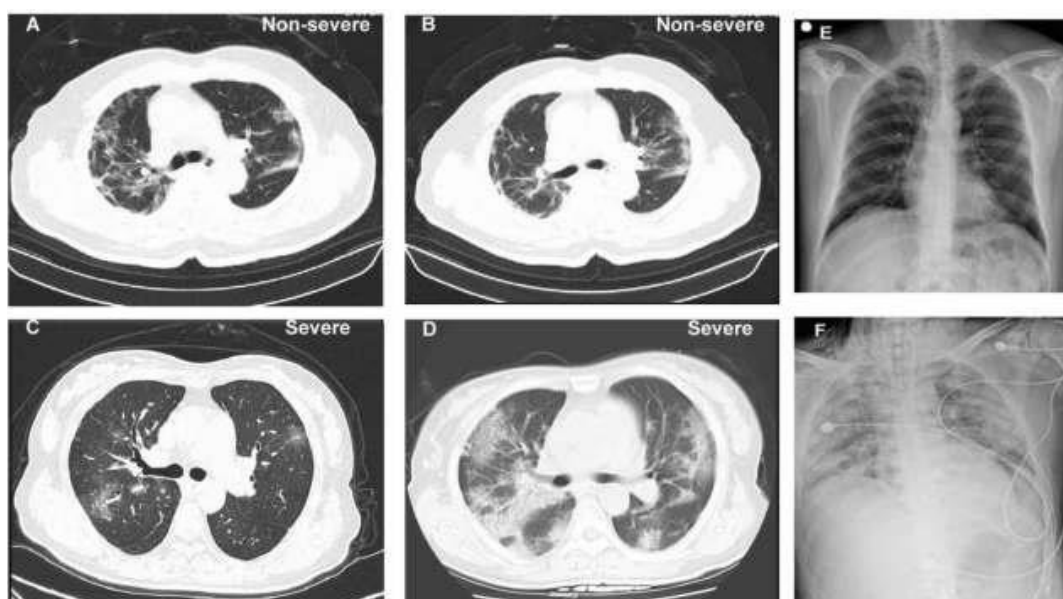
Treba si uvedomiť, že RTG nález sa mení so zmenou závažnosti/priebehom ochorenia (obr. 20, 21). Nie je nutné robiť často RTG, pretože zmeny na RTG hrudníka nemusia korelovať so zmenou klinického stavu. Každý fenotyp COVID-19 pneumónie (typ L a typ H) má svoje charakteristické RTG nálezy.

Deti RTG:

- nešpecifické nálezy (u asymptomatických detí),
- lobárne postihnutie – u detí s respiračným zlyhaním a pretrvávajúcimi febrilitami.



Obr. 20. Typické RTG nálezy COVID-19 a zmeny RTG náleзов počas priebehu ochorenia.



Obr. 21. RTG hrudníka a jeho korelácia s CT obrazom aj v závislosti od priebehu a závažnosti ochorenia. (Guan, Z., NEJM, 2020)

5.2. Ultrasonografia pľúc (LUS – lung ultrasound)

Je to **najčastejšie indikovaná/využívaná** „bedside zobrazovacia metóda“. Je ideálna pre opakované denné kontroly stavu pľúc. Je relatívne nenáročná na personál. Vyžaduje iba lekára a nevystavuje iný personál riziku nákazy.

LUS využívame posúdenie dynamiky zmien stavu pľúc, ako aj na možnosť posúdenia zmeny vzdušnosti pľúc v závislosti od hladiny nastavenia PEEP pri UPV. Využíva sa aj na samotné nastavenie hladiny PEEP počas UPV.

- Počas LUS vyšetrenia suspektného a verifikovaného COVID-19 pacienta používame OOPP najvyššej triedy.
- Taktiež treba dôsledne dodržiavať postup prípravy, ochrany a dezinfekcie ultrazvukového prístroja (obr. 22).

LUS typické nálezy:

- zhrubnutá pleurálna línia,
- B línie (multifokálne, oddelené alebo splývavé),
- malé konsolidácie,
- translobárne aj non-translobárne konsolidácie,
- pleurálne výpotky sú zriedkavé,
- multilobárna distribúcia artefaktov.

Intersticiálny syndróm: charakteristické B-línie

➤ difúzne:

- pľúcny edém,
- intersticiálna pneumónia/pneumonitída,
- difúzne parenchýmové ochorenie pľúc (fibróza).

➤ fokálne:

- pneumónia/pneumonitída,
- pľúcna kontúzia,
- pľúcny infarkt,
- ochorenie pleury.

7 kritérií pre LUS diagnostiku intersticiálneho syndrómu:

1. artefakt pripomínajúci chvost kométy,
2. vychádza z pleurálnej línie,
3. je dobre definovaný, podobá sa na lúč lasera,
4. hyperechogénny,
5. dlhý,
6. vymazáva, alebo pokrýva A-línie,
7. je dynamický, hýbe sa s kĺzaním pľúc.

LUS typické nálezy podľa štádia ochorenia:

1. v prvom štádiu a pri miernej infekcii - fokálne B línie,
2. v progresívnom štádiu a u kriticky chorých pacientov - alveolárny intersticiálny syndróm,
3. pri rekonvalescencii - A línie,
4. pacienti s fibrózou pľúc - zhrubnutie pleurálnej línie s nepravidelnými B líniami.

- **Vzor 1** = fúzia B línii = odpoveď na nastavený PEEP (obraz sa mení podľa zmeny nastavenej úrovne PEEP).
- **Vzor 2** = frontálne časti pľúc sú vzdušné (línie A alebo B), dorzálne sú konsolidované (nevzdušné) = pozorovaná **dobrá odpoveď na pronačnú polohu**.

Ochrana a dezinfekcia ultrazvukového prístroja počas Covid-19 pandémie



Obr. 22. Odporúčaná ochrana a dezinfekcia ultrazvukového prístroja - manuál/schéma.

Sonografické minimum

V prílohe nájdete kompletne **sonografické minimum** - fyziologický nález a charakteristické SONO nálezy pri COVID-19 (Príloha obr. 1a – 17a).

Zároveň sú teraz dostupné (bezplatné) internetové SONO kurzy – odporúčame:

<https://usabcd.org/product/advanced-lung-ultrasound/?fbclid=IwAR3Vv4LTja26SVWkTQBInE4NXJPZOwl18RBtBx9yWmxUcHom7Ts8bl GkM>

Live dynamické záznamy sono pľúc + ct pľúc video:

<https://twitter.com/i/status/1236555234580676608>

5.3. CT pľúc

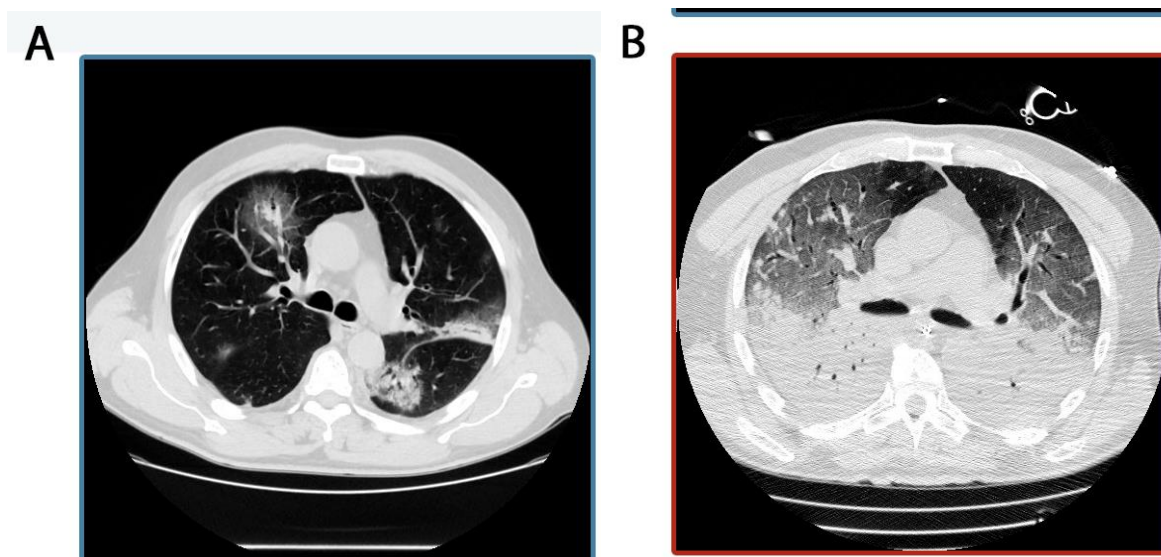
CT pľúc nie je vo väčšine prípadov indikované - pre vysoké riziko šírenia infekcie a problematický transport. Pozitívny pľúcny CT nález je predzvesťou skorého nástupu ARDS. Pomocou CT môžeme diagnostikovať jednotlivé fenotypy COVID-19 pneumónie (L, H) (obr. 23).

Typické CT nálezy: (obr. 24, 25)

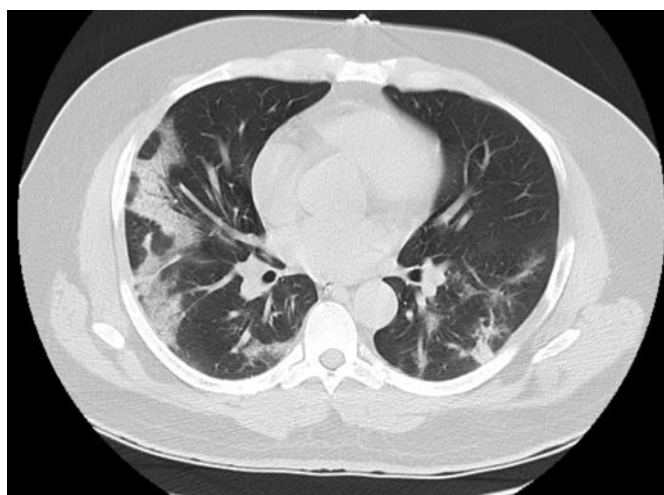
- zhrubnutá pleura,
- zatienenia, “brúseného/mliečneho skla (ground glass)”,
- pľúcne infiltračné zatienenia,
- subpleurálne konsolidácie,
- translobárne konsolidácie,
- pleurálne výpotky sú zriedkavé,
- postihnuté viac ako dva pľúcne segmenty.

CT nálezy podľa štádia ochorenia:

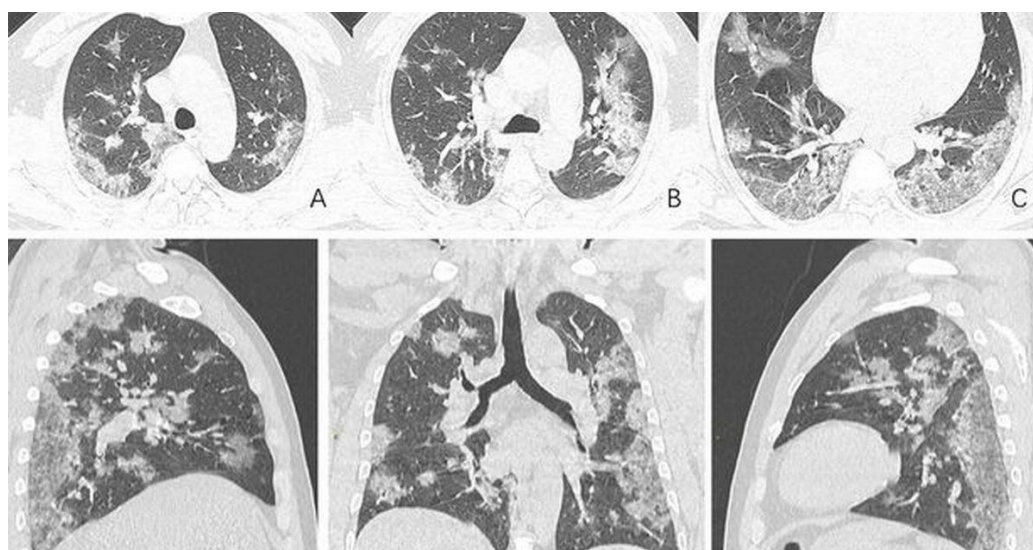
1. v prvých štádiách - negatívne alebo atypické CT obrazy,
2. neskôr - difúzne, roztrúsené alebo “brúsené/mliečne sklo (ground glass)”,
3. zatienenia s progresiou ochorenia,
4. nakoniec konsolidácia pľúc.



Obr. 23. CT obraz COVID-19 fenotypov pneumónie: A) fenotyp **L**; B) fenotyp **H**. (Gattinoni, L., ICM, 2020)



Obr. 24. CT pľúc 44 ročného pacienta s COVID-19.



Obr. 25: Pokročilé štádium Covid-19 pneumónie.

5.4. Echokardiografia srdca

- časté sú poruchy srdcovej funkcie - dyskinézia (myokarditída spôsobená COVID-19),
- dyskinézia je proporčná vzostupu hladiny Troponínu,
- nálezy vírusom spôsobenej sekundárnej kardiomyopatie.

5.5. Laboratórna diagnostika

- hlboký ster z nasopharyngu a orofaryngu – povinné. Ak treba tak aj s časovým odstupom,
- BAL – uzavretým odberovým setom (**silné odporúčanie**). U ventilovaných pacientov urobte BAL 1x za týždeň,
- COVID-19 pozitívne deti mali pozitívne testy zo vzoriek respiračného traktu až do 22 dní od objavenia sa symptómov, v stolici do 30 dní.

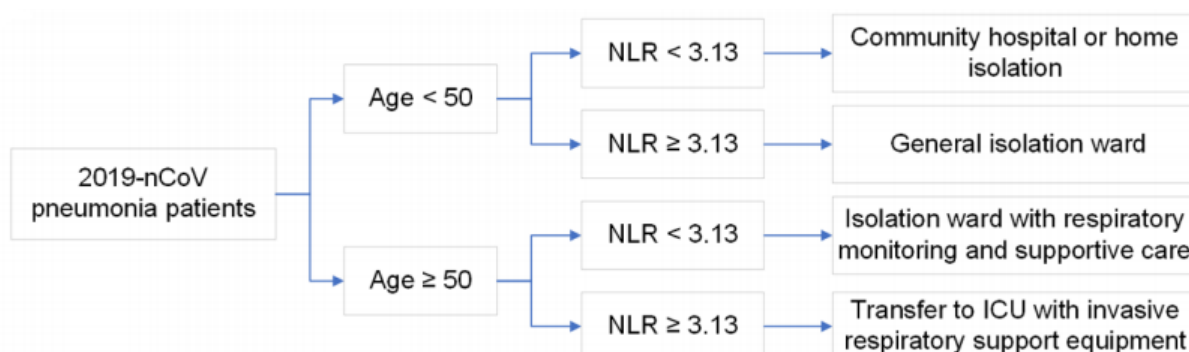
!!! UPOZORNENIE: pozor na možnosť falošne negatívnych testov.

Boli popisované u pacientov dva po sebe falošne negatívne stery (možno zlý odber), pričom **BAL** bola pozitívna na COVID-19. Vždy treba zobrať do úvahy anamnézu, klinický obraz, LUS, RTG hrudníka eventuálne CT nález.

Pri rôznych odberoch testov na COVID-19 je obrovský rozdiel aj v percentuálnej úspešnosti (výťažnosti) výsledkov testov. Kým BAL má úspešnosť takmer 93%, pri nasofaryngeálnom stere je to len 63% a orofaryngeálnom stere je to len 32%! Čiže pri bežnom testovaní sterov z nosa a hrdla máme **až 37% respektíve 68% možných falošne negatívnych testov. A potom „verme“ testovaniu!** (obr. 18, 19)

- Rýchla **Real Time PCR** metodika: naso/orofaryngeálne stery, ster zo spojiviek, BAL/spútum, análny výter, stolica, moč, krv, vaginálny ster.
- **ASTRUP** - iníciaľne býva mierna hypoxémia, ľahká až stredne ťažká acidóza, normálny laktát, ťažký deficit báz, vysoký Anion gap.
- **LDH** – mierne elevovaná a je to typické pre nástup ARDS.
- **CRP** – výrazne zvýšené.
- **IL-6** – výrazne zvýšený.
- **Troponín**.
- **Feritín** – dobrý biomarker priebehu ochorenia.
- **CK** – elevovaná.
- **PCT** - negat. (okrem prípadov, kde je prítomná bakteriálna superinfekcia).
- **PCR** - výrazne zvýšený, u detí môže byť len mierne zvýšený.
- **LDH** - výrazne zvýšený, najmä u mladších pacientov.
- **CPK** - zvýšená, najmä u mladších pacientov a pacientov s febrilitami.

- **Bilirubín** - len mierne zvýšený, alebo hraničný. Je spojený so zmenou transamináz (tu ešte nie je jasné či to nie je spôsobené sekundárne terapiou (kaletra + hydroxychlorochin), alebo je príčinou SARS-CoV-2.
- **Poruchy glukózy** s veľmi ťažkou kontrolou, u niektorých pacientov sa vyvinie ketoacidóza (tieto poruchy môžu byť tiež spojené s liečbou antiretrovírusovými preparátmi).
- **Albumin** - výrazne znížený.
- **Lymfopénia** (znížené neutropenia CD4), lymfocyty $< 1,1 \text{ tis/mm}^3$.
- **Leukopénia, Leukocytóza.**
- **Pomer neutrofilov k lymfocytom (NLR)** – prognostický znak $\text{NLR} > 3$ horšia prognóza (obr.26).



Obr. 26. Prognostický rozhodovací význam pomeru neutrofilov a lymfocytov u Covid-19 pacientov (NLR- neutrophyl lymphocyte ratio).

- **Trombocytopénia** < 100 (zriedkavá), väčšinou je mierna,
- **Natriuretický peptid (BNP)** – v norme,
- **D-diméry** – sú u detí extrémne zvýšené a je to typické pre nástup PARDS,
- **Monitorujte EKG** – hlavne QTc interval.

Výsledky vstupných laboratórnych testov pacientov s potvrdeným COVID-19 porovnali na viacerých pracoviskách (obr. 27). Zaujímavé je aj porovnanie vybraných laboratórnych parametrov skupín dospelých pacientov ktorí neprežili oproti pacientom, ktorí prežili COVID-19 (obr. 28).

Odporúčané vstupné a ďalšie odbery pri prijatí pacienta:

- KS, krv na kompatibilitu, KO+diff., CRP, prokalcitonin, mineralogram, hepatálne testy, kreatinín, bilirubín, glykémia, celkové bielkoviny, albumín, hemokoagul., hemokultúru, ASTRUP, moč na K+C, respiro panel; – všetko to pomôže v Dif. Dg.

	Guan et al NEJM	Shi et al Lancet	Chen et al Lancet	Huang et al Lancet	Xu et al BMJ
WBC	4,7 (3,5-6)	7,8	7,5	6,2 (4-10,5)	4,7 (3,5-5,8)
Trombocyty	168 (132-207)	213	214	164 (132-263)	176 (136-215)
Lymfocyty (norma>1)	1 (0,7-1,3)	1,0	0,9	0,8 (0,6-1,1)	1 (0,8-1,5)
Hemoglobín	13,4 (12-15)	12,7	13	12,6 (11,8-14)	13,7 (12,9-15,2)
ALT (U/L)		51	39 (22-53)	32 (21-50)	22 (14-34)
AST (U/L)		48	34 (26-48)	34 (26-48)	26 (20-32)
Bilirubín (norma 5-22 µmol/L)		14	15	12 (10-14)	
Kreatinín (norma 80-100 µM)		68	76	74 (58-86)	72 (61-84)
Protrombínový čas (12,7-15,4 s.)		10,5	11	11 (10-12,4)	
APTT (21-37 s.)		34	27		
Trombínový čas (15-18,5)		32			
Fibrinogén mg/dl		192			
D-diméry (mg/L)		6,9	0,9 (0,5-2,8)	0,5 (0,3-1,3)	0,2 (0,2-0,5)
Kreatinín kináza			85 (51-184)		
LDH (do 250 U/L)			336 (260-447)	286 (242-408)	205 (184-260)
CRP (mg/L)		61	51		
Prokalcitonín	<0,5		0,5	0,1 (0,1-1,0)	0,04 (0,03-0,06)
Ferritin			808		

Obr. 27. Vstupné laboratórne nálezy u pacientov s COVID-19, porovnanie viacerých publikovaných prác. (Maharaj, R., Kings Crit.Care, 2020)

Parametre	Pacienti, ktorí neprežili (n=121)	Pacienti, ktorí prežili (n=80)	p
Vek v rokoch	56,96 ± 17,09	50,16 ± 14,33	0,004
Pohlavie (M/Ž)	76/45	54/26	0,496
BMI (kg/m ²)	23,41 ± 3,88	24,69 ± 3,93	0,027
APACHE II	14,96 (14-16)	13,51 (13-15)	0,036
SOFA	5,42 (5-6)	4,15 (4-5)	0,000
PaO ₂ /FiO ₂ mmHg	115 (102-188)	135 (115-154)	0,042
CRP mg/L	152,20 (126,50-177,89)	146,32 (113,27-179,37)	0,778
PCT ng/ml	13,67 (5,49-21,89)	11,30 (6,90-15,70)	0,577
Hemoglobín g/L	105,63 ± 27,68	110,41 ± 30,74	0,298
Albumín g/L	27,24 ± 5,68	28,33 ± 6,02	0,223
Leukocyty 10 ⁹ /L	12,19 (10,41-13,97)	10,80 (9,47-12,14)	0,012
Lymfocyty 10 ⁹ /L	1,03 (0,86-1,20)	1,21 (0,92-1,50)	0,025
Neutrofily 10 ⁹ /L	9,80 (8,29-11,31)	8,80 (7,64-9,95)	0,016
Pomer Lymfocyty/Neutrofily	0,15 ± 0,05	0,20 ± 0,28	0,008
Vírusová infekcia	12 (9,91%)	11 (13,75%)	
Imunoglobulíny			
IgG g/L	9,95 ± 2,37	12,42 ± 3,88	0,169
IgA g/L	1,80 ± 0,53	2,29 ± 1,04	0,156
IgM g/L	0,90 ± 0,25	1,22 ± 0,33	0,163
IgE ng/ml	351,97 ± 80,27	1030,29 ± 220,94	0,009
Komplement			
C3	3,27 ± 0,91	10,31 ± 2,06	0,018
C4	1,84 ± 0,48	0,25 ± 0,10	0,170
T-lymfocyty			
CD3+ %	61,90 ± 15,49	63,83 ± 15,29	0,647
CD4+ %	33,93 ± 16,06	36,67 ± 14,93	0,521
CD4+ počet (PCS/µl)	328,85 ± 72,23	487,86 ± 65,04	0,512
CD8+ %	29,47 ± 5,92	24,38 ± 9,75	0,190
CD8+ počet (PCS/µl)	152,75 ± 22,66	331,50 ± 95,71	0,024
CD4+/CD8+ pomer	1,79 ± 0,09	1,78 ± 0,12	0,428
B-lymfocyty			
B-lymfocyty %	29,81 ± 8,89	31,33 ± 5,49	0,169
B-lymfocyty počet (PCS/µl)	113,27 ± 29,45	601,33 ± 52,26	0,009
NK bunky			
NK bunky %	9,19 ± 3,28	8,00 ± 1,67	0,708
NK bunky počet (PCS/µl)	56,55 ± 12,87	91,17 ± 19,79	0,134

Obr. 28. Štatistické porovnanie vybratých parametrov skupín pacientov ktorí neprežili vs ktorí prežili COVID-19. (Min, S. et al. BMC, 2020)

6. ŠPECIFICKÁ FARMAKOLOGICKÁ TERAPIA – u pacientov s ARDS, šokom, MODS

6.1. Antivirotiká

- **Kaletra** = Lopinavir/ritonavir 200/50 2 cps á 12h. Iný zdroj udáva dávkovanie lopinavir/ritonavir 400 mg/100 mg pre dospelých, 2x do dňa (dospelí pacienti). Niektorí autori udávajú že nemá benefit. ESCIM neodporúča jeho rutinné podávanie.
 - **Chloroquine phosphate** by mal byť podávaný orálne, dospelí pacienti 500mg (300mg chloroquine) pre dospelých 2x denne. 25 mg/kg (3 dni). POZOR na kardiotoxicitu a arytmiu.
 - **Hydroxychloroquine (Plaquenil®)** dospelí pacienti 200 mg /12 h, (inhibícia exacerbácie pneumónie, zlepšenie nálezov na RTG/LUS pľúc, skrátenie priebehu ochorenia).
 - Pri prekročení maximálnej dávky: retinopatia a permanentná strata zraku. Je nutný základný a opakovaný skrining na retinopatiu.
- DETI dávkovanie: per os: 1. deň 6,5 mg/kg/dávkou 2xd. Maximálne 400 mg/dávkou.
2. - 5. deň 3,25 mg/kg/dávkou 2xd, maximálne 200 mg/dávkou.
- **Remdesivir** (v štádiu klinických skúšok ale niekde ho už dávajú) efektívne inhibuje nový koronavírus. Širokospektrálne antivirotikum, užívať 5 - 10 dní. Použitie remdesiviru i.v. sa plánuje iba vo vybraných centrách 2 - 3 na Slovensku (UNB, UNLP Košice ev. UN Martin). Preferovaná bude liečba pacientov do 18 rokov a gravidných žien v kritickom stave, u ostatných pacientov ako tzv. compassionate use. Úvodná dávka pre dospelých 200 mg i.v. 1. deň, nasleduje dávka 100 mg i.v. raz denne ako udržiavacia dávka počas 9 dní.
 - **rIFN** - interferon je širokospektrálne antivirotikum, ktoré sa používa na liečbu hepatitídy. Špecifická metóda podávania IFN- α je inhalácia (vdychovanie) 5 miliónov IU IFN- α + 2 ml sterilnej vody, 2x do dňa (pre dospelých).
 - **Ribavirin** by mal byť podávaný intravenózne, 500 mg pre dospelých 2 - 3x denne v kombinácii s IFN- α alebo lopinavir/ritonavir.
 - **Arbidol (umifenovir)** by mal byť podávaný orálne, 200 mg pre dospelých 3x denne. Dĺžka liečby by nemala presiahnuť 10 dní.
 - **Favipavir** bol schválený ako liek na novú chrípku v Číne. Testy preukázali, že favipiravir dosahuje lepšie výsledky, ako liečba Lopinavir/ritonavir.
 - **Tamiflu** deti s hmotnosťou: 0 - 10 kg 3 mg/kg 2x denne; 10 - 15 kg 30 mg 2x denne; 15 - 25 kg 45 mg 2x denne; 25 - 40 kg 60 mg 2x denne; nad 40 kg 75 mg 2x denne.
 - **Kombinácia liekov:** remdesivir, lopinavir-ritonavir, alebo lopinavir-ritonavir a interferon Beta-1b.
 - **Antivírusový koktail** (Darunavir, lopinavir) + ritonavir + oseltamivir + idrossiclorochina 200x2 + ceftarolina - po dohode s infektológmi.
 - **Podľa doporučení NHC of China (National Health Center)** sa odporúčajú nasledovné antivirotiká obsahujúce interferon- α (IFN- α), lopinavir/ritonavir, chloroquine phosphate, ribavirin a arbidol.

Liek	dávka	Cesta aplikácie	Trvanie terapie
IFN- α	5 ml.U 2x denne	inhalácia	max.10 dní
Lopinavir/ritonavir	200 mg/50 mg cps 2xdenne 2 cps	Per os	max.10 dní
Ribavirin	500 mg 2-3x denne v kombinácii s IFN- α alebo Lopinavir/ritonavir	I.V.	max.10 dní
Chloroquine phosphate	500 mg (300 mg chloroquinu) 2x denne	Per os	max.10 dní
Arbidol	200 mg 3x denne	Per os	max.10 dní

Obr. 28. Odporúčania pre antivirotickú terapiu u dospelých. (Liyang, D., Drug Disc.&Therapeutics 2020)

Antivirotiká a deti:

WuChan:

- Tamiflu (6 pac.), Ribavarin (2 pac.), Glukokortikoidy (4 pac.), IVIG (1 pac.) (obr. 29).

Odporúčania antivirotickej terapie u detí z iných zdrojov (obr. 30, 31).

- Chloroquine a Hydroxychloroquine u detí – nedostatok dôkazov, len pri ťažkom priebehu.
- Kombinácie Chloroquine + Kaletra.

Charakteristika	Pacient 1	Pacient 2	Pacient 3	Pacient 4	Pacient 5	Pacient 6
Vek (r.)	3	7	3	1	3	4
Pohlavie	d	d	d	ch	d	ch
CT nález	Bilat.zatienenia mliečne sklo	-	Bilat.zatienenia	Bilat.zatienenia	Bilat.zatienenia	Normálny nález
Terapia						
Ribavirin	Áno	Nie	Nie	Nie	Nie	Áno
Oseltamivir	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Glukokortikoidy	Áno	Nie	Áno	Áno	Áno	Nie
Kyslíková podpora	Áno	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
IVIG	Áno	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Klinický priebeh						
JIS/AIM	Áno	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Trvanie febrilit	11	3	7	6	4	6
Počet hospit.dní	13	7	7	5	10	8
Mesto	Wuhan	Wuhan	Huangshi	Wuhan	Wuhan	Wuhan

Obr. 29. Terapia u detí z nemocníc v Číne. (Liu, W., NEJM, 2020)

Liek	Monitoruj	Dávka	Forma	max.dávka	trvanie
A. Hydroxychloroquine	EKG – QTc, očná a GIT toxicita	prvý deň: 13 mg/kg 2x denne potom 6,5 mg/kg 2x denne	PO	Úvodná 400 mg potom 200 mg	5 dní
alebo Chloroquine		úvodná dávka 10 mg/kg potom 5 mg/kg/deň	PO IV	600 mg	5 dní
B. Azitromycin		prvý deň: 10 mg/kg/deň, potom 5 mg/kg/deň	PO	1,5 g	5 dní
C. Lopinavir/Ritonavir Kaletra: pre JIS detí (nekombinovať s HCQ)	EKG – QTc, LFT, ↑RBS	< 15 kg – 12 mg/kg/dávku (Lopinavir) 2x denne 15-40 kg – 10 mg/kg/dávku (Lopinavir) 2x denne > 40 kg – 400 mg 2x denne	PO	400 mg Lopinavir	5-14 dní
D. Tocilizumab pre CRS u JIS detí	IL-6, Ferritin	<30 kg – 12 mg/kg/dávku >30 kg – 8 mg/kg/dávku maximálne 3 dávky á 8 hod. (ak nereagoval na 1.dávku)	IV	800 mg	1-2 dni

Špeciálne odporúčanie pre deti po transplantácii kostnej drene

Hydroxychloroquine	- prvý deň: 6,5 mg/kg/dávku 2xdenne p.o. (max.400 mg), - potom: 3,25 mg/kg/dávku 2xdenne p.o. (max.200mg), maximálne 4 dni.
---------------------------	--

Obr. 30. Odporúčaná dávkovacia schéma pre antivirotickú terapiu detí s Covid-19. (Dhaliwal, M., internetový zdroj, 2020)

Klinický stav	1	2		3	4	5
Hydroxychloroquine (alebo alternatívne chloroquine)		+		+	+	+
Lopinavir/Ritonavir				+	+	+
Ribavirin						+
Interferon β						alebo +

Obr. 31. Odporúčaná antivirotická terapia u detí podľa fázy a závažnosti priebehu ochorenia (schéma obr.15). (Maznisah, M., 2020)

6.2. ATB

Ani pri indikácii antibiotickej terapie u kriticky chorých, nie sú jednotné názory. Neexistuje jednotný názor na podávanie **ATB profylakticky** u intubovaných pacientov. Publikované údaje o ATB terapii, sa líšia centrum od centra. COVID-19 pacienti na UPV, majú mať **empirickú** antimikrobiálnu/antibakteriálnu terapiu. Empirická ATB terapia je indikovaná u pacientov s ťažkým priebehom pri potenciálnej bakteriálnej superinfekcii. Určite sa odporúča indikovať ATB pri potvrdenej neskorej sekundárnej infekcii. Odporúča sa indikovať ATB u detí s komorbiditami (cystická fibróza, bakteriálna pneumónia, ...). Taktiež sa odporúča indikovať ATB u pacientov, u ktorých sa do 3 dní nezlepší klinický stav. Medzi najpoužívanejšie v literatúre uvádzané antibiotiká ATB patria: pipe/tazo, ceftriaxon, bactrim. Ak sú prítomné bilaterálne pľúcne infiltráty, odporúča sa indikovať v 1. línii makrolidy. Pri jednostranných pľúcnych infiltrátoch odporúčajú podať v 1. línii amoxicilin.

➤ Azitromycin

- Dospelí: prvý deň 1x 500 mg, potom 250 mg 1x denne (max. 4 dni).
- Deti: prvý deň 1x 10 mg/kg/deň, potom 1x 5 mg/kg/deň (max. 5 dní).
- Sú práce, ktoré neodporúčajú použitie azitromycinu. **ALE** sú aj iné názory.
- Z doteraz publikovaných analýz COVID-19 pacientov vyplýva, že liečba hydroxychlorochinom spojená s azitromycínom, signifikantne vplýva na zníženie/vymiznutie vírusovej aktivity u pacientov s COVID-19.
- **Pozor** na hepatotoxicitu.

6.3. Antimykotiká sa odporúča indikovať individuálne. Nepoužívať paušálne.

6.4. Acetylcysteín

- Odporúča sa podávať všetkým ventilovaným pacientom intravenózne.
 - Dávkovanie pre dospelých: 300 mg i.v. á 6 h
 - Dávkovanie pre deti do 6 rokov: 10 mg/kg i.v. 2x denne
 - Dávkovanie pre deti nad 6 rokov: 150 mg i.v. 2x denne

Poznámka: nie všetci pacienti majú hypersekréciu hlienov, ale tí pacienti čo majú hypersekréciu, tak ich hlieny sú **veľmi husté** a majú sklon upchávať endotracheálnu kanylu.

6.5. Kortikosteroidy

- Odporúča sa indikovať u pacientov so závažným priebehom ochorenia, za účelom redukcie zápalom indukovaného poškodenia pľúc (pri cytokínovej búrke) v kombinácii s vitamínom C. Počas hyperimúnnej-hyperkoagulačnej fázy (6. - 8.deň) u hypoxemických pacientov. Hydrokortizon u dospelých: 50 mg i.v. á 6 hod. (4 dni). Dávkovanie pre deti: 1 - 4 mg/kg/dávkou každých 6 hodín.
- Kortikosteroidy sú indikované u pacientov s refraktérnym šokom. U dospelých je to typicky: hydrokortizon 200 mg/deň i.v., rozdeliť do 4 dávok.
- Niektoré pracoviská použili kortikoidy v skorej vírus-replikačnej fáze s dobrým terapeutickým efektom.
- **Skoré použitie methylprednisolonu u detí** malo pozitívny terapeutický efekt (pár prípadov v Taliansku). Dávka pre deti: 0,5 - 1,7 mg/kg/deň i.v., rozdeliť do 2 - 4 dávok.
- Podľa literárnych údajov kortikosteroidy neznižujú mortalitu pri COVID-19.
- U dospelých COVID-19 pacientov s ARDS, ESCIM odporúča použiť v systémovej kortikosteroidy.

6.6. Plazmaferéza

Bola na niektorých pracoviskách indikovaná vo fáze cytokínovej búrky. Na niektorých pracoviskách bol úspešne použitý (na odstránenie cytokínov) cytokínový filter (CytoSorb). Treba tiež poznamenať, že časť pracovísk nezaznamenala pozitívny terapeutický efekt v súvislosti s použitím cytokínového filtra.

6.7. Tocilizumab (inhibitor receptora IL-6). Neodporúča sa ho podávať rutinne. Indikácie a dávkovanie sú sporné. V dostupnej literatúre je dávka pre dospelých 400 mg (4 - 8 mg/kg) i.v. 1x, s možnosťou opakovania po 12 hodinách (maximálne 2 dávky).

- bol použitý u jedného dieťaťa (Taliansko) pre vysokú hladinu IL-6.

6.8. Interferon (rIFN- α 2a, rIFN- α 2b, rIFN- β 1a, rIFN- β 1b): - bol použitý aj u detí (Čína)

Spôsob aplikácie - nebulizácia á 12 hod. po dobu 5 – 7 dní:

100 - 200 000 IU (mierne prípady),

200 – 400 000 IU (závažné prípady).

- Je málo údajov na odporúčanie použitia rIFN v solo terapii, alebo v kombinácii s inými antivirotikami (ESCIM).

6.9. Imunoglobulíny IVIG

Odporúča sa ich indikácia, len pri ťažkých prípadoch. Určite nie rutinne.

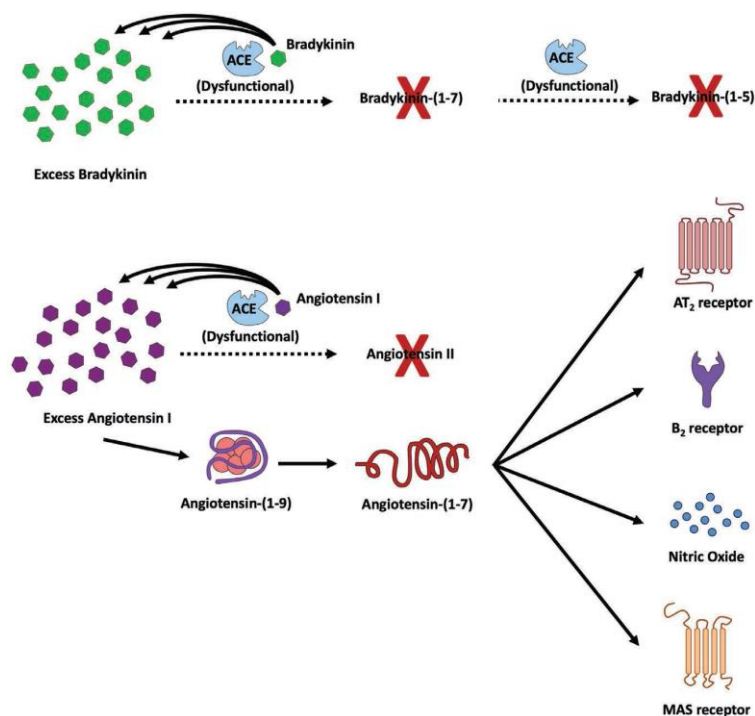
Dospelí odporúčaná dávka:	1 g/kg/deň	počas 2 dní alebo,
	400 mg/kg/deň	počas 5 dní.
Deti odporúčaná dávka:	200 mg/kg/deň	počas 2 dní.

6.10. Bronchodilatancia

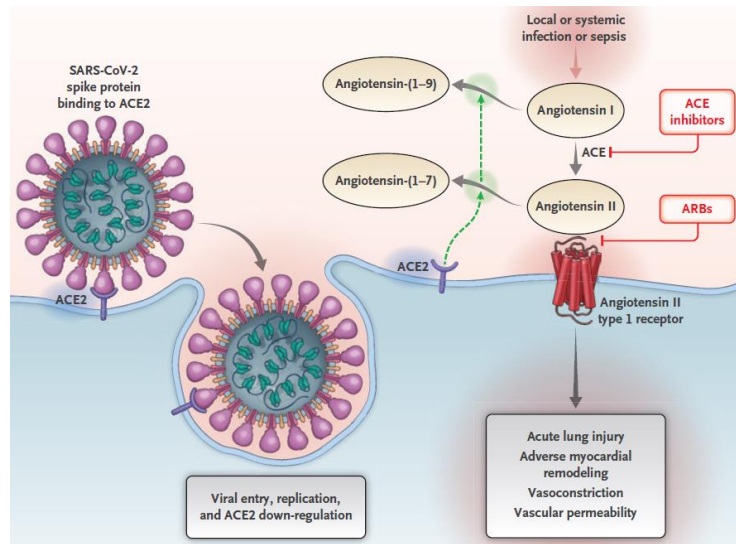
Wheezing je často prítomný u kriticky chorých. Vedľajším efektom bronchodilatačnej terapie: prozápalový efekt v alveoloch, zhoršenie V/Q pomeru, tachykardia.

6.11. Angiotenzín II – ACE je lokalizovaný v pľúcnom endotele.

Pri ARDS a septickom šoku proinflamačné procesy závažne poškodia funkciu ACE. Podávanie Ang-II je terapeutickou voľbou pri vazodilatačnom šoku pri COVID-19 (obr. 32, 33). Neodporúča sa podávať Ang II rutinne. Prísne individualizovaná terapia v spolupráci s kardiológom. U detí nie je dostatok informácií.



Obr. 32. Vplyv dysfunkcie ACE na kumuláciu metabolitov. Dysfunkcia v ACE vzniká v dôsledku poškodenia endotelu. ARDS a septický šok zabraňuje hydrolýze Ang-1 na Ang-2. Ang-1 sa hromadí a prebytok sa metabolizuje na Ang- (1-9) a Ang- (1-7). Ang- (1-7) vedie k aktivácii syntázy oxidu dusnatého a agonizmu receptorov AT₂, B₂ a MAS, čo vedie k vazodilatácii. Okrem toho dysfunkcia ACE bráni degradácii bradykinínu na bradykinín-(1-7) a bradykinín-(1-5), čo vedie k nadmernej akumulácii bradykinínu a silnej vazodilatácii. (Chow, JH, 2020)



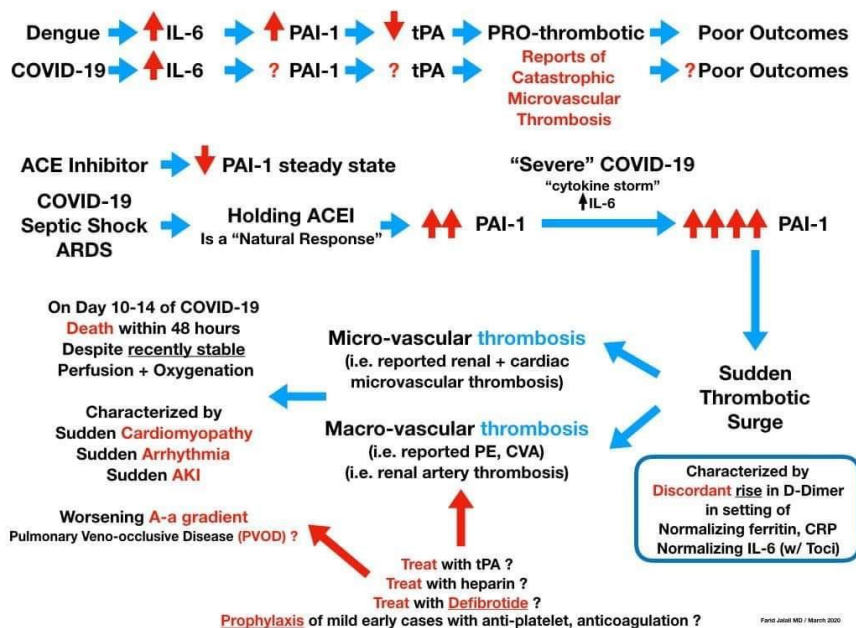
Obr. 33. Vzťah medzi SARS-CoV-2 a Renín-Angiotenzín-Aldosteron systémom. Je znázornený počiatočný vstup vírusu SARS-CoV-2 pri ťažkom ARDS do buniek, predovšetkým pneumocytov typu II, po naviazaní sa na jeho funkčný receptor, ACE2. Po endocytóze vírusového komplexu, je ďalej znižovaná povrchová aktivita ACE2, čo vedie k akumulácii angiotenzínu II. Lokálna aktivácia systému RAA môže viesť k poškodeniu pľúc na podklade vírusového inzultu. Červenou sú označené blokátory angiotenzínového receptora ACE a ARB. (Vaduganathan, M., JAMA, 2020)

6.12. Paracetamol - liečba teploty a bolesti. Obvyklé dávkovanie. Možná i.v. aplikácia.

6.13. NSAID (ibuprofen) – je bežne indikovaný u detí aj dospelých. Nepodávať u pacientov s renálnou insuficienciou.

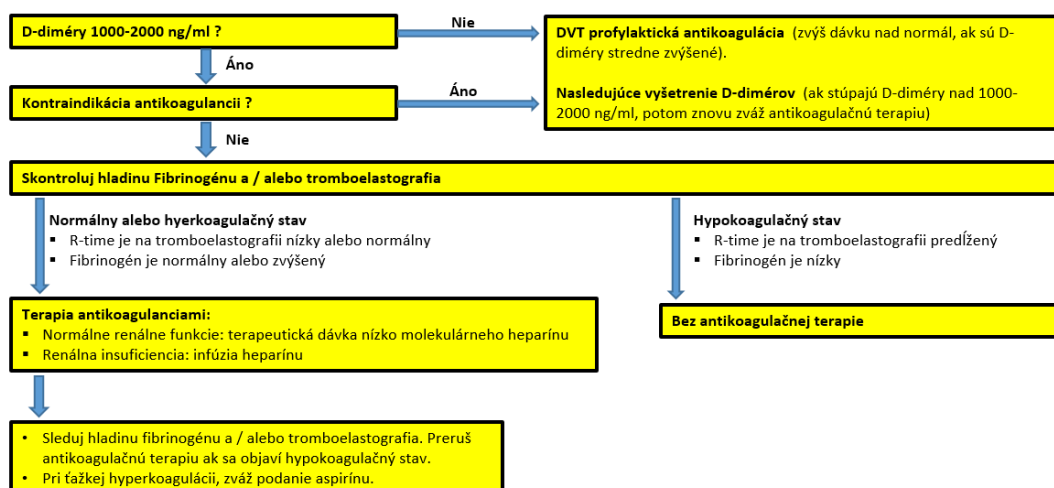
6.14. Antikoagulanciá (obr. 34, 35, 36, 37)

- Ak nie sú kontraindikované, odporúča sa plná terapia 1 mg/kg 2x denne s.c.

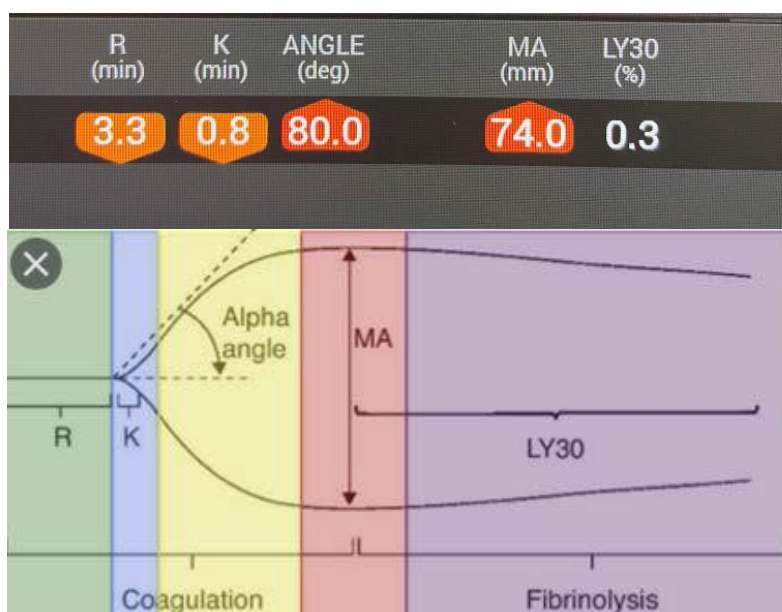


Obr. 34. Mechanizmus hyperkoagulačného stavu. (Marik, P, 2020)

Empirický prístup k antikoagulačnej terapii pri Covid-19



Obr. 35. Odporúčaný algoritmus antikoagulačnej terapie. (The Internet Book of Critical Care)



Tromboelastogram (TEG)				
Komponenty	Definícia	Normálne hodnoty	Problém s....	Terapia
R čas (RT)	čas začatia tvorby zrazeniny	5-10 min.	Koagulačnými faktormi	ČMP
K čas (KT)	čas, kým zrazenina nedosiahne pevnosť	1-3 min.	Fibrinogénom	Kryoprecipitát
Alfa uhol	rýchlosť akumulácie fibrínu	53-72 stupňov	Fibrinogénom	Kryoprecipitát
Maximálna amplitúda (MA)	Najvyššia vertikálna amplitúda TEG	50-70 mm	trombocyty	Trombocyty a/alebo DDAVP
Lýza v 30 minúte (LY30)	Percentuálny pokles amplitúdy 30 minút po maximálnej amplitúde	0-8%	Prebytok fibrinolýzy	Kys. tranexámová a/alebo kys. aminokaprónová

Obr. 36. Tromboelastogram (TEG) u COVID-19 pacienta pri prijatí na JIS/ARO. (Marik, P, 2020)

Heparínová antikoagulácia a vysoké dávky vitamínu C
Nízko-molekulárny heparín – dávka 1-2 mg/kg/deň. Pokračujte pokiaľ sa hladina pacientových D-dimérov nevráti do normálu. Akonáhle sú fibrín degradačné produkty (FDP) $\geq 10 \mu\text{g/ml}$ alebo D-diméry $\geq 5 \mu\text{g/ml}$ zmeň terapiu na nefrakcionovaný heparín.
Vitamín C – dávka 50-100 mg/kg/deň. Pokračujte pokiaľ nedôjde k signifikantnej úprave oxygenačného indexu.

Obr. 37. Odporúčanie pre antikoagulačnú terapiu a vysoko dávkovaný vitamín C. (Shanghai, Covid-19 pacient). (Marik, P, 2020)

6.15. Podávanie plazmy Covid-19 rekonvalescentov s obsahom neutralizovaných protilátok

Táto terapia je zatiaľ v štádiu lokálnych „pokusov“ - sú ale publikované práce, kde zaznamenali zlepšenie klinického stavu. Je nutný ďalší výskum a analýzy (obr. 38).

Charakteristika	Pacient 1	Pacient 2	Pacient 3	Pacient 4	Pacient 5
Pohlavie	M	M	Ž	Ž	M
Vek (r.)	70	60	50	30	60
Hmotnosť (kg)	55	85	60	41,5	87
Fajčenie	nie	nie	nie	nie	Nie
Krvná skupina	B	B	B	A	B
Chronické ochorenia	žiadne	Hypertenzia, mitrálna insuficiencia	žiadne	žiadne	Žiadne
Priebeh ochorenia					
Inkubačná doba (D)	1	7	3	7	15
Doba medzi nástupom symptómov a hospitalizáciou (D)	2	4	2	2	3
Doba medzi prijatím a podaním plazmy (D)	22	10	20	19	20
Komplikácie pred transfúziou plazmy	Bakteriálna pneumónia, ťažké ARDS, MODS	Bakteriálna pneumónia, mykotická pneumónia, ťažké ARDS, poškodenie myokardu	Ťažké ARDS	Ťažké ARDS	Ťažké ARDS
Stupeň závažnosti	Kritický stav	Kritický stav	Kritický stav	Kritický stav	Kritický stav
Terapia					
Steroidy	metylprednisolon	metylprednisolon	metylprednisolon	metylprednisolon	metylprednisolon
Antivirotiká	Lopinavir/ritonavir, IFN alfa-1b, favipiravir	Lopinavir/ritonavir, arbidol, darunavir	Lopinavir/ritonavir, IFN alfa-1b	IFN alfa-1b, favipiravir	Lopinavir/ritonavir, IFN alfa-1b

Obr. 38. Kazuistiky pacientov, ktorí dostali plazmu Covid-19 rekonvalescentov. (Chenguang, S., JAMA, 2020)

6.16. Kloktanie/ výplach dutiny ústnej – kloktanie roztokom Povidon jodid 7% (PVP-I), dokázateľná rýchla antibakteriálna aj antivirotická efektívnosť.

6.17. Zinok (Zn^{++}) – Terapia je odporúčaná. Zinok inhibuje vírusovú RNA dependentnú RNA polymerázu. Dávka pre dospelých 75 - 100 mg/deň (nepodávať dlhšie ako 2 mesiace). Dávka pre deti: 5 - 15 mg/kg/deň. U detí sú rôzne dávky pre rôzny vek a pozor na rozdielne dávkovanie pre chlapcov a dievčatá.

6.18. Vitamín C

- Protizápalový, antioxidačný, antivírusový, imunitu podporujúci účinok.
- Optimálna dávka u ťažko chorých COVID-19 pacientov nie je známa. Pacientom so stredne závažným priebehom ochorenia sa odporúča podať 2x 500 mg i.v. U dospelých s ťažkým priebehom sa odporúča podávať 3,0 g i.v. á 6 hodín až do extubácie. Sledovať trend CRP a feritínu – ak stúpajú, redukovať dávku na 1,5 g i.v. á 6 hod.
- Sú aj publikované dáta, ktoré poukazujú na pozitívny terapeutický efekt vysoko dávkovaného vitamínu C: dávka 50 - 100 mg/kg/deň i.v.
- Dávkovanie pre deti: 170 mg/m²/deň rozdeliť do 2 dávok.

6.19. Melatonín - používa sa pre jeho antioxidačný a antivírusový účinok. Odporúčaná dávka u dospelých je 1x denne 6 mg na noc.

6.20. Vitamín D – podporuje imunitu, a je vhodný zvlášť u starších ľudí. Dávka pre dospelých 1000 - 4000 IU/deň. Dávka pre deti 500 - 100 IU/deň.

6.21. Kvercetín

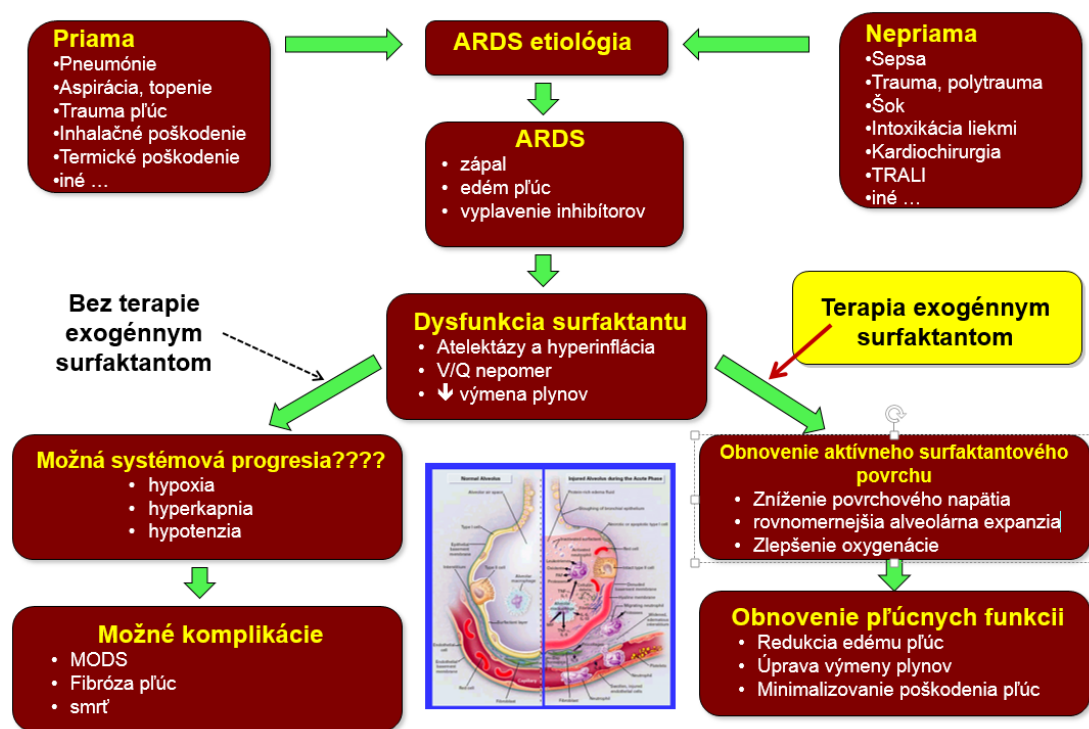
- je prírodná látka obsiahnutá najmä v červenej cibuli. Významne znižuje tvorbu histamínu a hladinu zápalového enzýmu COX2. Klinické údaje poukazujú na jeho dobré antivírusové vlastnosti. Vhodný u starších ľudí. Dávka pre dospelých 500 -1000 mg/deň.

6.22. Profylaktický „koktail“

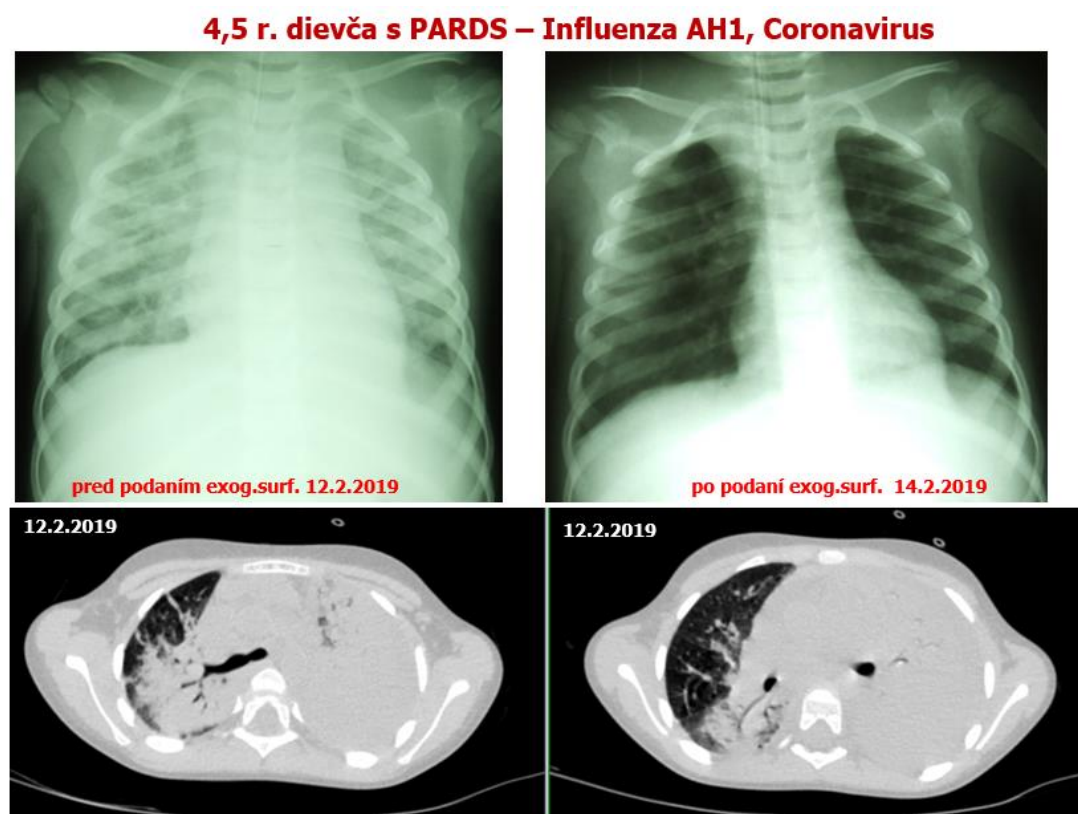
- je vhodný zvlášť pre ľudí nad 60 rokov. Nie sú jednotné odporúčania, ale všetci sa zhodujú na tom, že: „nemáme čo stratiť“. Vitamín C 2x500 mg a Kvercetín 250 - 500 mg 2x denne. Zinok 75 - 100 mg/deň (neužívať dlhšie ako 1 - 2 mes.). Melatonín (pomaly sa uvoľňujúci) začať dávkou 0,3 mg a ak je tolerovaná zvyšovať na 1 - 2 mg/deň – užiť na noc. Vitamín D3: 1000 - 4000 IU/deň (nie je známa optimálna dávka).

6.23. Exogénny surfaktant

- Terapia exogénnym surfaktantom je stále „off label“ (pre nedostatok multicentrických randomizovaných klinických štúdií).
- Naše pracovisko má dlhoročné skúsenosti s terapiou exogénnym surfaktantom u detí s PARDS. Počas 15 rokov sme odliečili 188 detí s PARDS rôznej etiológie (obr. 39).
- Znamenali sme excelentné terapeutické výsledky a nezaznamenali sme ani jeden nežiadúci vedľajší účinok.
- **17 detí malo PARDS na podklade SARS, MERS a inej vírusovej etiológie. Terapia exogénnym surfaktantom bola vo všetkých prípadoch veľmi úspešná (obr. 40, 41).**
- V minulosti sme vytvorili (v rámci medzinárodnej spolupráce) protokol pre aplikáciu exogénneho surfaktantu u detí (r. 2009 - 2010, ktorý veľa krát úspešne použili aj dospelí anestéziológovia a intenzivisti (SR, ČR) (obr. 42, 43, 44).
- V ČR vo FN Ostrava použili exogénny surfaktant u dospelých pacientov s ťažkým ARDS na podklade H1N1 s výborným terapeutickým efektom (obr. 45).
- Exogénny surfaktant je „premostňujúca terapia“, ktorá poskytuje pacientovi a lekárovi čas na zvládnutie kritickej život ohrozujúcej situácie.
- Extrémne rýchlo zlepšuje oxygenáciu pacienta, pomáha redukovať agresívne ventilačné parametre a upravuje V/Q pomer.
- **A čo je najdôležitejšie** - získa čas na to, aby mohla začínať štandardná empirická terapia podľa etiológie PARDS. Zároveň umožní relatívne rýchlo redukovať agresívne ventilačné parametre (PIP, PEEP, I:E pomer, FiO₂), čo má za dôsledok šetrnejšiu UPV a aj skrátenie doby na UPV.
- V čase **pandémie COVID-19** zatiaľ nie sú dostupné literárne údaje o použití exogénneho surfaktantu - ani u dospelých ani u detí. Mortalita dospelých pacientov s ťažkým ARDS je obrovská a zároveň je nedostatok ventilačnej techniky. V tejto súvislosti nevidím racionálny a medicínsky dôvod, prečo doteraz nik nepoužil tento liek! Konzultoval som to s kolegami v Taliansku (spolupodielali sa na tvorbe protokolu a majú s ním dlhoročnú skúsenosť), ohľadom ich súčasných skúseností s COVID-19 ARDS a podaním exogénneho surfaktantu (u dospelých). Surfactant sa chystali podávať, ale zatiaľ nemám spätnú väzbu, ako účinná bola terapia. V USA chystajú vlastný guidelines na aplikáciu exogénneho surfaktantu?!

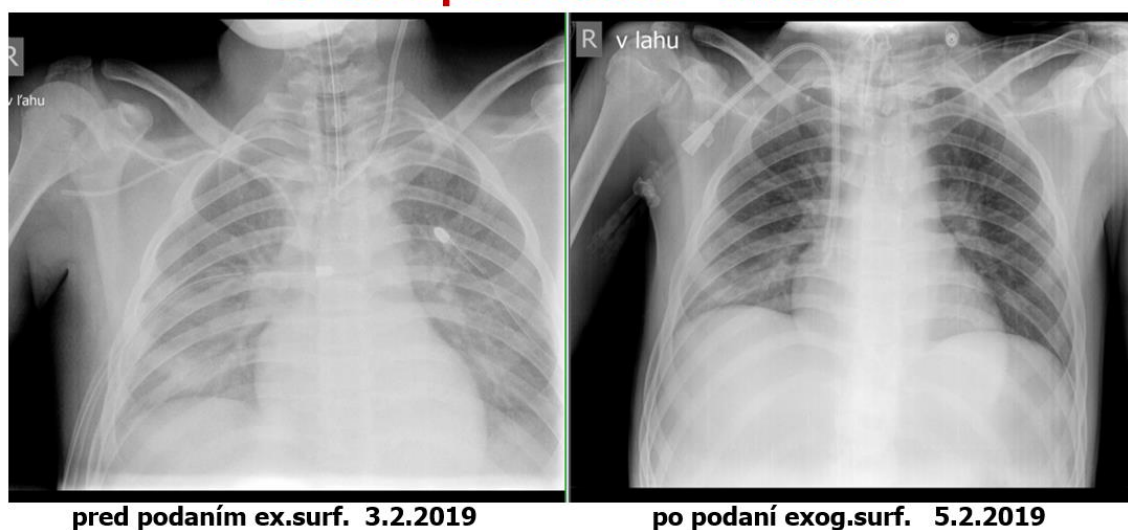


Obr. 39. Etiológia ARDS/PARDS a význam terapie exogénnym surfaktantom. (Nosál, S., 2010)



Obr. 40. RTG pľúc pred a po podaní exogénneho surfaktantu u dieťaťa s PARDS koronavírusovej etiológie. CT nález pred podaním exogénneho surfaktantu. (Nosál, S., KDAIM JLF UK, 2019)

10 r.chlapec s PARDS – influenza



KDAIM UNM a JLF UK Martin, Slovakia

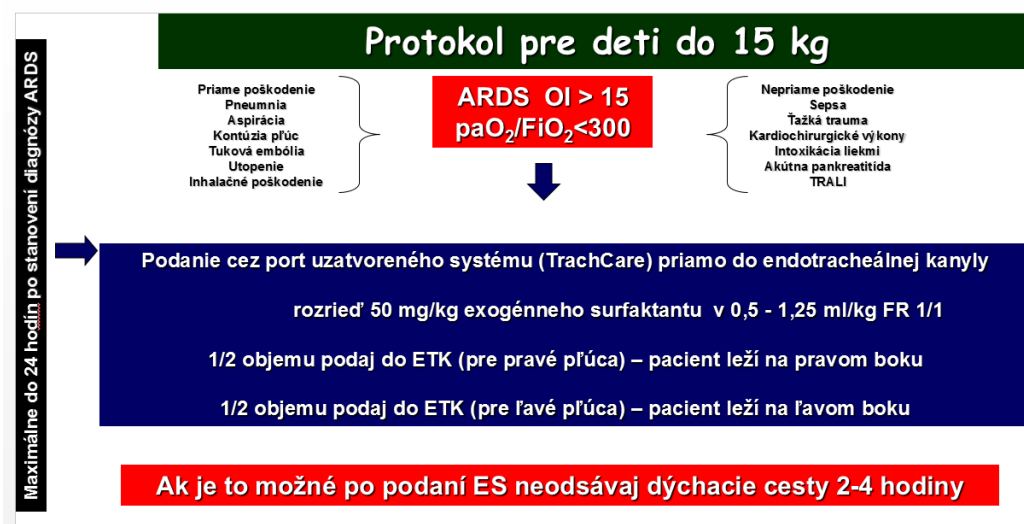
Obr. 41. RTG pľúc pred a po podaní exogénneho surfaktantu u dieťaťa s PARDS vírusovej etiológie. (Nosál, S., KDAIM JLF UK, 2019)

Protokol pre aplikáciu exogénneho surfaktantu do endotracheálnej kanyly

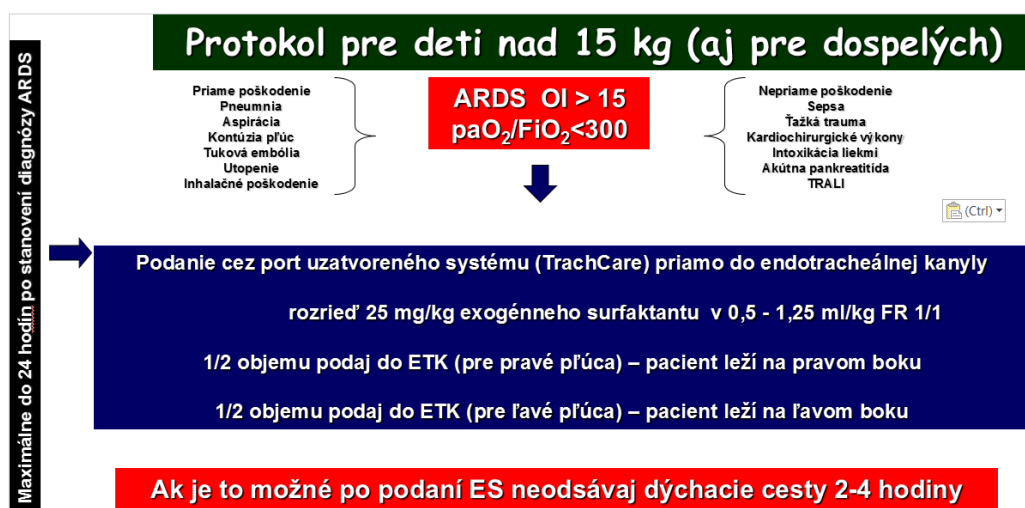
Poractant alpha

Pacienti	Celková dávka exogénneho surfaktantu	Celkový objem FR 1/1 v ktorom sa rozriedi ES (max.)	Cesta aplikácie	Počet dávok
do 15 kg	50 mg/kg	1 ml/kg	do endotracheálnej kanyly cez port na TrachCare	1x denne
nad 15 kg	25 mg/kg	1 ml/kg	do endotracheálnej kanyly cez port na TrachCare	1x denne

Obr. 42. Protokol pre aplikáciu exogénneho surfaktantu u detí/dospelých s ARDS. (Nosál, S., KDAIM JLF UK, 2019)



Obr. 43. Metodický postup aplikácie exogénneho surfaktantu u detí do 15 kg s ARDS. (Nosál, S., KDAIM JLF UK, 2019)



Obr. 44. Metodický postup aplikácie exogénneho surfaktantu u detí nad 15 kg a aj dospelých s ARDS. (Nosál, S., KDAIM JLF UK, 2019)

Kula R et al. Exogenous surfactant as a component of complex non-ECMO therapy of ARDS...

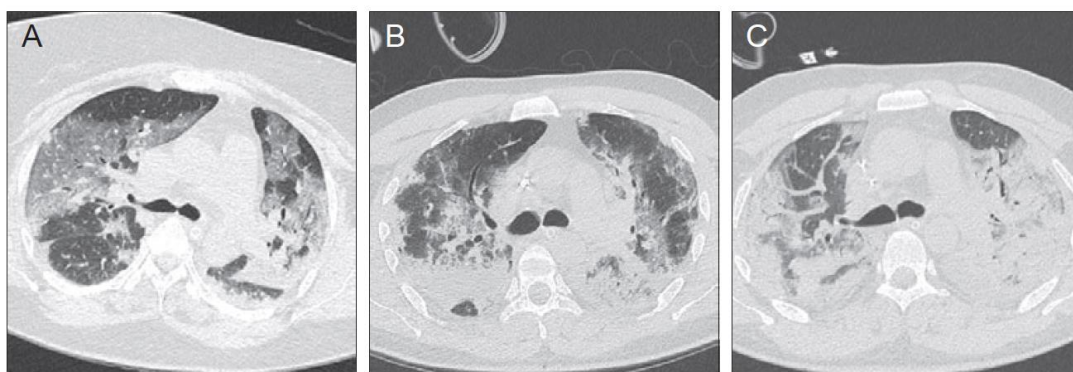


Fig. 1. CT of the lung at the time of admission to our department. Legend: A – Case 1, B – Case 2, C – Case 3.

Obr. 45. CT pľúc troch dospelých s ťažkým ARDS vírusovej etiológie H1N1 u ktorých bol neskôr podaný exogénny surfaktant. (Kula, R., BLL, 2011)

7. INTENZÍVNA TERAPIA

7.1. Hlboká analgosedácia – použiť kontinuálnu i.v. analgosedáciu SFNL (0,1 – 0,3 µg/kg/hod) + Midazolam (0,1 - 0,3 mg/kg/hod). Kriticky chorý Covid pacient vyžaduje dôslednú analgosedáciu.

7.2. Myorelaxancia – odporúča sa aplikovať i.v. bolusovo alebo kontinuálne (toto je výhodnejšie, pretože potom netreba k pacientovi tak často chodiť) a to počas pronačnej polohy a s relaxačným oknom (pauzou) počas polohy na chrbte. Dávka pre kontinuálnu aplikáciu (rocuronium 10 - 12 µg/kg/min). Pacienta s ťažkým ARDS treba relaxovať, aby si spontánne netrigoval a nedýchal - minimálne prvých 48 hodín na UPV.

7.3. Negatívna/vyrovnaná bilancia tekutín - udržiavať adekvátnu skôr negatívnu tekutinovú bilanciu. Na druhej strane sa treba vyhnúť hypoperfúzi.

- Deti – stredne závažné štádium ochorenia: nepotrebujú reštrikciu tekutín.
- Deti s PARDS – reštrikcia tekutín (negatívna event.vyrovnaná bilancia tekutín).
- POZOR u detí ktoré sú tachypnoické, febrilné treba do bilancie P-V tekutín, počítať s insenzibilnými stratami tekutín.
- Preferujú sa kryštaloidy, balancované kryštaloidy.

7.4. Uprednostniť inotropnú podporu (noradrenalín) pred náložou tekutín, ak nie sú indikátory hypovolémie. V prípade zvýšeného počtu pacientov a limitovaného počtu púmp – dajte NoA do periférie (8 mg do 250 ml 5% Glu – dávka pre dospelých), (0,05 - 0,5 µg/kg/min i.v kontinuálne - dávka pre deti). Používajte nízke až stredné dávky Noradrenalínu - keďže pacienti sa sedujú takmer 4 až 7 dní, na začiatku sa tak lepšie udržiava normálny tlak krvi a znižuje sa potreba vstupu do miestnosti a potreba objemovej terapie.

- Liekmi druhej voľby sú vazopresín, adrenalín, dobutamín.
- Dopamín sa neodporúča.

7.5. Enterálna výživa - začnite ju podávať čo najskôr.

7.6. Striktná kontrola teploty (antipyretiká, chladenie – nie riadená hypotermia)

- Antipyretiká: Paracetamol – v prvej línii,
Ibuprofen (NSAID) - druhá línia.

7.7. Kontrola glykémie - býva prítomný metabolický rozvrat s posunom glykémie a ketoacidózou.

7.8. Albumín - pacientom treba korigovať hypoalbuminémiu, neodporúča sa používať albumín v počiatočnej fáze objemovej resuscitácie.

7.9. Diuretiká – len pri ARDS, edéme pľúc, slabšej diuréze (pod 1 ml/kg/hod.) a výraznej pozitívite príjmu-výdaja tekutín.

8. RESPIRAČNÁ TERAPIA

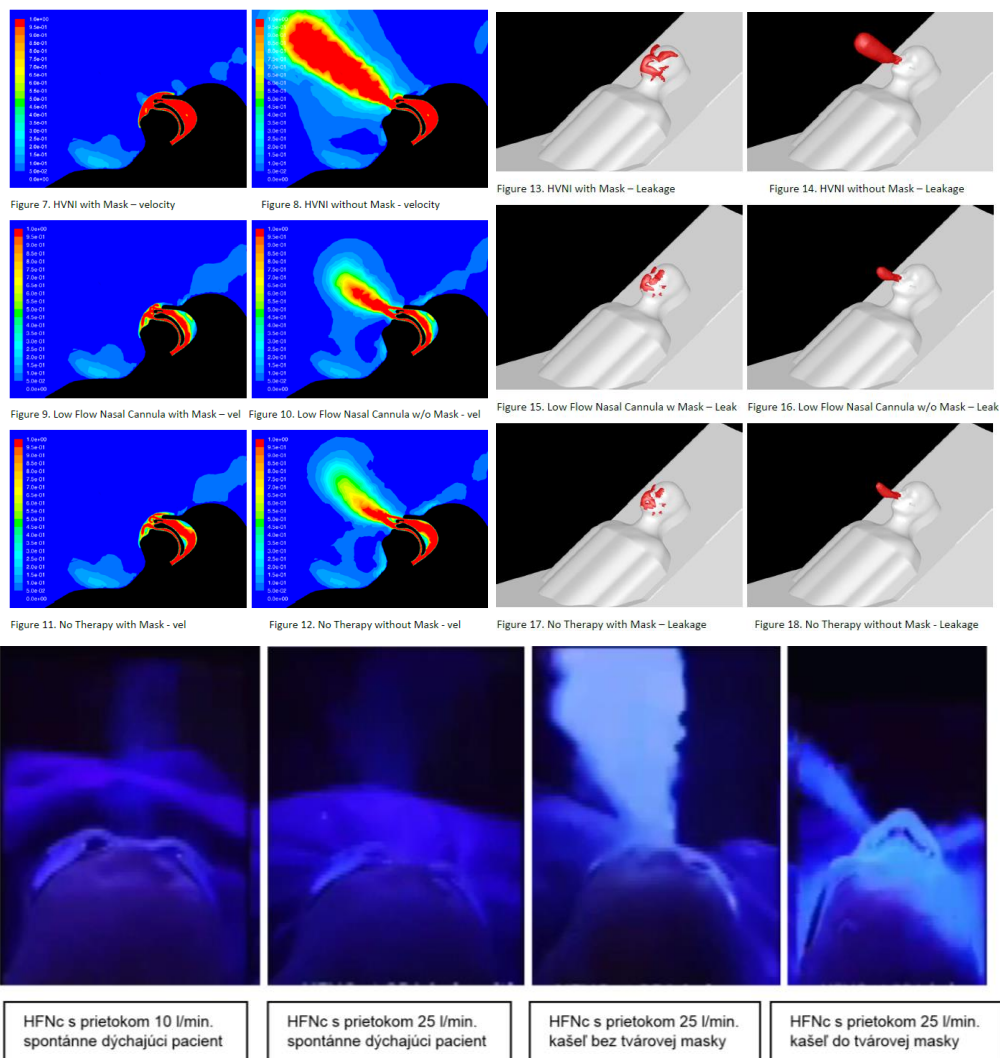
Pred pár dňami bola publikovaná nová koncepcia - fenotypy L a H pneumónie (obr. 9, 10). Z nej vyplýva, že respiračná liečba poskytovaná pacientom typu L a typu H, by mala byť odlišná (Gattinoni).

- Prvým krokom na zvrátenie hypoxémie je zvýšenie FiO_2 , na ktoré dobre reagujú pacienti s fenotypom pneumónie typu L, najmä ak ešte nie sú dyspnoickí.
- U pacientov s typom L a dyspnoe, je k dispozícii niekoľko neinvazívnych možností: HFNC, CPAP alebo NIV. V tomto štádiu je dôležité meranie (alebo odhad) inspiračného ezofageálneho tlaku. Pri absencii ezofágovej manometrie by sa mali vyhodnotiť výkyvy centrálného venózneho tlaku, alebo klinická detekcia nadmerného inspiračného úsilia. U intubovaných pacientov by sa tiež malo stanoviť P0.1 a P oklúziu. Vysoké PEEP u pacientov s normálnou poddajnosťou, môže mať škodlivý vplyv na hemodynamiku. V každom prípade sú neinvazívne ventilačné módy sporné, pretože môžu súvisieť s vysokou mierou zlyhania a oneskorenou intubáciou pri ochorení, ktoré zvyčajne trvá niekoľko týždňov.
- Rozsah výkyvov v pleurálnych tlakoch môže určovať prechod z typu L na fenotyp typu H. Keď stúpne ezofageálny tlak nad 15 cm H_2O , zvyšuje sa riziko poškodenia pľúc, a preto by sa mala čo najskôr vykonať intubácia.
- Po intubácii a hlbokjej sedácii sa pacienti s pneumóniou typu L, ak sú hyperkapnickí, môžu ventilovať s objemom väčším ako 6 ml/kg (až 8 - 9 ml/kg), pretože majú vysokú compliance a sú bez výraznejšieho rizika vzniku VILI. Pronačná poloha by sa mala používať u pacientov s fenotypom L, iba ako záchranný manéver. PEEP by sa mal zredukovať na 8 - 10 cm H_2O . Skorá intubácia môže zabrániť prechodu na fenotyp typu H.
- Pacienti typu H by sa mali liečiť ako závažné ARDS, vrátane vyššieho PEEP (pozor na ovplyvnenie hemodynamiky), pronacej polohy a ECMO.

8.1. HighFlow nasal kanyla (HFNC), CPAP, neinvazívna ventilácia (NIV)

- Neinvazívna ventilácia a aj kašeľ, vytvárajú aerosol/kvapôčkový prúd vzduchu do vzdialenosti 1 - 1,5 metra (niektorí uvádzajú až 2 - 3 metre) (obr. 46).
- HFNC, CPAP, NIV môžu byť použité pri suspektných prípadoch, pri dodržaní striktných predbežných opatrení – zamestnanci používajú OOPP v maximálnej miere a pacient je izolovaný podľa PHE odporúčaní. Ak je to možné udržiavajte vzdialenosť od pacienta 2 m.
- U detí pri HFNC nemyslíme na tvorbu aerosolu - **ALE tvorí sa!!!**
- Potvrdené prípady COVID-19 - musíme ich izolovať a používať OOPP. Avšak, ak sa riziko vzniku aerosólu pri HFNC alebo NIV považuje za vysoké, je nevyhnutná skorá intubácia a invazívna ventilácia.
- Pri HFNC s tvárovou maskou alebo nazálnou kanylou je vhodné na tvár pacienta nasadiť masku N95 alebo chirurgickú masku na redukovanie množstva aerosolu.
- Ideálne je použitie patientskej tesnej helmy, ktorá umožňuje jednak NIV a aj HFNC (obr. 47).

- Ak využívate kyslíkovú podporu, tak uprednostnite **nízko prietokovú podporu** kyslíkom nazálne.
- **CPAP a Bilevel NIV** - sú uprednostňované pred HFNC (menšie riziko tvorby aerosolu).
- Ak sa do 60 - 90 minút dieťa/dospelý na CPAP, Bilevel NIV, HFNC nezlepší – **neodkladne pristúpte k intubácii a UPV**.
- **HFNC** - časť pracovísk ju v rámci nedostatku prístrojov na UPV, využíva u ľahšie chorých pacientov.
- U detí/dospelých je akceptovaná „**permisívna hypoxémia**“ (SO₂% nad 86%).
- **U ZLYHÁVAJÚCICH PACIENTOV NIE SÚ ODPORÚČANÉ:** HighFlowNIV, nCPAP, nazálny kyslík, Neinvazívna ventilácia, pre riziko tvorby aerosolu a prenosu infekcie vzdušnou cestou na personál (obr. 48).



Obr. 46. Na obrázkoch vidíme tvorbu a rozptyl aerosolu počas dýchania za rôznych podmienok (nazálna kanylka a rôzne prietoky, tvárová maska, kašeľ, ..). **Uvedomte si to počas kontaktu s pacientom!** (Leonard, S., 2020)



Obr. 47. Helma s tesniacim lemom pre neinvazívnu ventiláciu detí/dospelých.

8.2. Aerosol a jeho nebezpečenstvo pre personál

Aerosol generujúce procedúry: endotracheálna intubácia, bronchoskopia, odsávanie dýchacích ciest otvorenou cestou, nebulizácia, manuálna ventilácia, rozpojenie ventilačného okruhu, NIV, HFNC, tracheotómia, koniotómia, KPR.

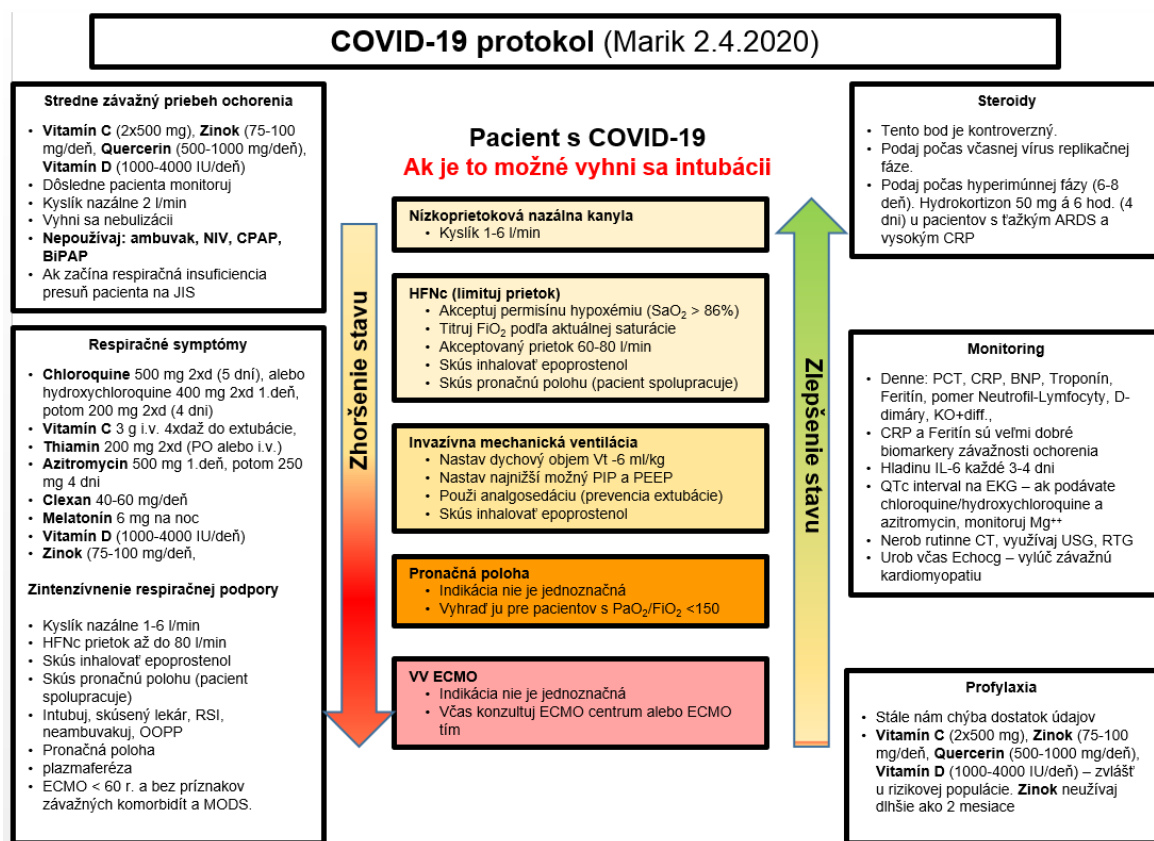
- Pri týchto rizikových procedúrach používajte kompletne **OOPP najvyššej kategórie!**
- Ak je to možné umiestnite pacienta do miestnosti s negatívnym podtlakom!
- Vždy používajte HEPA filtre. Pri ventilačných okruhoch dajte HEPA filter na inspiračnú aj expiračnú vetvu okruhu!



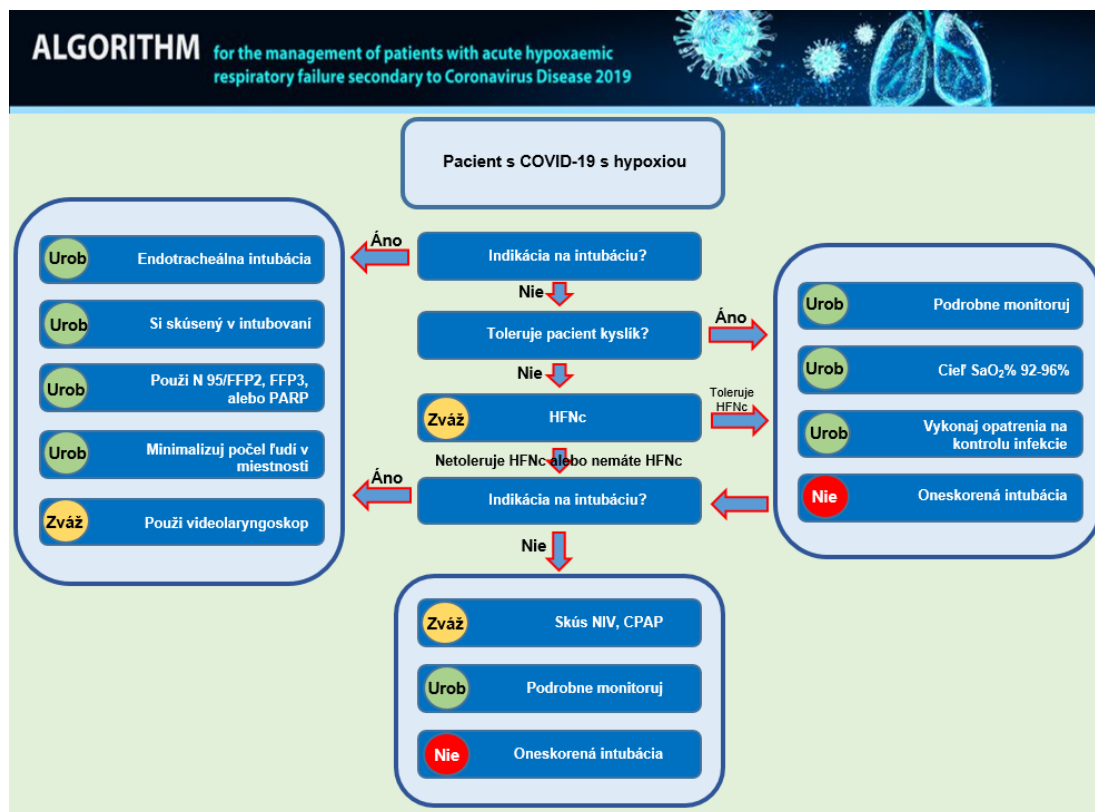
Obr. 48. Fluorescenčný záznam ako je anesteziológ zasiahnutý aerosolom a kvapôčkami počas intubácie pacienta (pacient aj kašľal). (Canelli, R., 2020)

9. ZÁSADY PROTEKTÍVNEJ VENTILÁCIE PLŮC

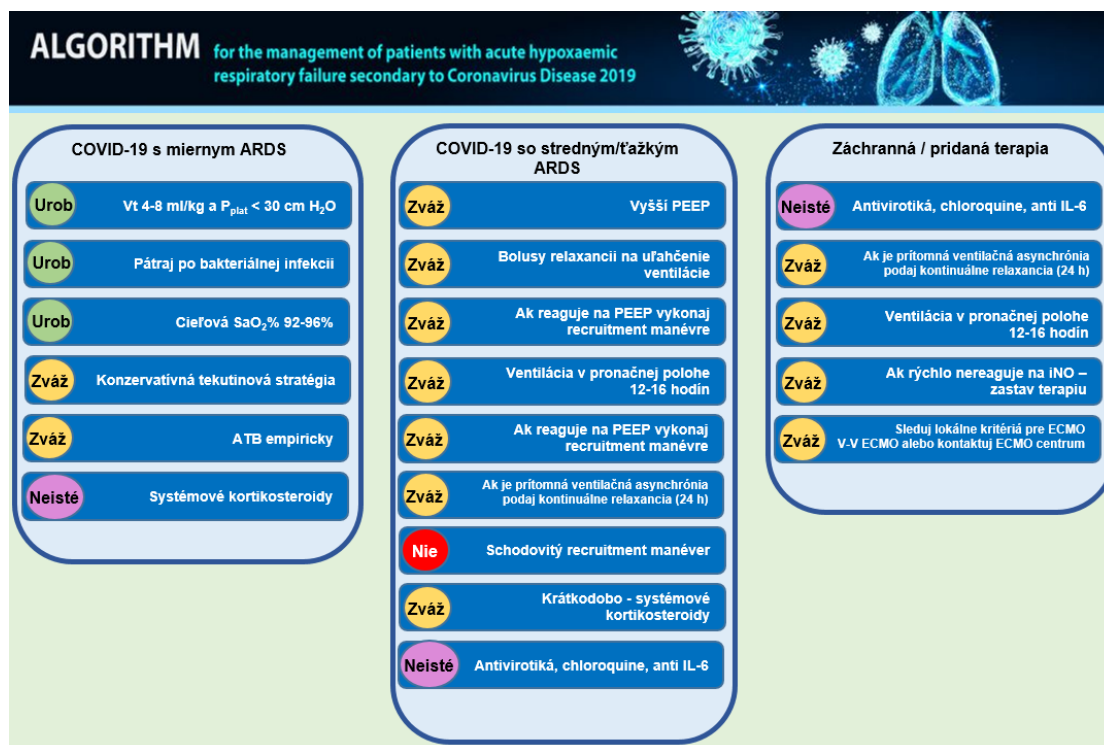
- **POZOR** pacienti v zahraničí, ktorí prišli na ARO boli intubovaní v stave ťažkého respiračného zlyhania, boli hypoxemickí, hyperkapnickí a mali $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ index <100 (čo je ťažké ARDS).
- Pokiaľ je možné (máte dostatok voľných prístrojov na UPV) **intubujte pacientov skôr**, kým sú v pásme stredne závažného ARDS $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ index 100 - 200.
- **Invazívna ventilácia** je jediný **ODPORÚČANÝ** mód ventilačnej podpory u detí s ťažkým PARDS.
- Ak používate kyslíkovú podporu **NEPOUŽÍVAJTE zvlhčovač** (nazálna kanyla, tvárová maska, FF maska/kanyla).
- Cieľová SpO_2 je 92 -96%.
- **Najčastejšie odporúčané ventilačné režimy:** PRVC, BiPAP, ale kludne akýkoľvek tlakovo limitovaný režim. Viacero pracovísk potvrdilo aj možnosť použiť aj objemovo limitované ventilačné režimy!
- **Nenechajte v prvých dňoch** pacienta s ťažkým ARDS trigerovať, alebo spontánne dýchať - môže to navodiť veľmi nebezpečnú situáciu!!!!
- rôzne schémy a odporúčania manažmentu dospelých a detí sú znázornené na obr. 49-56.



Obr. 49. Schéma komplexného manažmentu a respiračnej podpory Covid-19 dospelých pacientov podľa závažnosti ochorenia. (Marik, P, 2020)



Obr. 50. Schéma manažmentu dospelého pacienta s COVID-19 a hypoxiou. (odporúčanie SCCM a SSC)



Obr. 51. Schéma manažmentu dospelého pacienta s COVID-19 a ARDS podľa závažnosti priebehu ochorenia. (odporúčanie SCCM a SSC)

Možný prístup k pacientovi s respiračnou insuficienciou a susp.COVID-19
Izolujte pacienta a začnite s bezpečnostnými opatreniami • Neodkladne dajte masku pacientovi a personálu
Anamnéza • Cestovateľská a kontaktná COVID-19 anamnéza • Pátrajte po symptómoch, infekcii HDC a DDC, GIT príznaky,....
Vyšetrenia • Základné (elektrolyty, KO+diff, KS+ krv na komp., koagulačné faktory, ASTRUP) • Nasofaryngeálny výter na influenza, parainfluenza, RSV, a pod. • Naso- a orofaryngeálny výter na COVID-19, pp. BAL (ak je na UPV) • Hemokultúra, moč na K+C • CRP, prokalcitonín
Zobrazovacie vyšetrenia • Ultrasonografia pľúc (hľadaj typické COVID-19 LUS príznaky) • RTG hrudníka • CT len v nevyhnutných prípadoch
Terapia • Empirická ATB (podozrenie na bakteriálny pôvod) • Nedávaj ihneď kortikosteroidy • Tekutiny i.v. – bolus prepočítaný na kg hmotnosti + následná infúzna terapia

Obr. 52. Stručný algoritmus postupu pri prijatí pacienta s respiračnou insuficienciou a susp.COVID-19.

1. Definícia prípadu

- Definícia suspektného a potvrdeného COVID-19 stavu je rôzna.
- Dieťa so suspektnou COVID-19 a má príznaky akútnej respiračnej infekcie vyžaduje hospitalizáciu.

2. OOPP tímu počas transportu

- Používajte OOPP počas celého transportu.
- Dajte masku FFP2, FFP3 každému, kto je v priamom kontakte s pacientom alebo pri aerosol generujúcich procedúrach.
- OOPP majte od prvého kontaktu až po odovzdanie pacienta. Dodržujte zásady správneho vyzliekania a dezinfekcie.
- Akékoľvek odchýlky od tohto odporúčania môžu ohroziť celý transportný tím.

3. Airway manažment

- Zvážte airway manažment COVID-19 pacienta, zvlášť pri vysoko rizikových procedúrach, zvlášť pri intubácii.
- Zvážte riziká intubácie (aerosol generujúca procedúra), ako aj riziká nežiadúcich udalostí.

4. Respiračná podpora pacientov s COVID-19

- Používajte HEPA filter na inspiračnej aj expiračnej vetve ventilačného okruhu.
- NIV, CPAP a HFNC zvyšujú riziko kontaminácie aerosolom.
- Používajte akúkoľvek formu NIV s opatnosťou a používajte OOPP najvyššej kategórie.
- Zvážte čo najskoršiu intubáciu.

5. Odporúčania pre neonatálny transport

- Používajte na transport inkubátor a OOPP.
- Redukujte ohrievanie a zvlhčovanie inkubátora – zvyšuje riziko tvorby aerosolu.
- Prekryte inkubátor plastovou fóliou – minimalizuje únik vzduchu.

6. Odporúčania pre pediatrický transport

- Používajte na transport inkubátor alebo stretcher s igelitovou kapsulou a OOPP.

7. Rodičia počas transportu

- Transportujte dieťa bez prítomnosti rodičov.

8. Pri príchode do nemocnice

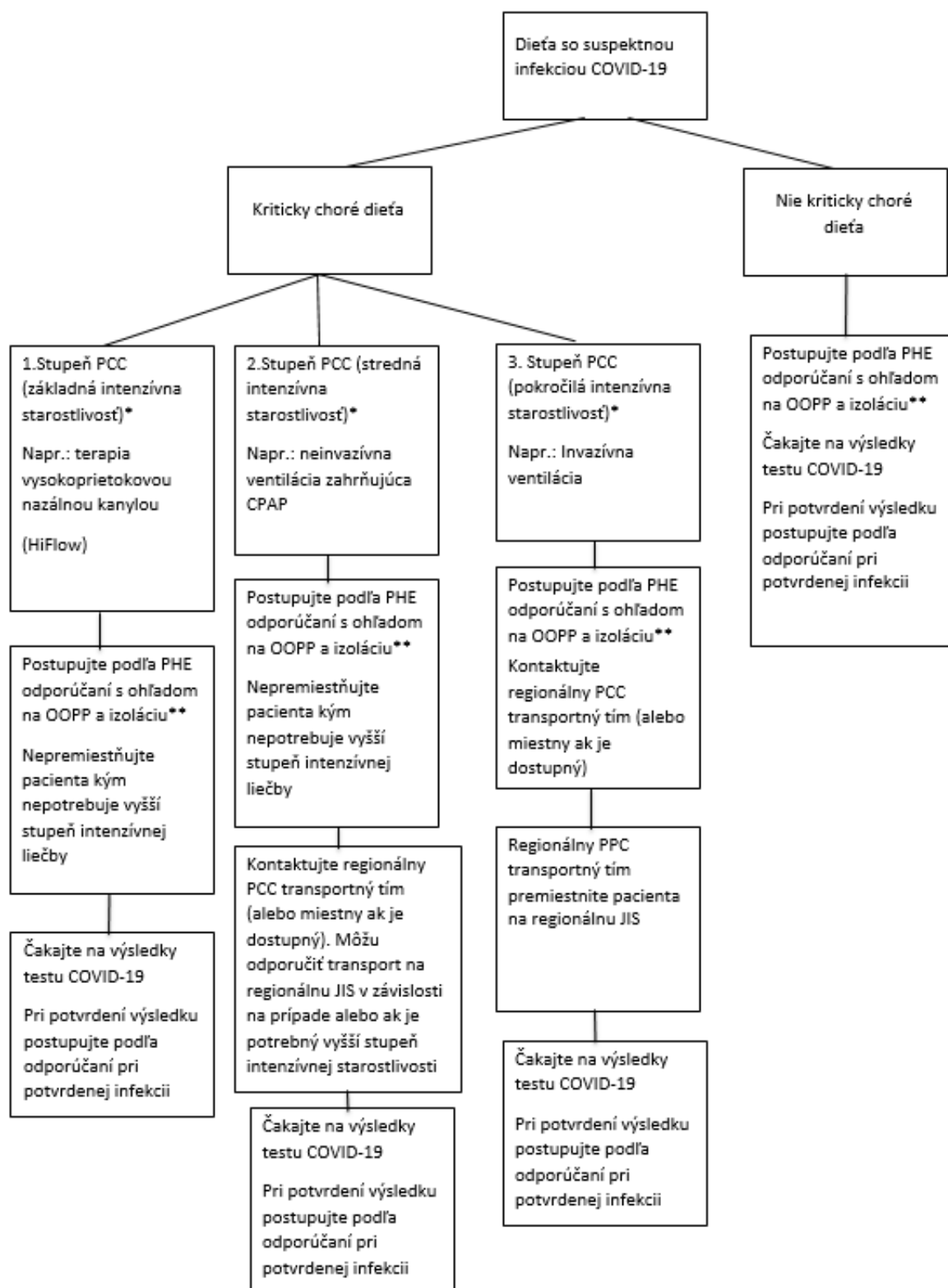
- Pred transportom koordinujte postup s pracoviskom ktoré prijme pacienta.
- Preferujte bezdotykovú dokumentáciu (ideálne elektronicky).
- Vyzliekajte sa v cieľovej destinácii.

9. Dekontaminácia vozidla a vybavenia

- Dekontaminujte každé vybavenie, ktoré bolo v kontakte s pacientom.
- Dekontamináciu vybavenia vykonajte mimo vozidla v dostatočnej vzdialenosti.
- Používajte univerzálne dekontaminačné roztoky.
- Vyčistite vnútorné priestory vozidla.

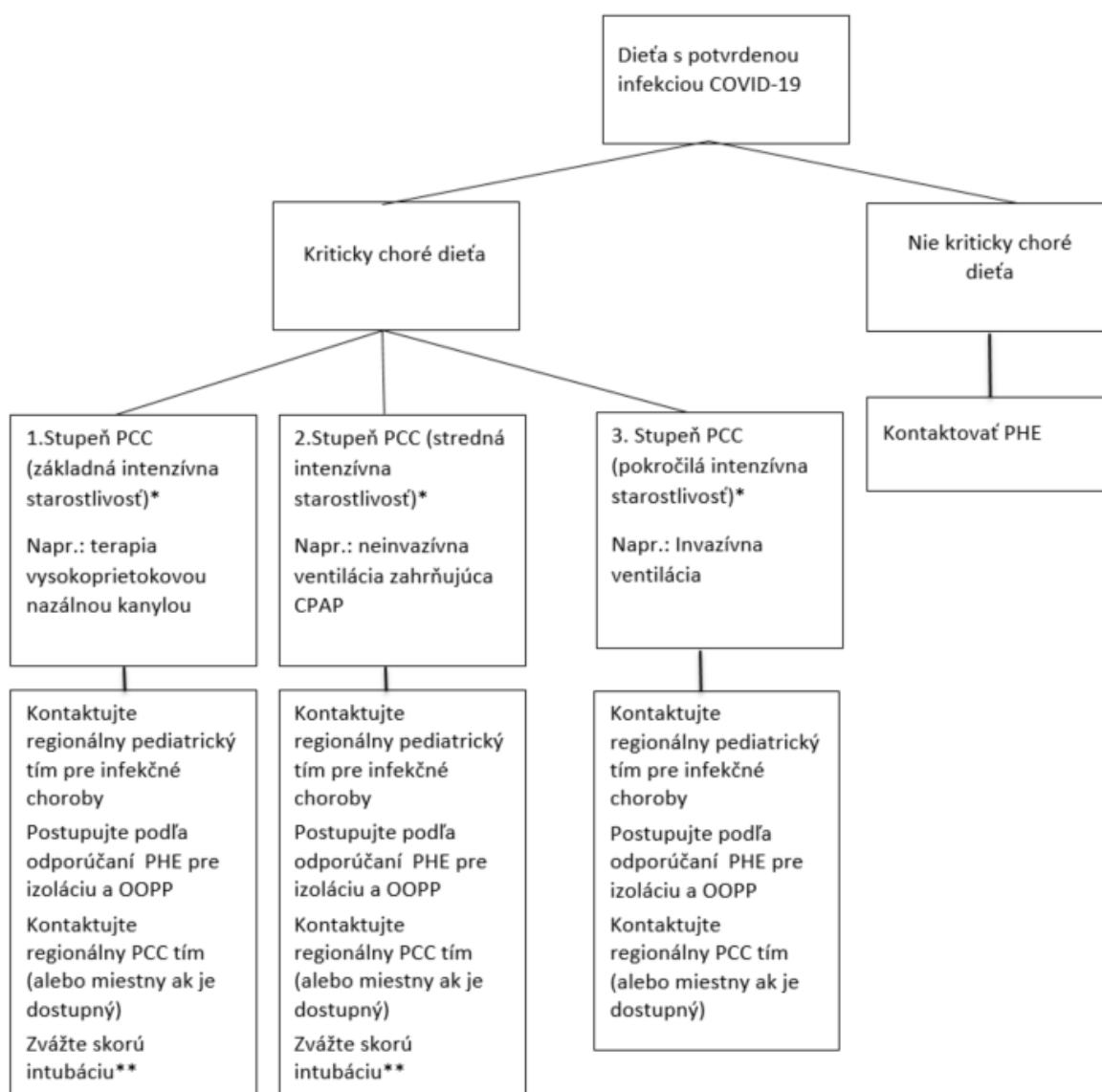
Obr. 53. Pokyny pre transport novorodenca a dieťaťa s COVID-19 podľa ESPNIC a ESPR. (ESPNIC, ESPR, 2020)

Vývojový diagram pre manažment kriticky chorého dieťaťa so SUSPEKTNÝM COVID-19



Obr. 54. Princípy manažmentu kriticky chorého dieťaťa so suspektným COVID-19. (PICS, 2020)

Vývojový diagram pre manažment kriticky chorého dieťaťa s POTVRDENÝM COVID-19



Obr. 55. Princípy manažmentu kriticky chorého dieťaťa s potvrdeným COVID-19. (PICS, 2020)

- Ak ošetrujete dieťa so suspektnou/potvrdenou COVID-19 infekciou používajte všetky OOPP.
- Pri aerosol generujúcich procedúrach používajte OOPP najvyššej kategórie. **VŽDY sa chráňte!**
- Pozor: ak má dieťa symptómy a má negatívny výsledok PCR na COVID-19 - opakujte PCR.

Aerosol generujúce procedúry

- Intubácia / asistencia pri intubácii.
- Extubácia.
- Odsávanie z DC (otvorenou cestou).
- Ambuvakovanie.
- NIV bez adekvátneho vetrania
- Kašeľ / kýchanie alebo procedúry ktoré ho vyvolajú.
- HFNC.
- Nebulizácia
- KPR
- Procedúry pri ktorých hrozí rozpojenie ventilačného okruhu

Dýchacie cesty a odsávanie

- Nerobte rutinne dychovú rehabilitáciu.
- OOPP pri procedúrach s rizikom aerosolu.
- Vždy používajte uzatvorený odsávací systém.
- Nemeňte odsávací systém pokiaľ nie je kontaminovaný (24-48 hodín).
- Nerozpájajte ventilačný okruh.
- Ak je treba rozpojiť ventilačný okruh: zastavte ventiláciu pred rozpojením, peanom zaklepujte ETK.

Monitorovanie – sesterská starostlivosť

- Nemeňte rutinne ventilačný okruh.
- Kontrolujte tlak v balóniku ETK (či nie je leak) každých 6-12 hodín, bezpečný tlak je <20 cm H₂O.
- Pronačná poloha každých minimálne 12 hodín (pozor na rozpojenie okruhu).
- Minimalizujte orálnu hygienu na 12 hodín (vysoko riziková procedúra).
- Kímenie je bezpečné (vyhnite sa rizikovej zóne).
- Opatnosť pri nebulizácii (OOPP).
- Ak pri CPAP/NIV nie je dobrá tesnosť uprednostnite celotvárovú masku alebo helmu.

Starostlivosť o Covid-19 pozitívne dieťa a návštevy rodičov

- Extrémna opatnosť pri návštevách. Pravidelne, dôkladne vykonajte inštrukciách rodičov pred vstupom na izbu, hygiena rúk a OOPP rodičov, limitujte fyzický kontakt s dieťaťom.
- Minimalizujte obavy rodičov a dieťaťa z používania OOPP (vysvetlite to hravou formou primeranou veku).
- Ak je to možné upokojte dieťa a rodičov. Využívajte dostupné technológie (videokonferenčné hovory).
- Minimalizujte návštevy rodičov. Návštevy súrodencov sú zakázané.

Obr. 56. Odporúčania ESPNIC pre stredný zdravotný personál. (ESPNIC, 2020)

Odporúčania pre nastavenie ventilačných parametrov u detí:

- Protektívny dychový objem V_t : odporúčaný **4 - 7 ml/kg**.
 - Vyšší dychový objem môže pri extrémnom PEEP spôsobiť hyperinfláciu, barotraumu, pneumotorax!!!
- PEEP zvyčajne nastavujeme pri COVID-19 vysoký: u detí (10 - 18 cm H₂O). POZOR pri fenotype L nastavujeme PEEP 6 - 12 cm H₂O.
 - Celková compliance pľúc (je celkom odlišná od ARDS z iných príčin), pacienti sú obvykle ventilovaní vyšším PEEP a driving protektívnymi tlakmi, veľmi dobre reagujú na vysoký PEEP.
 - Pozor vysoký PEEP môže spôsobiť hemodynamickú instabilitu a retenciu tekutín.
 - Odporúčané nastavenie PEEP vzhľadom na aktuálnu potrebu FiO₂ (obr. 57).
 - PEEP nastavte podľa aktuálneho stavu. Odporúčajú sa dve nastavenia: 1. pri fenotype L nastavte PEEP 6 - 12 cm H₂O; 2. pri fenotype H nastavte PEEP 15 - 24 cm H₂O (toto sú odporúčania pre dospelých, pre deti nie sú k dispozícii).
 - Pri takto vysokom PEEP, by pacient nemal spontánne dýchať, kašľať!!
 - Použite Ultrasonografiu pľúc na pomoc pri nastavení hladiny PEEP (zvyšuj PEEP pokiaľ nie sú vzdušnejšie pľúca počas expíria, je to presnejšie nastavenie hladiny PEEP).
 - ESCIM neodporúča schodovité zvyšovanie PEEP pri recruitment manévroch.
- Snaha o limitáciu PIP (P_{plat}) – snažiť sa neprekročiť 30 cm H₂O.
- pH tolerované do 7,3, akceptovať permissívnu hyperkapniu.
- FiO₂ nastavujte podľa aktuálnej SaO₂% tak aby sme ju udržali 92 - 96%.
- Je tolerovaná permissívna hypoxémia (SaO₂% nad 86%).
- Buďte opatrní so skorou spontánnou ventiláciou – hrozí derecruitment, najmä v zadných pľúcnych poliach.
- **NEMÁME** zatiaľ informáciu o odporúčaníach pri I:E pomere (pri ARDS/PARDS býva bežné nastaviť 1:1, alebo inverzný 2:1, 3:1).
- Pacienti majú väčšinou dobrú compliance pľúc. Takže P_{plat} je obvykle pod 25 - 27 cm H₂O (pľúca sa ľahko ventilujú) - pri Driving P - pod 13 cm H₂O.
- Podľa literárnych dát pacienti vyžadujú 14 - 21 dňovú invazívnu ventiláciu.
- Recruitment manéver používajte minimálne a opatrne.

Odporúčania ARDS net		
FiO ₂	Dolný PEEP	Horný PEEP
0,3	5	5-14
0,4	5-8	14-16
0,5	8-10	16-20
0,6	10	20
0,7	10-14	20
0,8	14	20-22
0,9	14-18	22
1,0	18-24	22-24

Obr. 57. Odporúčané nastavenie PEEP podľa aktuálnej frakcie FiO₂. (Maharaj, R., Kings Crit.Care, 2020)

10. ZÁSADY INTUBÁCIE PACIENTOV S COVID-19

10.1. Všeobecné zásady a odporúčania

- Intubujte bezpečne, minimalizujte možnosť tvorby aerosolu, sústreďte sa na úspešnosť prvého pokusu a redukujte možnosť expozície personálu.
- **Intubácia** – vysokoriziková procedúra pre personál.
- Vytvorte si a používajte **intubačný „checklist“** (obr. 58).
- Využívajte simulačný tréning.
- Intubujte pacienta radšej elektívne skôr, bez zhonu, ako urgentne v strese!
- Vyhnite sa nespoľahlivým, neznámym alebo netrénovaným technikám.
- Intubujte podľa protokolových pokynov. Vopred (pred vstupom ku pacientovi) treba určiť personálu čo a ako ideme robiť, lebo počas intubácie ide o čas a bezpečnosť pacienta aj personálu (obr. 59).
- Pred intubáciou podávajte pasívne kyslík tvárovou maskou (dobře utesnenou). **Neodporúča sa** klasicky ambuvakovať (tvorí sa aerosol a tým je možný prenos na personál - pacientov).
- Vytvorte si intubačný prenosný stolík kde budete mať všetky veci ku intubácii - plán A, B, C (obr. 60).
- Treba si vopred pripraviť a prekontrolovať všetky pomôcky - využívajte pomocné schémy a zoznamy (obr. 61).
- Dopredu si naplánujte rozmiestnenie personálu a techniky v izbe pacienta, ktorého plánujete intubovať. Naplánujte aj miesto kde bude stáť pripravený pomocný personál (obr. 62).

- Majte vždy záložný plán (B – C) na situácie: „Can't intubate can't ventilate“, „difficult airway manažment“ (obr. 63).
- Pripravte si adekvátnu veľkosť ETK (vid'. intenzivistické tabuľky) a majte pripravené náhradné kanyly o pol čísla menšie aj väčšie.
- Personál, ktorý bude pacienta intubovať musí mať OOPP najvyššej kategórie (obr. 64, 73, 74, 75) a prísne dodržiavať stanovené bezpečnostné ochranné postupy.
- Pri pacientovi sú maximálne 3 osoby. Ostatný personál čaká mimo izby oblečený v OOPP, či nebude treba pomôcť.
- Ideálne OOPP pri intubácii - intubujúci personál (lekár+sestra) má na hlave utesnenú tvárovú masku s externým prietokom vzduchu (**Powered air purifying Respirator, Versaflo systém 3M**) (obr. 64, 74, 75).
- **Intubujte vždy len endotracheálnou kanylou s balónikom!**
- Ak by ste potrebovali podávať kyslík alebo ambuvakovať, treba aby jeden člen (sestra) **obidvomi rukami pritlačila tvárovú masku tesne ku koži**, aby nebol únik vzduchu počas ambuvakovania a nevznikal tak aerosol (obr. 66, 67).
- Na tvárovú masku vždy nasadte filter! Odporúča sa využiť igelitovú fóliu ako bariéru medzi pacientom a personálom (obr. 66).
- Intubovať by mal najskúsenejší lekár.
- Ak treba postupujte podľa zásad „**rýchlej sekvenčnej intubácie**“. Nerobte Selikov manéver!
- Pred intubáciou podajte lieky: analgosedácia (SFNL+Dormicum), relaxancia (rocurónium).
- Počas intubácie komunikujte: jednoduché pokyny, hovorte jasne, ak treba zopakujte pokyn, sestra odpovedá – „pokyn vykonaný“.
- Zavedte ETK tak aby balónik bol minimálne 1 - 2 cm za hlasivkami.
- Na overenie správnej polohy **NEPOUŽÍVAJTE** fonendoskop (lebo ste v infekčnej zóne), použite pohľad (súmerné/nesúmerné) dvíhanie hrudníka, pohyby brucha a hrudníka, oxymetria, kapno, UZ LUS.
- Ak je to nevyhnutné použite jednorazové stetoskopy a pred použitím dôkladne vyčistite slúchadlá alkoholovým tampónom. Ideálnejšie sú bezkontaktné fonendoskopy (zvuk sa prenáša do reproduktorov).
- Vopred predvídajte možné komplikácie (obr. 69).

KDAIM UNIM – kontrolný zoznam pre tracheálnu intubáciu Covid-19 (susp./pozit) dieťaťa

OOPP a personál

Prípravte vybavenie

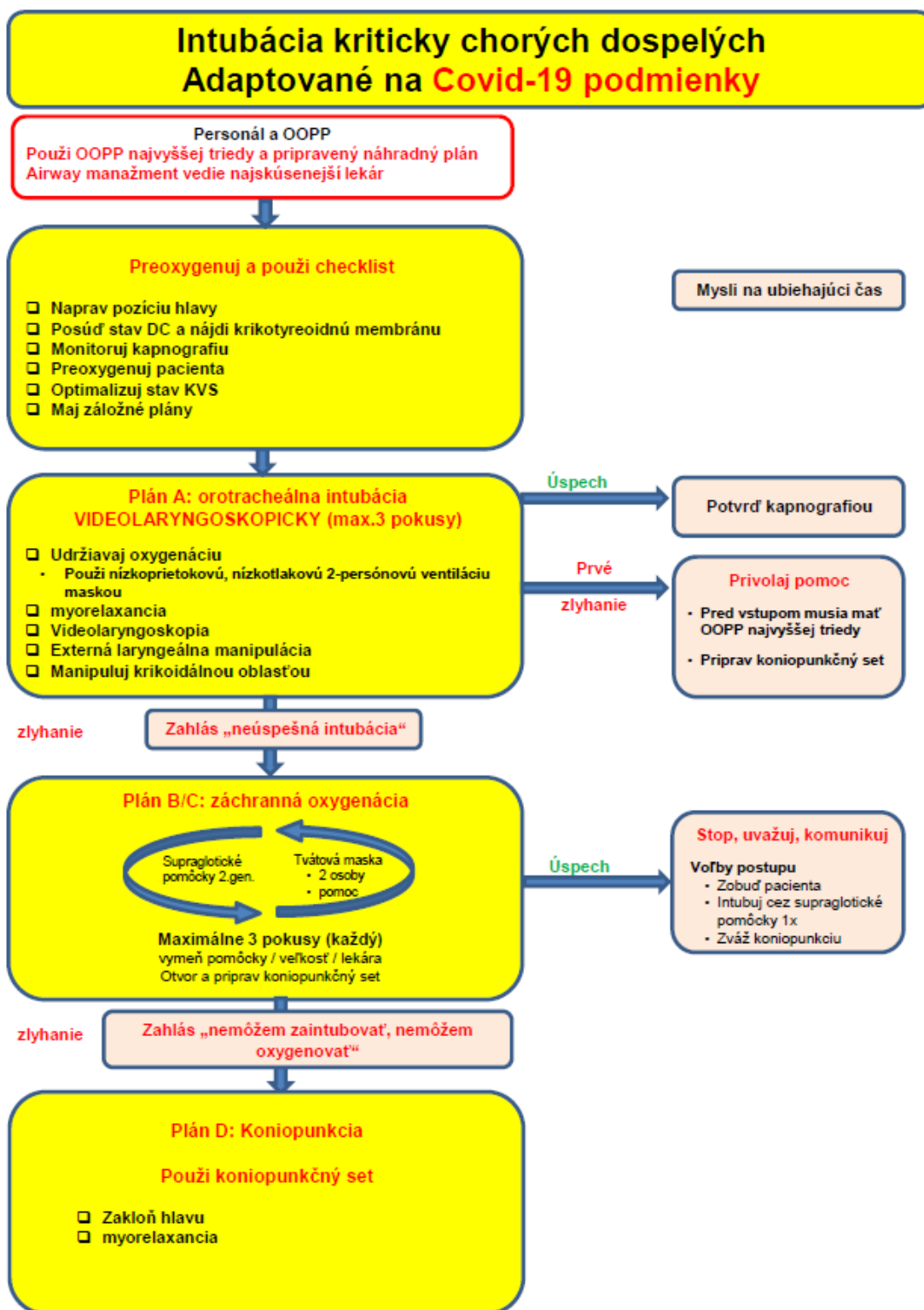
Prípravte sa na komplikácie

Intubácia

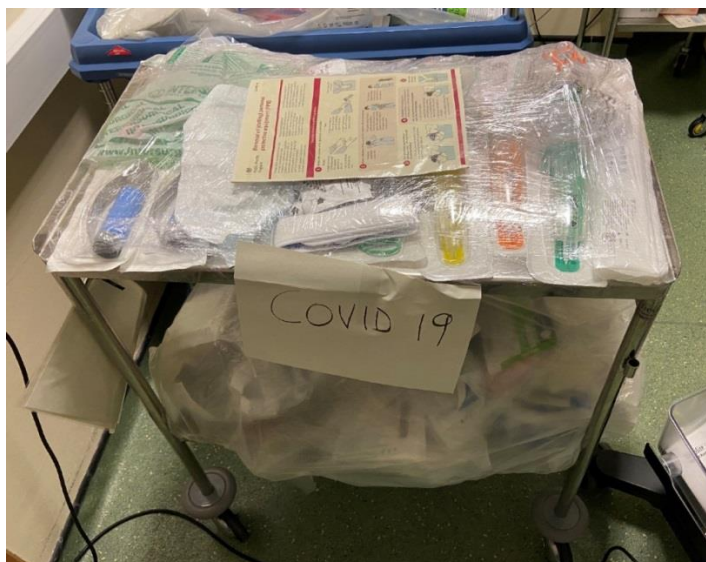
Po intubácii

Mimo Covid zóny (čistá zóna)				Pri pacientovi Covid zóna
Hygiena rúk OOPP III N95 Okuliare/tvárový štít Plášť Čiapka Ochrana topánok (2x) Rukavice 2 páry Vzájomná kontrola OOPP Lekár+sestra (helma s pozit prietokom) Napište si meno na plášť Určíte si úlohy Tím líder Intubujúci Sestra Lieky Monitor Náhradník (záloha) Maximálne 3 ľudia pri pacientovi Plán ako privolať pomoc	Skontrolujte vybavenie (dýchanie + dýchacie cesty) Ambuvak + filter + prívod O₂ Tvárová maska + priehradné igelitové krytie Vzduchovod Videolaryngoskop + laryngoskop TrachCare ETK s balónikom, podľa veku (o číslo menšiu a väčšiu) Striekačky Vodič Pásy na prilepenie ETK Kapnograf (etCO₂) NGS Odsávač DC Prípravte lieky Midazolam SFNL Ketamin Propofol Rocuronium Atropin Inotropy/KPR lieky Tekutiny FR 1/1 5% albumín Plasmalyte 5% - 10 % Glu	Intubačný plán RSI obojuhrčné ambuvakovanie Odsúhlasenie plánov Má niekto obavy otázky? Určíte kto privolá pomoc Nie áno	Výšetrenie dýchacích ciest Difficult airway management? Ano – volajte pomoc anesteziológa Nie Nasadte monitor vit. ff., SpO₂ etCO₂ EKG NIBP/IBP Prípravte pacienta 2x funkčné i.v. kanyly Preoxygenujte pacienta 100% O₂ Optimalizujte pacientovu polohu Potrebuje pacient NGS? Potrebuje pacient liečbu pred intubáciou? Inotropy Tekutiny Sme pripravení?	
Dýchacie cesty Začnite UPV len vtedy keď je nafúknutý balón ETK Kontrola etCO₂ Zaklepujte ETK a zastavte UPV pred každým rozpojením ventilačného okruhu Predchádzajte rozpojeniu okruhu Nasadte bakteriálny filter do okruhu Odoberte BAL (len v OOPP III) Opatrná likvidácia infekčného odpadu Dôsledné a presné vyzliekanie OOPP Kontrolujte sa navzájom				

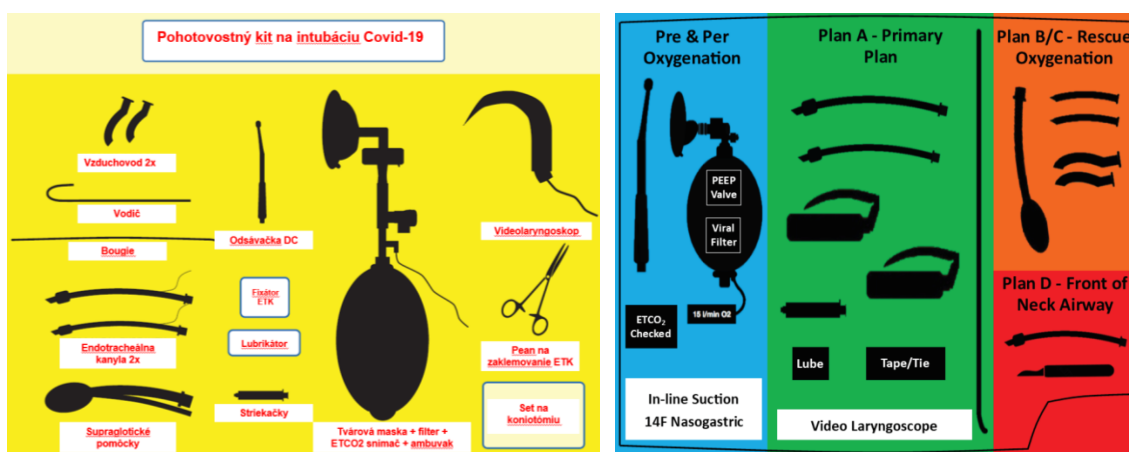
Obr. 58. Kontrolný zoznam „checklist“ pre intubáciu COVID-19 pacienta. (Maznisah, M., 2020)



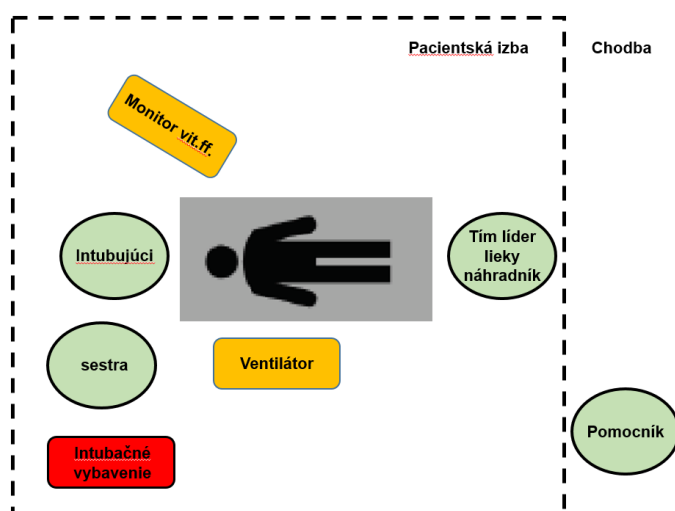
Obr. 59. Intubačný algoritmus COVID-19 pozitívneho pacienta. (Int.Care Med., 2020)



Obr. 60. Vozík s kompletným vybavením pre intubáciu pacienta s COVID-19 spolu so stručným manuálom. Príprava prebieha v čistej zóne. Prikrytý plachtou môže byť presunutý do COVID-19 zóny.



Obr. 61. Materiálne vybavenie k intubácii (plán A) spolu s vybavenie na riešenie komplikácii (plán B, C) COVID-19 pacienta.



Obr. 62. Rozmiestnenie personálu a techniky pri intubácii COVID-19 pacienta.

Can't Intubate, Can't oxygenate u kriticky chorých dospelých Adaptované na Covid-19 podmienky

Volaj pomoc



Potvrď CICO/CICV

Plán D: koniotómiu

Zakloň hlavu
Myorelaxancia
Vylúč zlyhanie prívodu kyslíku a blokovaný okruh

Personál a OOPP

Nový personál v OOPP najvyššej kateg.
Najskúsenejší lekár manažuje koniotómiu

Koniotómia

Vybavenie: 1. skalpel
2. vodič (bougie ≤ 14 French)
3. kanyla (s balónikom 5,0 – 6,0 mm priemer)

Nahmataj krikotyroidálnu membránu

Palpovateľná krikotyroidálna membrána

Tranzverzálny rez cez krikotyroidálnu membránu
Otoč čepeľ skalpela o 90°
Zasúvaj špičku vodiča popri čepeli skalpela do trachey
Po vodiči zaveď nalubrikovanú kanylu do trachey
Nafúkní balónik kanyly, začni ventilovať, kontroluj kapnografiu
Zafixuj kanylu

Nepalpovateľná krikotyroidálna membrána

Urob veľkú incíziu v strede
Tranzverzálny rez cez krikotyroidálnu membránu
Prstami odpreparuj okolité štruktúry
Identifikuj a stabilizuj larynx
Použi vyššie uvedený postup (palpovateľná...)

Následná starostlivosť

- ☐ Poodsávaj tracheu uzavretým systémom
- ☐ Urob recruitment manéver (ak je pacient hemodynamicky stabilizovaný)
- ☐ Urob RTG hrudníka
- ☐ Monitoruj možné komplikácie
- ☐ Chirurgické ošetrenie daného miesta
- ☐ Zapiš dokumentáciu udalosti a postupu

Obr. 63. Odporúčaný postup v pre situáciu „Can't intubate can't oxygenate/ventilate“. (Int.Care Med., 2020)

Vybavenie k intubácii (obr. 53, 55, 56)

- Na intubáciu uprednostnite videolaryngoskop, ak nie je tak klasický laryngoskop primeranej veľkosti. Ideálne je aby videolaryngoskop bol káblom spojený s monitorom a umožnil tak byť intubujúcemu personálu v relatívne bezpečnej vzdialenosti od hlavy pacienta (obr. 64).
- V externej miestnosti majte pripravený EMERGENTNÝ balíček pre potrebu situácii - DAM, CICV/CICO (obr. 65).
- Prikrývajte nepoužívanú techniku.



Obr. 64: intubácia s využitím videolaryngoskopu s externým monitorom - relatívne bezpečná pozícia pre intubujúceho. Personál oblečený v OOPP najvyššej kategórie.

Položka č.	Obsah emergentnej tašky	vložené
1	2 kompletne sety OOPP triedy III.	
2	Orofaryngeálne vzduchovody rôznych veľkostí	
3	TrachCare a konektor na ETK	
4	Ynkauer odsávací set	
5	Odsávacie katétre	
6	Laryngoskop + lyžice rôznych veľkostí + náhradné baterky	
7	Videolaryngoskop + lyžice	
8	Jednorázový fonendoskop (lepšie bezdotykový fonendoskop)	
9	ETK s balónikom rôznych veľkostí	
10	ETK vodič	
11	I-Gel masky alebo Laryngeálne masky rôznych veľkostí	
12	Striekačky	
13	NGS	
14	Fixátory ETK + lepiace pásky + nožnice	
15	Ambuvak primeraný veku	
16	Tvárové masky rôznych veľkostí	
17	Bakteriálny + vírusový filter	
18	Periférny venózný katéter 4x + spojovacie hadičky	
19	Dezinfekcia	
20	Lieky pre intubáciu (dormicum+SFNL+rocuronium+atropin)	
21	Adrenalin, inotropy	
22	Intraoseálna vŕtačka + IO ihly troch veľkostí	
23	Priesvitná igelitová plachta (1,5x1,5 m)	
24	Defibrilátor s monitorom	
25	Skalpel + pean	
24	Koniotomický set (primeraný veku)	

Obr. 65. Kontrolný zoznam vecí pre COVID-19 emergentnú tašku (na resuscitáciu mimo JIS/AIM).

10.2. Premedikácia pred intubáciou u detí s COVID-19

U detí najčastejšie používané lieky a ich dávkovanie pri príprave pacienta na intubáciu a k intubácii vid'. tabuľka nižšie.

	Liek	Dávka
Deti do 1 roku, bradykardia, hypersekrécia	Atropín	0,01 - 0,02 mg/kg
Sedácia + analgézia	Ketamín	1 - 2 mg/kg
Sedácia	Midazolam	0,1 - 0,4 mg/kg
	Propofol	0,5 - 1 mg/kg
	Ketamín	0,3 mg/kg
Analgézia	Sufentanyl	0,1 - 1 µg/kg
Nervovosvalová paralýza	Rocuronium	0,6 - 1,0 mg/kg
	Succinylcholine	1 - 1,5 mg/kg

Poznámka:

- myorelaxanciá okrem iného, tlmia kašeľ a zvracanie,
- pripravte si dve dávky z každého lieku,
- pripravte si analgosedáciu a relaxanciá, ktoré začnete podávať ihneď po intubácii (najideálnejšie kontinuálne i.v.).

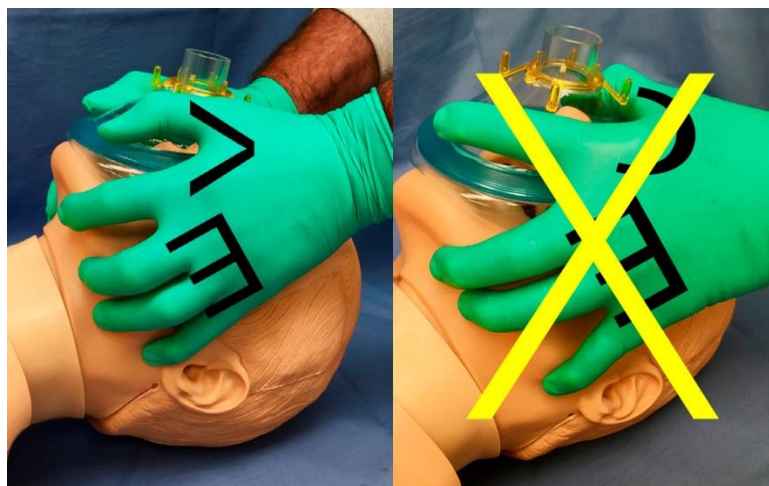
10.3. Postup intubácie pacienta s COVID-19:

1. Nechajte osobné veci v čistej zóne, oblečte si OOPP najvyššej kategórie. Navzájom sa pri obliekaní kontrolujte.
2. Zvážte prítomnosť ďalších zdravotníkov (lekár, sestra), ktorí budú oblečení v OOPP a budú mimo miestnosti pre pacienta. Tí môžu pomôcť v situácii DAM, CICO/CICV, KPR.
3. Pripravte si:
 - a. pred intubáciou skontrolujte veci podľa kontrolného zoznamu (obr. 58, 61, 65),
 - b. vybavenie pri pacientovi: Videolaryngoskop, laryngoskop, endotracheálna kanyla s balónikom podľa veku dieťaťa, vodič, systém ambuvak + filter + tvárová maska + igelitové krytie hlavy a hrudníka pacienta + odvádzacia hadica (vydychovaný vzduch) (obr. 58), Pripravte personál, pacienta, vybavenie podľa kontrolného zoznamu,
 - c. pripravte lieky: SFNL 0,1 - 0,3 µg/kg, rocuronium 0,6 mg/kg, ketamín 1 mg/kg, midazolam 0,2 mg/kg, propofol 2 mg/kg.
4. Odporúča sa modifikovaná rýchla sekvenčná intubácia bez tlaku na krk.
5. Minimalizujte odsávanie DC, alebo inú manipuláciu.
6. Preoxygenujte pacienta 100% kyslíkom. Len pasívna inhalácia.
7. Pacienta nepredýchavajte ambuvakom (len pri desaturácii). Pevne dvomi rukami pritlačte tvárovú masku. Pozor na netesnosti (aerosol) (obr. 67).
8. Podajte lieky potrebné k intubácii. Po podaní rocuronia počkajte na jeho začínanie.
9. Intubujte, čo najrýchlejšie a najšetrnejšie.
10. Po prechode ETK za hlasivky nafúknite balónik ETK.
11. Prstami zachyťte ETK pri koži.

12. ETK zaklemujte peanom.
13. Ihneď napojte pacienta na ventilačný okruh. Je v ňom už zapojený ETCO₂ senzor a uzavretý odsávací systém (TrachCare). Ventilačný okruh musí mať filter (buď za kanylou alebo v expiračnej časti okruhu).
14. Odklemujte kanylu.
15. Spustíte mechanickú ventiláciu.
16. Sledujte respiračné pohyby hrudníka, symetriu, pohyby brucha, zmeny saturácie kyslíka a ETCO₂ zmeny, LUS. **Nepoužívajte fonendoskop!**
17. Zafixujte kanylu ku koži (obr. 68).
18. Skontrolujte tlak v balóniku ETK manometrom, POZOR nesmie byť leak vzduchu popri kanyle!
19. Zaved'te NGS veľkosti primeranej veku a hmotnosti.
20. Do 20 minút po intubácii dekontaminujte izbu.
21. Laryngoskop prekryte igelitovým krytím.
22. Ak zlyhala intubácia inzerujte laryngeálnu masku.
23. Nepoužívajte externý zvlhčovač.



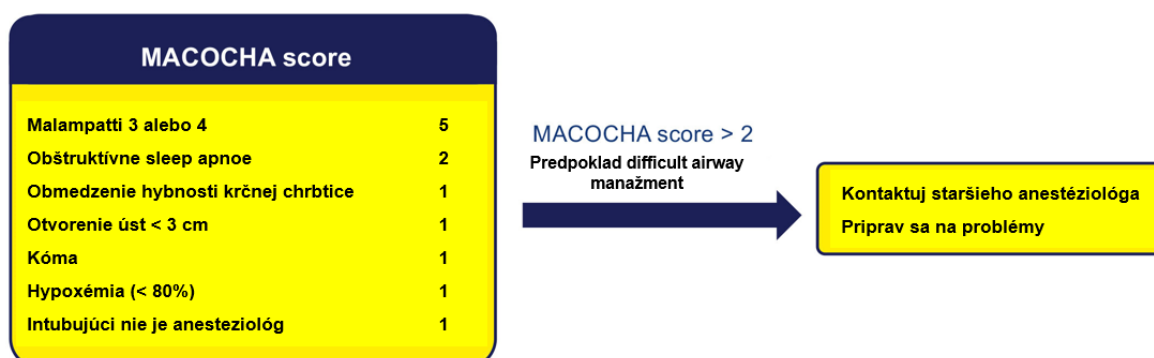
Obr. 66. Systém tvárová maska + filter + EtCO₂ snímač + ambuvak + prívod kyslíka + hadica na odvádzanie vzduchu + igelitová plachta. (Autorova výhrada: personál nemá rukavice a plášť!!!). (Maznisah, M., 2020)



Obr. 67. Správne držanie tvárovej masky k tvári pacienta (obidvomi rukami). (Sawsan, A, 2020)



Obr. 68. Príklad správnej fixácie ETK ku koži. Napojenie ETK na uzatvorený odsávací systém Trachcare + filter + snímač ETCO₂ + ventilačný okruh.



Obr. 69. MACOCHA skóre - predikcia problematickej intubácie a očakávaných komplikácií.

Po intubácii:

- všetok jednorázový materiál jemne vložte do nádoby na biologicky nebezpečný odpad (aj rukavice a všetko čo sa dotklo pacienta a ETK),
- umyte a vydezinfikujte si ruky – za kontroly druhej osoby,
- všetko vybavenie, ktoré sa prinesie do pacientovej izby, tam musí zostať a nebude možné ho znovu používať, kým nebude náležite dezinfikované.

10.4. Extubácia

1. Používajte OOPP najvyššej triedy.
2. Tvár pacienta prikryte priesvitným igelitom.
3. Pred vytiahnutím ETK opatrne nasadte nízkoprietokovú nazálnu kanylu na podpornú kyslíkovú terapiu.
4. Po extubácii použite na zlepšenie oxygenácie tvárovú masku.
5. ETK opatrne vložte do biohazard odpadu.

11. PRONAČNÁ POLOHA (poloha pacienta na bruchu)

!!!! je to najefektívnejšia terapia u pacientov s ťažkým ARDS!!!

- Odporúčané trvanie pronačnej polohy počas 24 hodín (12 - 16 hodín na bruchu a 12 - 8 hodín na chrbte). Iné práce uvádzajú interval rotácie 16 - 20 hodín na bruchu a 8 - 4 hodín na chrbte.
- Dorzálne pľúcne polia nemusia byť recuitabilné len samotným zvýšením PEEP, ale veľmi dobre tomu napomáha pronačná poloha.
- Pronačnú polohu aplikujte počas 6 - 7 dní (priemerne).
- Zvážte dlhšie trvanie pronačnej polohy (20 - 22 hod.) - ak pretrváva závažná hypoxémia, alebo pokiaľ nie je $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ index >100 .
- POZOR neverte prvému klinickému zlepšeniu po pronácii, **POKRAČUJTE v pronačných cykloch**, kým nedosiahnete pravé príznaky odpovede na liečbu.
- Vzhľadom na vysoký počet pacientov, zvážte vytvorenie tímu venovaného pronácii (všetky ICU ich vytvorili – dobrá skúsenosť). Je to časovo aj manuálne náročný manéver.
- Počas otáčania dávajte extrémny pozor na extubáciu pacienta, vytiahnutie invazívnych vstupov a pod.
- Vykonať pronačnú polohu musí dobre organizovaný tím. Pripravte sa skôr než vstúpíte do izieb, zvážte čas potrebný na oblečenie ochranných odevov.
- Uprednostňujte uzavreté odsávacie systémy (24 hod. TrachCare).

12. TRACHEOTÓMIA

- Indikuje sa spravidla až po prvých 7 dňoch (skorší weaning u niektorých pacientov nebol prospešný a viedol k reintubácii).
- Je to aerosol generujúca procedúra.
- Celý postup si dopredu podrobne naplánujte.
- Používajte OOPP najvyššej možnej kategórie.

13. TERAPIA RENÁLNEHO ZLYHANIA

- CRRT (continual renal replacement therapy) – je nutná približne u 20% pacientov (literárne údaje z Číny a Talianska).
- Lekári zdôraznili skutočnosť, že túto liečbu vyhradili **IBA** pre vysoko vybraných pacientov s prognózou dobrého outcome, pretože:
 - výrazne sa zvyšuje pracovné zaťaženie sestier v rámci izolovaného boxu,
 - je potrebný väčší počet špecializovaných sestier,
 - je problematické, vzhľadom na vykonávanú pronáciu pacienta,
 - problematická logistika zneškodňovania infekčného odpadu z CRRT,
 - CRRT vykonáva špecializovaný dialyzačný tím.
- Pacientom v prvej fáze dáme Furosemid bolusovo alebo kontinuálne i.v.

14. INHALOVANÝ OXID DUSNATÝ „iNO“

- Bol použitý pri komplikovaných prípadoch, ale všetci sa domnievajú, že to neprinieslo významné terapeutické výsledky - je to iba na kúpenie času na terapiu.
- ESCIM neodporúča rutinné použitie iNO. Odporúča ho použiť na akútnu pľúcnu vazodilatačnú terapiu, ak nie je pozorované rýchle zlepšenie oxygenácie, treba túto terapiu ukončiť.

15. ECMO

- Väčšina pacientov nepotrebuje ECMO, pretože dobre reagujú na UPV a pronačnú polohu.
- Nevýhody: náročné na prístrojové vybavenie, osvojenie metodiky, priestory a personál.
- Treba dobre zvážiť indikovanosť pacienta na ECMO.
- Táto metóda nie je realizovateľná v každej nemocnici.
- Zvážte veno-arteriálne ECMO u pacientov s myokarditídou a hypoxickým poškodením myokardu, veno-venózne ECMO u hypoxemických a hemodynamicky nestabilných pacientov.

Indikácia na ECMO:

- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ index pod 50, alebo oxygenačný index (OI) nad 40 viac ako 6 hodín,
- ťažká RAC s hyperkapniou pod 7,15,
- potreba vysokých pracovných tlakov pri UPV, hrozba VILI,
- hemodynamická instabilita - nemožnosť udržiavať konvenčnou liečbou,
- reverzibilné akútne respiračné zlyhanie.

Kontraindikácia na ECMO:

- UPV viac ako 2 týždne,
- poškodenie mozgu,
- porucha koagulácie,
- v niektorých nemocniciach/štátoch (počas pandémie) vek nad 60 - 65 rokov so závažnými komorbiditami.

Podrobné odborné rady a texty nájdete na stránke: <http://covid19.else.org>

16. WEANING (odpájanie od UPV)

- využiteľné indikátory umožňujúce weaning:
 - afebrilita,
 - PEEP <12 cm H₂O,
 - Index $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 150$ a $\text{FiO}_2 < 50\%$,
 - Pacient dýcha spontánne a udrží si priechodné dýchacie cesty.

!!! NEVERTE NA PRVÉ KLINICKÉ ZLEPŠENIE, títo pacienti majú relapsy a časté nové zhoršenie, najmä v prvom týždni choroby.

17. INTERVENCIE

- **Nazogastrická sonda NGS** zaved'te ihneď po intubácii.
- **Permanentný močový katéter PMK** – je nevyhnutný na kontinuálne sledovanie diurézy a bilancie tekutín.
- **Periférny venózný katéter** – na začiatku 1 - 2 PVK (ak môžeš využiť SONO navigáciu).
- **CVK/PICC** – zaved'te ihneď, ako to bude možné. Bezpečný vstup, viac portov. Dôkladnejšia dezinfekcia kože. Zavedenie CVK len UZ kontrolou.
- **Arteriálny katéter** – inzerujte ihneď ako to bude možné. Zavedenie len pod UZ kontrolou.

Manipulácia s pacientom je vždy riziková. Nutné striktné používanie OOPP - čo najvyššej triedy maska FF3, overal, štít/okuliare, 2x rukavice, 2x návleky.

- **Chráňte seba a asistujúci personál!!!! To je prvoradé!!**

18. TRANSPORT PACIENTA S COVID-19

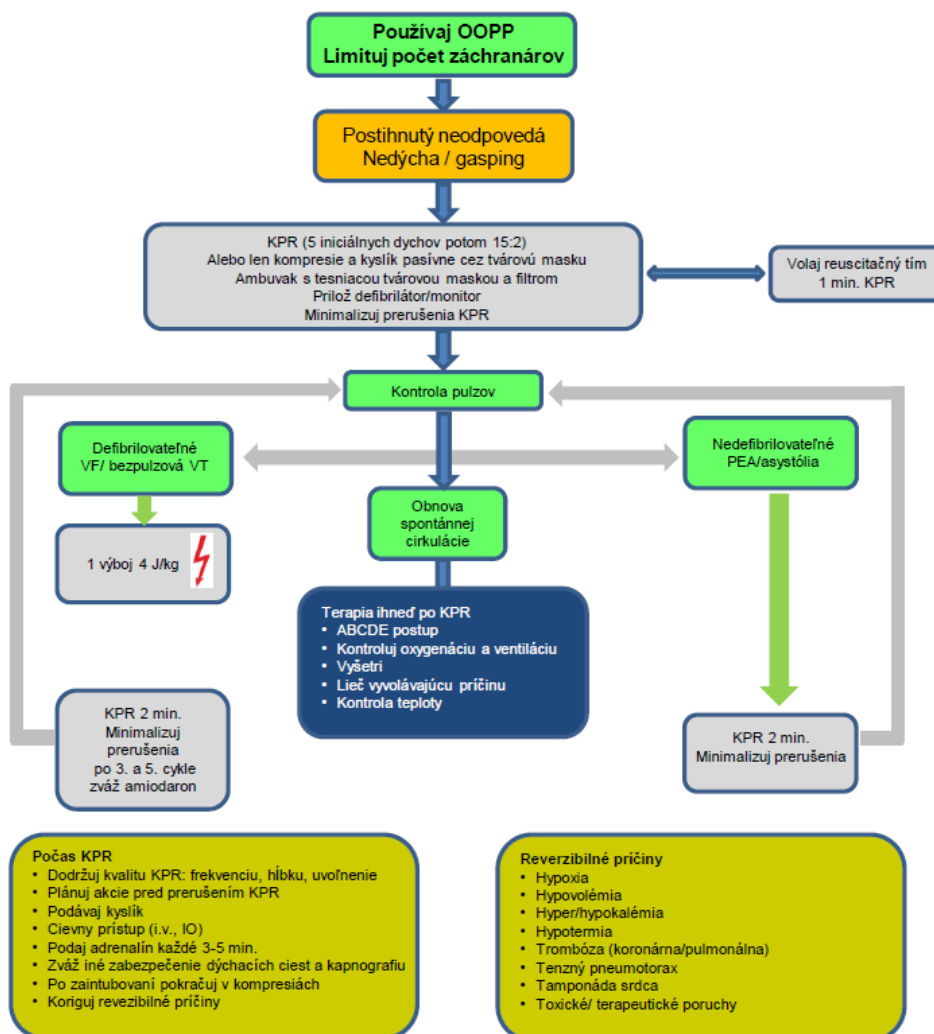
- Minimalizujte potrebu transportu pacientov.
- Nerozpájajte ventilačný okruh počas transportu. Pred rozpojením okruhu zaklepujte ETK peanom.
- Pacienta na transportnom lôžku prikryte kompletne priesvitným igelitom a pacient má mať nasadené rúško (ak nie je na UPV) (obr. 70).
- Vždy si naplánujte cestu kade pôjdete. Cesta nemá krížiť „čisté cesty“! Pripravte si otvorené dvere, aj na výťahu. Pozor tlačítka na výťahu má stlačiť ten, kto sa nedotýkal pacienta. Je potrebná následná dezinfekcia výťahu.
- Pred transportom zrelaxujte pacienta (rocuronium). Podľa potreby podajte aj počas transportu.
- V operačnej sále sa vyvarujte presunu pacienta cez spoločné kontrolné alebo zotavovací priestory.
- Transportný tím musí mať OOPP najvyššej triedy.



Obr. 70. Transport COVID-19 pacienta. Kompletne krytie pacienta a používanie OOPP najvyššej kategórie.

19. KPR DETÍ A DOSPELÝCH V PODMIENKACH COVID-19

- Kardiopulmonálna resuscitácia zahŕňa celý rad krokov, ktoré zvyšujú riziko tvorby aerosólu, vrátane odsávania, ventilácie maskou a intubácie.
- Aj keď riziko prenosu choroby samotnými kompresiami hrudníka a defibriláciou je neisté, pri každej resuscitácii treba myslieť na možnosť tvorby aerosólu.
- Na udržanie priechodnosti dýchacích ciest a podporu ventilácie zvážte apnoickú oxygenáciu miesto dýchania vakom cez masku.
- Intubáciu vykonajte čo najskôr, aby ste zabezpečili a izolovali dýchacie cesty a možnú tvorbu aerosólu.
- Počas intubácie prerušte stláčanie hrudníka, aby ste znížili riziko vdýchnutia infekčných aerosólov lekárom vykonávajúcim intubáciu.
- Minimalizujte počet zdravotníckych pracovníkov v tesnej blízkosti pacienta.
- Požívajte COVID-19 postupy podľa odporúčaní Európskej resuscitačnej rady a ESPNIC (obr. 71, 72).



Obr. 71. Algoritmus PALS detí so susp. alebo verifikovanou COVID-19. (european resuscitation council guidelines 2015)

 Odporúčaný postup pre zhoršujúce sa dieťa alebo dieťa so zástavou srdca so suspektnou alebo verifikovanou COVID-19 infekciou		
	OOPP	Intervencie
Choré dieťa	Chirurgická maska, plášť, rukavice, okuliare	Udržuj bezpečnú vzdialenosť od dieťaťa. Daj dieťaťu tvárovú masku (ak je to možné). Komunikujte s tímom a s rodičmi. Ak máš obavy, priprav sa na zintenzívnenie starostlivosti. Vyhnite sa AGP alebo vyšetreniu z tesnej blízkosti. Používajte pomôcky a simulačný tréning.
	OOPP pri AGP: N95 alebo respirátor vyššej triedy, plášť, rukavice, okuliare	Ak je potreba vykonať aerosol generujúce procedúry (AGP), presuň pacienta do izby s negatívnym podtlakom. Vybav všetky prístroje a vybavenie HEPA filtrom.
Priprav sa na resuscitáciu	OOPP pri AGP	Priprav OOPP a pomôcky na resuscitačný vozík vedľa pacientovej izby. Všetky OOPP AGP musia byť pripravené a otestované ešte pred začatím KPR. Limituj počet personálu. Pomocný personál je pripravený mimo patientskej izby. Priprav vybavenie na intubáciu a lieky ešte pred vstupom do izby.
Resuscitácia	OOPP pri AGP	Na tvár dieťaťa daj počas kompresii kyslíkovú masku (redukcia aerosolu). Podpor ventiláciu čo najskôr. Tvárovú masku jeden pritláča obidvomi rukami a druhý predýchava ambuvakom. Intubuj tak rýchlo ako sa dá. ETK s balónikom. RSI. Nech intubuje najskúsenejší – redukcia komplikácií. Ak je počas KPR pacient na bruchu, neotáčaj ho a kompresie rob v oblasti Th7-Th10.
Tímová spolupráca		Rodičia nesmú byť prítomní počas KPR. Vysvetli rodine vykonaný postup a podpor ich. Po KPR vykonaj tímový debriefing a skontroluj antiinfekčný postup.
Transport	OOPP pri AGP	Používajte OOPP najvyššej kategórie. Prísne dodržiavajte postupy počas transportu. Neintubovaný pacient má mať počas transportu tvárovú masku. Rodičia nesmú byť súčasťou transportu. Minimalizuj počet ľudí transportného tímu.
OOPP – osobné ochranné pracovné prostriedky, AGP – aerosol generujúce procedúry		

Obr. 72. Odporúčaný postup pre zhoršujúce sa dieťa, alebo dieťa so zástavou srdca so suspektnou alebo verifikovanou COVID-19 infekciou. (ESPNIC, 2020)

20. OCHRANNÉ PRACOVNÉ POMÔCKY, POSTUPY A ODPORÚČANIA

Ako ochrániť zdravotnícky personál (Čínsky protokol 27. 3. 2020)

- ✓ **Dodržiujte štandardizované Covid postupy.**
- ✓ Opakovane trénujte postupy obliekania a hlavne vyzliekania OOPP (overall, maska, okuliare/štit, rukavice a návleky).
- ✓ „OOPP Covid zóna“ – dvoje rukavice, dvojvrstvová ochrana topánok (návleky), izolačný plášť, FFP3 maska, okuliare/štit, najdôležitejšie je zakryť hlavu (kapučňa overall) (obr. 73, 74).
- ✓ Pri postupoch kde sa vytvára aerosol používajte špeciálne masky s pozitívnym tlakom spolu s ostatnými OOPP najvyššej kategórie (obr. 75).



Obr. 73. OOPP – úroveň II. s maskou N95. (Maznisah, M., 2020)



Obr. 74. OOPP – úroveň III. s tvárovou helmou s pozitívnym prietokom vzduchu Versaflo 3M a maskou N95. (Maznisah, M., 2020)



Obr. 75. Personál vybavený OOPP najvyššej triedy spolu s utesnenou tvárovou maskou s externým prietokom vzduchu (**Powered air purifying Respirator, Versaflo systém 3M**).

Upratovanie priestorov a dezinfekcia infekčného materiálu, OOPP, techniky

- Dôsledná a pravidelná dezinfekcia techniky podľa odporúčaných metodických postupov.
- Používajte adekvátne OOPP.
- Evidencia dezinfekcie: dátum, čas, čím, trvanie výkonu, meno personálu.

Životaschopnosť SARS-CoV-2 na kontaminovaných povrchoch

- Meď - do 4 hodín.
- Kartón - do 24 hodín.
- Nehrdzavejúca oceľ - stredný polčas 5 - 6 hodín, detekovateľný aj po 72 hodinách.
- Plasty – stredný polčas 6 - 8 hodín, detekovateľný aj po 72 hodinách.
- Aerosol - približne 3 hodiny.

Osobné ochranné pracovné pomôcky

Používajte pri práci so suspektným COVID-19 pacientom, alebo pacientom s verifikovanou COVID-19 infekciou. Obliekajte sa pred vstupom do „infekčnej zóny“. Vyzliekajte sa po odchode z „infekčnej zóny“.

Štandardné opatrenia • Hygiena rúk. • Používanie OOPP. • Hygiena dýchacích ciest, opatrenia pri kašli. • Predchádzať poraneniám ihlami, ostrými predmetmi. • Správne nakladanie s odpadom. • Čistenie a dezinfekcia.	Opatrenia proti šíreniu kvapôčkami • Nasadiť si rúško ak je vzdialenosť medzi ošetrojúcim personálom a pacientom menšia ako 2 metre. • Pacientov s podobnými rizikovými faktormi zhromaždiť v jednej miestnosti, tak aby medzi nimi bol odstup aspoň 2 metre. • Minimalizovať transport mimo určenej miestnosti. • Dezinfekcia rúk po vyzlečení OOPP.
---	--

Opatrenia proti šíreniu dotykom • Vyčistiť rukavice po priamom kontakte. • Bezpečné snímanie plášťov a rukavíc. • Dezinfekcia rúk po vyzlečení OOPP • Použitie jednorazových pomôcok, alebo dôkladná dezinfekcia, ak sa používajú opakovane. • Nedotýkať sa tváre, očí a úst.	Opatrenia proti šíreniu vzdušnou cestou • V izolačnom prostredí používať respirátor, vykonať test na jeho tesnosť. • Izolačná miestnosť na infekcie prenášané vzduchom (podtlaková miestnosť) vyžaduje výmenu vzduchu aspoň 12x za hodinu. • Obmedziť pohyb pacienta mimo izolačnej miestnosti pre infekcie prenášané vzduchom (podtlaková miestnosť). • Mimo izby má mať pacient nasadené chirurgické rúško. • Dezinfekcia rúk po vyzlečení OOPP.
--	---

OOPP:

1. Respirátor FFP2, FFP3, tvárová maska N95, alebo chirurgická prekladaná maska.
2. Uzavreté systémy (helmy, kukly) s nútenou cirkuláciou/prúdením filtrovaného vzduchu.
3. Ochranné okuliare a/alebo ochranný štít.
4. Ochranný návlek na topánky 2x.
5. Izolačný nepremokavý plášť s dlhými rukávmi alebo overal.
6. Dva páry rukavíc (jedny sa dávajú pod okraj rukávov, druhý ide na vrch rukávov).
7. Plastová zástera.
8. Ochranná čiapka.
9. Ochrana krku.
10. Dôsledná hygiena rúk (pred, počas a po opustení priestorov). Ruky si umývajte dezinfekčným mydlom, vodou a následne dezinfekčným roztokom.

11. Dôkladne dodržujte zásady obliekania OOPP a extrémne opatrne dodržujte zásady vyzliekania OOPP.
12. Obliekajte a vyzliekajte si OOPP v prítomnosti druhej osoby, ktorá kontroluje Váš postup. Vzájomne sa kontrolujte. Sledujte pomocné návody vystavené v priestoroch. Nič nezanedbajte a nepodceňujte.
13. Ak transportujete pacienta do iných priestorov – VYMEŇTE si plašť a vrchné rukavice za nové.

Typ pomôcky	Civilné rúško	Chirurgická maska	Respirátor		
			FFP1	FFP2 / N95	FFP3
Účinnosť	30-60%	50-80%	80%	94%	99%

Technika a vybavenie:

- Zakrývajte nepoužívané časti zariadení vodotesnými krytmi (igelitové krytie), aby sa minimalizovala ich expozícia.
- Všetko vybavenie, ktoré sa prinesie do pacientovej izby, musí tam zostať a bude nepoužiteľné, kým nebude náležite dezinfikované.

21. MANAŽMENT NEMOCNICE A KLINÍK POČAS PANDÉMIE COVID-19 u detí

Starostlivosť o kriticky chorého pacienta so suspektnou/potvrdenou infekciou si vyžaduje spoločné úsilie zo strany vedenia nemocnice a zdravotníckych pracovníkov vo všetkých odboroch. Odporúčajú sa tieto opatrenia:

- vypracovať protokoly pre diagnostikovanie a manažment ochorenia a ochranu pracovníkov, ako aj odporúčania pre pracovné procesy:
 - uľahčiť triedenie a implementovať rýchlu diagnostiku,
 - vypracovať jasné usmernenia týkajúce sa pracovných procesov, ktoré uľahčia multidisciplinárnu komunikáciu medzi riadiacim tímom, lekársym tímom, tímom na kontrolu infekcie a jednotkou intenzívnej starostlivosti pri implementácii postupov izolácie
 - testovanie metodických pokynov týkajúcich sa pracovných procesov s použitím simulácie.
- **deti sú najčastejšími nosičmi COVID-19,**
- deti nemusia mať klinické príznaky a klinický priebeh je vo väčšine prípadov ľahký až stredne ťažký,
- **každý detský pacient (a zvlášť kriticky chorý pacient) je v súčasnosti potenciónálna hrozba pre personál a tím aj pre chod nemocnice!**
- **cestovateľská anamnéza už nie je tak podstatná!!!**

Preto je nutné vytvoriť v nemocniciach **4 typy zón** (k tomu dospeli všetky zahraničné pracoviská):

1. vstupnú zónu do nemocnice – prvá triediaca zóna (oddelia sa pacienti s typickými COVID-19 príznakmi alebo s anamnézou kontaktu),
 2. zmiešanú zónu, kde pacient počká na výsledky rýchlych testov,
 3. infekčnú zónu s potvrdenými COVID-19 pacientmi a
 4. čistú zónu.
- Je životne dôležité samostatne izolovať nejasných, čistých a infekčných pacientov.
 - Stanoviť „čisté“ a „špinavé“ cesty/koridory pre pohyb pacientov. Trasy sa nesmú krížiť.
 - Stanoviť trasy pre personál!!! Nesmie sa krížiť s pacientmi.
 - Definovať cesty na zneškodnenie odpadu COVID-19 (organické a iné...).
 - Chrániť personál nemocnice pred potenciónálnym infikovaním. **Nie je nás tak veľa!!!**

22. MAMAŽMENT KRITICKY CHORÉHO DIEŤAŤA

22.1. Príjem kriticky chorého detského pacienta

Počas COVID-19 pandémie je vhodné rozdeliť detské KAIM na 4 časti:

1. „**VSTUPNÝ FILTER – urgentný príjem**“;
2. „**ČISTÚ ZÓNU**“;
3. „**ŠEDÚ ZÓNU**“;
4. „**ČERVENÚ ZÓNU**“.

Samozrejme každá nemocnica a každé pracovisko má svoje špecifiká a toto členenie berte ako „literárne odporúčanie a pomoc pri vašom snažení“!

22.1.1. Kriticky choré dieťa – nejasná/neznáma COVID-19 anamnéza. „**VSTUPNÝ FILTER – urgentný príjem**“

- Slúži na urgetnú stabilizáciu pacienta.
- Prvotné ošetrovanie a začatie/pokračovanie intenzívnej/resuscitačnej starostlivosti.
- Personál je kompletne oblečený v OOPP najvyššej kategórie a dodržiava všetky bezpečnostné opatrenia.

22.1.2. Kriticky choré dieťa s negatívnymi testami COVID-19 - „**ČISTÁ ZÓNA**“

Príjem-preklad dieťaťa, kde už na odosielaťcom pracovisku prebehlo testovanie na COVID-19 s negatívnym výsledkom (negat. Výter H, N, BAL).

- Pacient ide do čistej zóny. Vytvorte čistý koridor priamo na čisté oddelenie.
- OOPP personálu – tvárové chirurgické rúška, rukavice. Dôsledné umývanie a dezinfekcia rúk!
- Opakujte COVID-19 testy (výter H, N, BAL).
- Pri manipulácii s endotracheálnou kanylou, ventilačným okruhom, inhaláciami si dávajte zvýšený pozor. Balónik na ETK musí tesniť (nemá byť leak). Používajte TrachCare. Pri rozpájaní ventilačného okruhu postupujte nasledovne: dajte prístroj do „Standby“, zaklemujte ETK, rozpojte okruh, vykonajte čo treba, uzavrite okruh, odklemujte ETK, spustíte mechanickú ventiláciu.

22.1.3. Kriticky choré dieťa bez verifikovanej COVID-19 positivity/negativity – „ŠEDÁ ZÓNA“

Príjem-preklad dieťaťa, kde je neznáma anamnéza a **neprebehlo testovanie na COVID-19 (alebo výsledok ešte nie je známy)**. Na tomto oddelení ostáva pacient do výsledku COVID-19 testov.

- Pacient ide zo vstupného filtru do šedej zóny. Vytvorte koridor kde sa nebude krížiť s čistým koridorom.
- OOPP personálu – respirátor FFP2/3/chirurgická rúška, štít, okuliare, overal alebo chirurgický plášť, čiapka, 2 páry rukavíc, návlek na topánky. Dôsledné umývanie a dezinfekcia rúk!
- Ak je dieťa na UPV dajte okolo ETK priesvitnú igelitovú plachtu (minimalizácia prenosu aerosolu). Vo ventilačnom okruhu musí byť filter a snímač ETCO₂.
- Ak je to možné dajte pacienta do samostatnej izby. Ideálne aby táto izba bola podtlaková.
- Pri prijíme urobte pacientovi vstupné COVID-19 testy (výter H, N, BAL) + ostatné štandardné vstupné laboratórne testy.
- Využívajte uzavreté odberové sety.
- Dôsledne odoberte anamnézu (ak je to možné).
- K pacientovi pristupujte, ako keby bol COVID-19 pozitívny až do výsledku COVID-19 testov.
- Pri manipulácii s endotracheálnou kanylou, ventilačným okruhom, inhaláciami a pod. dávajte si zvýšený pozor. Balónik na ETK musí tesniť (nemá mať leak). Používajte TrachCare. Pri rozpájaní ventilačného okruhu postupujte nasledovne: dajte prístroj do „Standby“, zaklemujte ETK, rozpojte okruh, uzavrite okruh, odklemujte ETK, spustíte ventiláciu, skontrolujte respiračné pohyby hrudníka, SaO₂, ETCO₂.
- Dokumentácia je priamo pri pacientovi (v bezpečnej vzdialenosti min. 2 m).
- Zabezpečte pravidelné striedanie personálu a oddychovú zónu.
- Pri každej výmene si treba obliecť NOVÉ OOPP. Dodržujte zásady obliekania a hlavne vyzliekania OOPP. Dbajte na hygienu rúk.

Po obdržaní výsledku testov COVID-19:

- ak je pacient COVID-19 negatívny – presúvajte ho do **čistej zóny**,
- ak je pacient COVID-19 pozitívny – presúvajte do **červenej zóny**. Používajte OOPP najvyššej kategórie,
- počas transportu izolujte pacienta na transportnom lôžku.

22.1.4. Kriticky choré dieťa s verifikovanou COVID-19 – „ČERVENÁ ZÓNA“

- Ak je to možné dajte pacienta do izolačného boxu/izby s podtlakom.
- Personál si určí ako sa bude pri pacientovi striedať. Treba vyčleniť aj rezervný tím.
- OOPP personálu – respirátor FFP3, okuliare, štít, nepremokavý overal, čiapka, 2 páry rukavíc, 2x návlek na topánky, igelitová zástera (ak sa používa chirurgický plášť). Veľmi vhodné sú helmy s núteným prietokom vzduchu (Versaflo) - potom nebude treba štít, okuliare, respirátor FFP3 – ostatné OOPP sú nutné. Dôsledná kontrola obliekania a hlavne vyzliekania OOPP. Dôsledné umývanie a dezinfekcia rúk!
- Okolo ETK dajte priesvitnú igelitovú plachtu (minimalizácia prenosu aerosolu). Vo ventilačnom okruhu musí byť filter (HEPA).
- Pri prijíme urobte pacientovi vstupné štandardné vstupné lab. testy, D-diméry, fibrinogén, AT III, ferritin, ELFO+Ig, SONO pľúc eventuálne RTG hrudníka.
- Využívajte uzavreté odberové sety.
- Minimalizujte kontakt s pacientom na minimum: využívajte kontinuálnu analgosedáciu a relaxáciu.
- Pri manipulácii s endotracheálnou kanylou, ventilačným okruhom, inhaláciami a pod. **dávajte extrémny pozor**. Balónik na ETK musí tesniť (nemá mať leak). Používajte TrachCare.
- Pri rozpájaní ventilačného okruhu postupujte: dajte prístroj do „Standby“, zaklemujte ETK, rozpojte okruh, uzavrite okruh, odklemujte ETK, spustite ventiláciu, skontrolujte respiračné pohyby hrudníka, SaO₂, ETCO₂.
- Dokumentácia je priamo pri pacientovi (v bezpečnej vzdialenosti min. 3 m).
- Odporúča sa plánovať diagnosticko-terapeutický postup dopredu na maximálne 6 hodín. Tým sa redukuje možnosť vzniku stresových situácií.
- Každý postup si dopredu prediskutujte a dôsledne naplánujte! Využívajte pripravené zoznamy a postupy!
- V červenej zóne používajte na komunikáciu s čistou zónou telefón alebo iný wifi komunikátor (hands free).
- Využívajte „bedside“ laboratórium, SONO, RTG.
- Pri každej výmene je si treba obliecť NOVÉ OOPP. Dodržujte zásady obliekania a hlavne vyzliekania OOPP. Dbajte na hygienu rúk.
- Vyzliekanie a postupná dezinfekcia prebieha v priestoroch na to určených.
- Prísne dodržujte bezpečnostné pravidlá a pokyny určené pre červený COVID-19 pavilón.

23. MANAŽMENT PACIENTOV VYŽADUJÚCICH DETSKÚ ANESTÉZIU

23.1. Predoperačné zhodnotenie

- Cieľom predoperačného zhodnotenia je identifikácia vysokorizikových pacientov a postupov, ako aj optimalizácia stavu pacienta, ak je to potrebné.
- Suspektný a potvrdený pacient by mal byť v ideálnom prípade identifikovaný už pred anestéziologickým vyšetrením, anestéziológovia by mali mať vysoký stupeň podozrenia, najmä v klinickom prostredí.
- **Pozor 25 - 30% detí** nemusia mať klinické príznaky a môžu byť nosičmi COVID-19.
- Ak je pacient považovaný za vysoko rizikového v zmysle COVID-19, prediskutujte s chirurgom naliehavosť operácie a ak je to možné, operáciu odložte.
- Ak to čas dovoľí, zvážte vykonanie rýchleho testu na potvrdenie COVID-19 a podľa výsledku prijmite opatrenia na kontrolu infekcie.
- Ak je diagnóza potvrdená, ďalší postup ohľadom izolácie konzultujte s tímom na kontrolu infekcie.

Predoperačné zhodnotenie pacienta s rizikom COVID-19
Anamnéza
• Prítomnosť suchého kašľa, horúčky, dýchavičnosti. • Cestovateľská anamnéza do vysokorizikovej oblasti, úzky kontakt s pacientmi Covid-19. • Iná expozícia. • História kontaktov. • Miesto vysokého výskytu (cluster phenomenon).
Fyzikálne vyšetrenie a pomocné vyšetrenia
• Telesná teplota. • Krvný tlak a pulz na prítomnosť šoku, SpO₂ na desaturáciu. • Auskultácia na prítomnosť krepitácií a piskotov. • Krvný obraz - prítomnosť leukopénie, lymfocytózy a lymfopénie. • Zhodnotenie funkcie pečene a obličiek. • Ultrasonografia pľúc. • RTG pľúc – konsolidované ložiská. • CT hrudníka - prítomnosť bazálnych multilobárnych oblastí vzhľadu mliečneho skla.

23.2. Identifikácia vysokorizikových postupov

- Identifikujte postupy v operačnej sále s vysokým rizikom tvorby aerosólu, s potrebou prijatia opatrení proti vzdušnej infekcii.

Chirurgické postupy, ktoré môžu spôsobiť tvorbu aerosólu, zahŕňajú rigidnú bronchoskopiu, tracheostómiu a chirurgický zákrok s rýchlym vŕtaním. Okrem intubácie a extubácie, anestetické postupy, ktoré môžu spôsobiť tvorbu aerosólu, zahŕňajú NIV, manuálnu ventiláciu a fiberoptickú intubáciu pri vedomí.

Zoznam anestetických a chirurgických postupov spojených s tvorbou aerosólu

Chirurgia

Rigídna bronchoskopia

Počas postupu dýchacie cesty nie sú chránené. Aj keď je glotis otvorená zavedeným bronchoskopom, efektívny kašeľ nie je možný. Ale pri zachovanom spontánnom dýchaní môže nečakane dôjsť k prudkej expirácii. Ak je pacient relaxovaný a používa sa trysková ventilácia, je pravdepodobné, že sa vytvoria aerosolizované častice. Pri intermitentnej ventilácii bude s veľkou pravdepodobnosťou potrebný vyšší prietok kyslíka > 6 l/min.

Tracheostómia

Tento postup vyžaduje odpojenie a opätovné pripojenie okruhu. Môže sa vyskytnúť netesnosť okruhu, netesnosť endotracheálnej alebo tracheostomickej manžety alebo nesprávne umiestnenie tracheostomickej kanyly, pričom vo všetkých prípadoch sa môžu vytvárať sekrečné kvapôčky. V prípade neúspechu tracheostómie môže byť potrebná opätovná intubácia.

Operácia zahŕňajúca vysokorýchlostné vŕtanie

Ukázalo sa, že vysokorýchlostné zariadenia používané v zubnej chirurgii a pri ortopedických výkonoch sú schopné vytvárať aerosolový oblak, ktorý môže kontaminovať prostredie operačnej sály.

Anestézia

Intubácia s použitím flexibilného bronchoskopu u bdelého pacienta

Pri tomto postupe je kašeľ, ktorý potenciálne vytvára aerosól, do značnej miery nevyhnutný. Počas topickej anestézie dýchacích ciest je ťažké vyhnúť sa kašľu bez ohľadu na to, či sa používajú techniky postupného sprejovania alebo transtracheálne podanie lokálnych anestetík.

Dýchanie maskou

Je známe, že pri ventilácii s použitím masky dochádza k rozptyľovaniu drobných kvapiek. Pri epidémii SARS sa zistilo, že tento postup je rizikovým faktorom pri šírení vírusu medzi zdravotníkymi pracovníkmi. K väčšiemu rozptyľu dochádza u tých, ktorí majú menšie skúsenosti s týmto postupom.

Intubácia a extubácia

Ak pacient nie je počas intubácie úplne relaxovaný, existuje riziko generovania aerosólu. Aj keď rýchly úvod (RSI) by mal vylúčiť potrebu ventilácie maskou pred intubáciou, v prípade sťaženej intubácie môže byť na udržanie oxygenácie potrebná ventilácia maskou.

Extubácia často vyvoláva kašeľ, ktorý môže vytvárať aerosóly. Aj odsávanie a podávanie kyslíka s vysokým prietokom môže vytvárať aerosólové častice.

Nosová kanyla s vysokým prietokom

Použitie je kontroverzné. Účinný postup často vyžaduje prietok kyslíka 40 - 60 l/min. V simulovanom prostredí vedie dobre utesnená nosná kanyla s vysokým prietokom iba k minimálnej tvorbe aerosólu, ale ak nosové koncovky nie sú správne nasadené, môže dôjsť k významnej tvorbe aerosólu.

Neinvazívna ventilácia

Štúdie s pozitívnym inspiračným tlakom v dýchacích cestách (CPAP) ukázali, že aj napriek správne nasadenej maske sa z miest netesností môžu kvapôčky rozptyľovať do okolia, úmerne výške tlaku.

Odsávanie spúta

Kašeľ je spojený s disperziou kvapiek. Odsávanie môže vyvolať kašeľ s potenciálom vytvárať aerosólové častice.

Kardiopulmonálna resuscitácia (KPR)

KPR bola pri epidémii SARS identifikovaná ako príčina šírenia vírusu medzi zdravotníkmi, pretože často zahŕňa ventiláciu maskou, odsávanie z dýchacích ciest a intubáciu, v kombinácii s prostredím, ktoré sťažuje kontrolu sekrécie alebo tvorbu aerosólových častíc.

23.3. Optimalizácia pacientov s potvrdenou infekciou COVID-19

U pacientov s potvrdenou infekciou COVID-19 by sa predoperačné zhodnotenie malo zamerať na optimalizáciu respiračného stavu pacienta.

- Dôkladne zhodnotte dýchacie cesty a pripravte si plán.
- Stanovte závažnosť respiračného postihnutia. Zohľadnite požiadavky na kyslík, RTG pľúc, ABR.
- Hľadajte event. zlyhania orgánov, najmä príznaky šoku, zlyhania pečene a obličiek.
- Preskúmajte súčasné antivirotiká, aby ste zabránili liekovým interakciám s anestetikami.
- Zvážte pooperačný stav pacienta, vrátane potreby intenzívnej starostlivosti.

Látka	Mechanizmus	Nežiaduce účinky alebo interakcie liekov
Kaletra (lopinavir a ritonavir)	Používa sa na liečbu HIV Inhibitor proteázy Metabolizovaný v pečeni Silný inhibitor CYP3A a inhibitor p-gp	Zvyšuje plazmatickú koncentráciu: Midazolam - potenciál pre respiračné účinky Fentanyl - zvýšené riziko respiračnej depresie Chlórpheniramin, erytromycín - riziko predĺženia QT na EKG Amiodarón a dronedarón Statíny - vyššie riziko myopatie a rabdomyolýzy Digoxín - vyššie riziko toxicity Warfarín a rivaroxaban - zvýšené riziko krvácania
Ribavirín	Používa sa na liečbu HCV Syntetický guanozínový nukleozid - interferuje so syntézou vírusovej mRNA	Možná hemolýza a anémia Kontraindikácia s azatioprinom - pancytopenia Kontraindikovaný pri závažných ochoreniach pečene
Remdesivir	Experimentálne liečivo proti koronavírusu Proliečivo, aktívna forma je analóg adenosínového nukleotidu Modifikuje vírusovú RNA polymerázu	Nový liek, údaje o liekových interakciách obmedzené Môže spôsobiť hypotenziu
Interferón-1b	Modifikuje ochorenie	Všeobecne dobre tolerovaný Môže mať za následok lymfopéniu, reakciu v mieste podania, asténiu, príznaky podobné chrípke, komplexnú bolesť hlavy a inú bolesť. Najbežnejšie laboratórne abnormality sú leukopénia a zvýšenie pečeňových enzýmov
Chlórochín	Zvyšuje pH endozómov a interferuje s glykozyláciou receptora, čím potláča infekciu	

23.4. Intraoperačný manažment

U pacientov so suspektnou alebo potvrdenou diagnózou COVID-19, budú potrebné úpravy anestéziologických postupov.

23.4.1. Celková anestézia

Úpravy sú zamerané na minimalizáciu tvorby aerosolu a na optimalizáciu respiračného stavu pacientov s COVID-19.

Pred úvodom

- Zaistíte, aby všetky osoby v operačnej sále nosili vhodný OOPP. Integrita respirátora N95 sa musí otestovať testom pretlaku a podtlaku.
- Znova zhodnoťte infekčné riziko pacienta a úroveň preventívnych opatrení požadovaných pre všetok personál operačnej sály.
- Jasne komunikujte s anestéziologickou sestrou ohľadom plánu na zabezpečenie dýchacích ciest, pretože rozprávanie a počúvanie cez respirátor N95 a tvárový štít

môže byť sťažené.

- Na optimalizáciu prvého pokusu použite videolaryngoskop s jednorazovou lyžicou.
- Vložte bakteriálny vírusový filter do výdychovej časti dýchacieho okruhu, na mieste vzdialenom od výmenníka tepla a vlhkosti (HME).
- Zvážte jednorazové potahy povrchov, aby ste znížili kvapôčkovú a kontaktnú kontamináciu.

Úvod

- Minimalizujte počet osôb v miestnosti počas úvodu.
- Intubáciu vykonáva skúsený lekár, aby sa znížil počet pokusov a trvanie, zvážte dvojité rukavice.
- Preoxygenácia s minimálnym nutným prietokom plynu, t. j. pod 6 l/min, zabezpečte dobré utesnenie masky.
- Na zníženie výskytu kašľa, ak je to potrebné, podávajte fentanyl pomaly v malých dávkach.
- Použite rýchly sekvenčný úvod (RSI), aby ste znížili potrebu ventilácie maskou.
- Udržujte priechodnosť dýchacích ciest, pred začatím intubácie zabezpečte kompletnú relaxáciu, aby ste predišli kašľu.
- Ak je potrebná ventilácia s použitím masky, použite manéver s dvoma rukami na optimalizáciu tesnosti. Použite nízky prietok plynov a požiadajte o pomoc so stláčaním vaku. Použite nízke dychové objemy.
- S ventiláciou začnite až po nafúknutí manžety endotracheálnej kanyly.
- Ak používate techniku zdvojených rukavíc, po intubácii si zvlečte vonkajšie rukavice, aby ste znížili riziko kontaminácie prostredia.
- Na fixáciu endotracheálnej kanyly použite vopred pripravenú pásku.
- Pozíciu kanyly overte pozorovaním bilaterálneho vzostupu hrudníka, kapnografom alebo ultrazvukom, pretože auskultácia môže byť pri použití OOPP sťažená.
- Vykonajte hygienu rúk.

Udržiavanie anestézie

- Minimalizujte odpájanie hadíc a otváranie okruhu.
- Použite uzavretý odsávací systém TrachCare.
- Ak je potrebné rozpojenie okruhu, napríklad premiestnenie hadice, ventilátor uveďte do pohotovostného (standby) režimu. Peanom zaklemujte kanylu. Rozpojte okruh. Uzatvorte okruh. Zložte pean. Spustíte ventiláciu.
- Využite protektívnu ventiláciu pľúc s použitím V_T 4 - 7 ml/kg. Na udržanie minútovej ventilácie zvýšte frekvenciu, udržiavajte maximálny tlak v dýchacích cestách pod 30 mmHg.

Ukončenie anestézie

- Podajte antiemetiká na minimalizáciu PONV.
- Zaistite hladké zobudenie, minimalizujte kašeľ. Pacientovi preventívne nasadte rúšku.
- Pre poanestetickú starostlivosť ponechajte infikovaného pacienta v izolovanej operačnej sále.
- Zabezpečte správne odovzdanie pacienta personálu izolačnej operačnej sály.
- Prísne dodržiavajte správny postup pri zobliekaní plášt'a v na to určenom mieste, dbajte na dôslednú hygienu rúk.

23.4.2. Regionálna anestézia

Aj keď riziko infekcie CNS nie je možné celkom vylúčiť, malo by byť porovnané s rizikom celkovej anestézie u pacientov s COVID-19.

Odporúčania pre regionálnu anestéziu

- Používajte OOPP a základné opatrenia proti prenosu vírusu kvapôčkami a kontaktom, pričom nezabúdajte na možnosť prechodu na celkovú anestéziu v prípade zlyhania RA. Ak pacient vyžaduje kyslík s vysokým prietokom, sú potrebné opatrenia proti prenosu vírusu aerosolom.
- Pacient by mal mať počas celého postupu nasadenú chirurgickú masku.
- Na spinálnu anestéziu použite pencil-point spinálnu ihlu. Môže to znížiť riziko zavedenia vírusového materiálu do CNS, pretože v porovnaní s ihlami s ostrými hrotmi je nižšie riziko poranenia tkaniva.
- Na ultrazvukové sondy treba použiť ochranné manžety po celej dĺžke, aby sa minimalizovala kontaminácia.
- Hygiena rúk pred a po zákroku.

23.4.3. Pôrodnická anestézia

- Zvážte včasnú epidurálnu analgéziu, aby ste minimalizovali potrebu celkovej anestézie v prípade potreby urgentnej sekcie. Ak použijete Entonox (N₂O), do okruhu vložte filter, aby ste zabránili kontaminácii okruhu vírusom.
- Zvážte regionálnu anestéziu, pokiaľ to nie je kontraindikované. Pri celkovej anestézii v pôrodníctve existuje vyššie riziko morbidít, pričom regionálna anestézia sa považuje za bezpečnú u pacientov s COVID-19.
- Po pôrode matku dočasne odlúčte od dieťaťa a vykonajte diagnostický test. Aj keď v súčasnosti neexistujú dôkazy, ktoré by naznačovali vertikálny prenos, prenos po narodení prostredníctvom kontaktu s infekčnými respiračnými sekrétmi je možný. Do starostlivosti o novorodencov u matiek s COVID-19 zapojte včas detských lekárov.

23.5. POOPERAČNÝ MANAŽMENT

Na minimalizovanie prenosu z pacienta na zdravotníckych pracovníkov a iných pacientov, vykonajte tieto opatrenia:

- Vyhnite sa transportu pozitívnych pacientov do zotavovacej miestnosti.
- Vyčistite a dezinfikujte povrchy s častým dotykom na anestéziologickom prístroji a v pracovnej oblasti anestézie dezinfekčným prostriedkom.
- Ponechajte dostatočný čas na elimináciu aerosólu; požadovaný čas závisí od výmeny vzduchu za hodinu na konkrétnom mieste.
- Zvážte použitie chirurgickej masky u všetkých ostatných bdelých a stabilných pacientov v zotavovacej miestnosti.
- V zotavovacej miestnosti by vzdialenosť medzi lôžkami pacientov mala byť najmenej 2 metre.
- Nepoužívajte postupy s vysokým prietokom kyslíka, NIV a nebulizáciu liekov.

Účinné dezinfekčné prostriedky proti koronavírusu

Látka	Koncentrácia	Požadovaný kontaktný čas (min)
Sodium hypochlorite	0,1%*	1
Ethanol	62 - 71%	1
Hydrogen peroxide	0,5%	1
Povidone iodine	0,23% - 7,5%	1

23.6. Anestézia v núdzovom stave u detí

Lačnenie

1. Plánovaný alebo odložiteľný výkon: 6 hodín tuhá strava a umelá mliečna výživa, 4 hodiny materské mlieko, 2 hodiny číre tekutiny – voda, alebo čaj, max 5 ml/kg.
2. Akútny výkon (trauma, cudzie teleso v DC, krvácanie, náhla príhoda brušná, cisársky rez,...): podať **antirefluxnú prípravu**: Degan 0,1 mg/kg i.v. + Ranital 1 mg/kg i.v. + pri SC Natrium citricum 30 ml per os. Ak má dieťa NGS pred výkonom odsajte žalúdočný obsah, pred intubáciou NGS ex. Vyvolanie vracania pred anestéziou sa u detí neodporúča!

Premedikácia

1. Pacient pri vedomí, bez nauzey a vracania: midazolam 0,4 mg/kg per os do glukózového sirupu alebo glukózy, cca 20-30 min pred výkonom.
2. Pacient s poruchou vedomia: zvážte podanie premedikácie, vhodná pri neklude a agresii, ak má i.v. vstup podaj midazolam 0,1 mg/kg i.v.
3. **Súčasťou premedikácie môže byť antirefluxná (viď.vyššie) a/alebo antialergická príprava** – HCN 4 mg/kg i.v. + Ranital 1 mg/kg i.v.+ Dithiaden 0,5 mg i.v. do 6 rokov, nad 6 rokov 1 mg i.v.

Zaistenie dýchacích ciest

1. Tvárové masky – č. 1 pre novorodencov, č. 2 pre 1 – 3 ročné deti, č. 3 pre 4 – 8 ročné deti, č. 4,5 pre dospievajúcich.
2. Ústne a nosové vzduchovody – použite len vtedy ak neviete udržať priechodné DC obvyklým trojitým manévrom – **dôležité** – správna veľkosť vzduchovodu – malý vzduchovod tlačí na koreň jazyka a uzavrie horné DC, veľký vzduchovod podráždi hrtan a vyvolá vracanie!
3. Laryngeálne masky – veľkosť použite podľa hmotnosti (údaj je na maske) - vhodné pre krátke diagnostické alebo terapeutické výkony – operácie mäkkých tkanív, jednoduché zlomeniny, hernie, urologické výkony na chrbte, kanylácie žily, dg bronchoskopie, stomatochirurgické a ORL výkony – použite flexibilné LM, aj pri krátkodobej resuscitácii a nemožnosti intubácie, na transport v rámci zariadenia, alebo v prípade obtiažnej intubácie.
4. Endotracheálne kanyly: indikované pri svalovej relaxácii, dlhodobej UPV a toalete DC, polohe na bruchu, u najedeného pacienta, operácie v dutine ústnej, na hlave, krku, obmedzený prístup k DC, prevencia aspirácie, pri krvácaní, možnosti zatečenia hnisu alebo iného materiálu, resuscitácii.

Veľkosť OTK udávajú rôzne vzorce, ale použite vždy OTK s balónikom – prevencia aspirácie, použi vždy najväčšiu možnú OTK, aby bol čo najmenší odpor v DC. **Orientačne veľkosť OTK** zodpovedá hrúbke malíčka dieťaťa, musí voľne prejsť cez subglotický priestor – najužšie miesto DC u dieťaťa.

Videolaryngoskop/Laryngoskop pri OTI použite podľa veku a veľkosti dieťaťa – novorodenec, dojča do 5 kg – rovná lyžica č. 0 alebo 1 (Millerova), väčšie deti zahnutá lyžica (Macintoshova) je vo veľkosti 0 - 5.

Intubácia

1. Preferujte videolaryngoskopiú!
2. Postupujte podľa COVID-19 inštrukcii v kapitole „Intubácia“.
3. Používajte OOPP najvyššej kategórie (lekár aj sestra).
4. Dopredu si naplánujte postup a pripravte si alternatívne postupy.
5. Pripravte si adekvátnu tvárovú masku s tesniacim okrajom. Na to nasadte filter. Potom vložte snímač ETCO₂. Až potom nasadte ambuvak.
6. Okolo systému prifixujte priesvitný igelit veľkosti cca 1x1 m. Ochrana pred aerosolom.

Pred intubáciou skontrolujte funkčnosť videolaryngoskopu/laryngoskopu - či je funkčný obraz na monitore / či svieti svetlo na konci lyžice – sestra pripraví a lekár skontroluje lieky na intubáciu, pomôcky na intubáciu (tvárová maska, LM, OTK, laryngoskop, Magillove kliešte), anesteziologický prístroj, ambuvak, prívod O₂, funkčnú odsávačku s napojeným odsávacím katétrom.

Dieťa zamonitorujte: snímač SpO₂, ekg krivka, neinvazívny TK, po intubácii TT teplotnou sondou do DÚ alebo rekta.

Ak dieťa nemá zaistený i.v. vstup, možno vykonať **inhalačný úvod do anestézie** tvárovou maskou + filter a zmesou O₂ + air prietokom do 5,0 l/min a FiO₂ 0,8 - 1 + Sevoran od 8% znižuj na 4% pri zachovanej spontánnej ventilácii dieťaťa, ihneď po vymiznutí pohybov zaisti i.v. vstup.

Lieky na intubáciu:

Mesocain 1 mg/kg + Propofol 2 - 3 mg/kg + Sufenta 5 ug/10kg + Rocuronium 0,6 - 1 mg/kg i.v., po ústupe spontánnej dychovej aktivity **predýchavajte** dieťa manuálne vakom s tlakom na redukčnom ventile do 10 cm, frekvenciou a objemom podľa veku - sledujte na monitore.

Do 60 - 90 sekúnd možno **intubovať** – laryngoskop uchopte do ľavej ruky, vykonajte záklon hlavy dieťaťa, odsajte možný sekrét z DÚ, zaveďte laryngoskop do DÚ, na koreň jazyka, nadvihnite epiglotis a vizualizujte vstup do hlasivkovej štrbiny, pravou rukou zaveďte vhodnú veľkosť OTK – v prípade potreby aj s vodičom – **CAVE** – vodič nesmie presahovať koniec OTK – hrozí poranenie trachey - tak, aby bol tesniaci balónik pod hlasivkami, sestra naplní tesniaci balónik vzduchom do tlaku 25 - 30 cm, napojte dýchací okruh anesteziologického prístroja, alebo ambuvak, zaistite OTK lepiacou páskou.

Ihneď po zavedení OTK skontrolujte dýchacie pohyby pohľadom, auskultačne?, na monitore krivkou etCO₂ a nastavte prietok plynov 1,5 - 2,0 l/min, FiO₂ 0,3 - 0,4 podľa SpO₂ a titračne Sevoran podľa MAC a reakcie dieťaťa (1,5 – 2 - 3%). Opiáty a relaxáciu podávajte priebežne podľa 1/2T a vitálnych funkcií dieťaťa.

23.7. Sedácia pri diagnostickom CT, MRI alebo AG vyšetrení

- **Používajte OOPP najvyššej kategórie (lekár aj sestra).**
- **Dopredu si naplánujte postup a priprav si alternatívne postupy.**

A. pri zachovanej spontánnej dychovej aktivite:

1. Skontrolujte a dodržte časový interval lačnenia, ak je to možné – riziko z omeškania – vždy vyžadujte **zaistenú i.v. linku**.
2. Dieťa premedikujte + podajte antialergickú a antirefluxnú prípravu ak je potrebná.
3. Monitoring minimálne SpO₂, dľa stavu ekg + neinvazívny TK – ale nafukovanie budí pacienta.
4. Podajte Midazolam 0,1 mg/kg i.v. + Mesocain 1mg/kg i.v. + Propofol 0,5 – 1,0 – 2,0 mg/kg i.v. titračne.
5. Naložte O₂ okuliare – veľkosť podľa veku a hmotnosti.

B. dieťa na UPV :

1. Napojte dieťa na anesteziologický prístroj na UPV cez OTK, nastav prietok 1,5 - 2,0 l/min O₂ + air s FiO₂ podľa SpO₂ - **CAVE na MRI** pracovisku na kovové súčasti!
2. Pokračujte v kontinuálnej analgosedácii, ev. pred prekladom na vyšetrenie podajte bolus Propofol 1 mg /kg i.v. + relaxáciu podľa váhy + antialergickú prípravu ak je nutná.
3. Monitorujte SpO₂, ekg, TK, etCO₂.

23.8. Anestézia pri preväze, zaistení CVK, jednoduchej zlomenine riešenej v polohe na chrbte, malých chirurgických operačných výkonoch bez rizika aspirácie a regurgitácie.

- Dodržte časový interval lačnenia ak je to možné.
- Podajte premedikáciu - ak dieťa potrebuje podať i.v. prípravu – antialergickú, antirefluxnú, antibiotickú - zaistí i.v. linku klinika, kde je dieťa hospitalizované.
- Monitoring SpO₂, ekg, TK, Priložte tvárovú masku tesne na tvár s O₂ prietok 5,0 l/min, podajte i.v. Mesocain 1 mg/kg + Propofol 2 - 3 mg /kg i.v. + Sufenta 2,5 ug/10kg.
- Po ústupe spontánnej ventilácie predýchajte dieťa s O₂ cez tvárovú masku, do pravej ruky uchopte navlhčenú LM, veľkosť podľa hmotnosti, zaveďte LM, napojte dýchací okruh s prietokom 1,5 - 2,0 l/min, nastavte Sevoran na 4%, po nasýtení titrujte hladinu Sevoranu dľa odporúčenej MAC.
- Opiáty pridávajte podľa reakcií dieťaťa, alebo á 20 - 30 min. – cca polovicu vstupnej dávky.
- **Ak dieťa nemá i.v. linku – inhalačný úvod cez tvárovú masku**
 - Priložte tesne na tvár masku, nastav prietok na 5-6 l/min O₂ + Sevoran postupne znižujte od 8% do 4% podľa motorických reakcií, HR a TK.
 - Ak dieťa dostatočne ventiluje a nereaguje na bolestivý podnet možno zaistiť i.v. linku.
 - Po zaistení i.v. linky podajte Sufentu 2,5 ug/kg + Mesocain 1 mg/kg + Propofol 1 mg/kg i.v., po ústupe spontánnej ventilácie dieťa predýchajte cez tvárovú masku a zaveďte LM.
 - Titrujte Sevoran podľa MAC, pridajte opiáty v polovičnej dávke ako bola úvodná, podľa reakcií dieťaťa, a/alebo á 20-30 minút.

23.9. Anestézia pri náhlej príhode brušnej, alebo výkone vyžadujúcom zaistenie DC pomocou OTI

1. Ak časový interval **lačnenia** nemožno dodržať – podajte antirefluxnú, antibiotickú a inú prípravu, **premedikáciu** i.v. midazolam 0,1 mg/kg i.v. + **analgetiká** – Novalgin 10 - 15 mg/kg i.v., alebo Perfalgan 7,5 mg/kg (u detí do 10kg) Perfalgan 10 mg/kg i.v. u väčších detí, alebo bez premedikácie – podľa stavu vedomia + ak má NGS odsajte žalúdočný obsah, pred OTI zrušenie NGS.
2. **Vždy** zaistená i.v. linka pred operáciou, ak nie je **zaistite i.v. vstup**, v prípade kritického stavu 2x i.v. linka, ev. CVK a AK – vhodné zaistiť v u detí vždy v celkovej anestézii **po zaistení DC**.
3. Preoxygenácia 4 - 6 minút cez tesne priloženú tvárovú masku s O₂ 6,0 l/min.
4. Podaj Mesocain 1 mg/kg + Propofol 2-3 mg/kg + Sufenta 5 ug/10kg + Esmeron 0,6-1 mg/kg i.v., pacienta nepredýchavajte, len apnoická oxygenácia, v prípade ileózneho stavu vykonajte **RSI** spolu s **tlakom na krikoidnú chrupavku** do 40 cm H₂O – zabráni nafukovaniu už plného žalúdka vzduchom (ak predýchavame pacienta) a možnej regurgitácii (otázne).
5. Zaveďte vhodnú OTK a sestra ihneď nafúkne tesniacu manžetu, pripojte pacienta na anestéziologický okruh, sledujte pohľadom, auskultačne dýchacie pohyby obojstranne a na krivke etCO₂, nastavte prietok plynov 1,5 - 2,0 l/min + Sevoran titračne podľa

MAC. Pri správne nastavených parametroch pacienta (hmotnosť a vek) stroj vyhodnotí, či je MAC dostatočná.

6. Ak pacient nemá **NGS zaved'te** ju na dekompresiu GITu.
7. Ďalej podávajúte opiáty a relaxáciu podľa T/2.
8. Po skončení operácie podľa stavu dieťaťa **extubujte** pri zachovaných obranných reflexoch a dostatočnej spontánnej ventilácii, alebo dieťa ponechajte v celkovej anestézii a smerujte na lôžkovú časť na UPV.
9. Monitorujte pacienta **od vstupu** na operačnú sálu SpO₂, EKG, NIBP, pri kritických stavoch aj IBP cez arteriálny katéter, anestetické plyny, FiO₂, etCO₂ a ventilačné parametre, ved' anestéziologický záznam.

Nedostatok ventilačnej techniky v rámci pandémie COVID-19.

Vo svete nastávajú počas súčasnej pandémie situácie, že je prijatých naraz relatívne veľké množstvo kriticky chorých pacientov. Nastáva situácia, na ktorú nikto nebol dopredu materiálne aj technicky pripravený. Nedostatok prístrojov na UPV, ale aj akejkolvek inej techniky (monitory, perfúzory, infúzomaty, resuscitačné postele, odsávačky dýchacích ciest)!

V tej situácii je možné:

1. prispôbiť anesteziologický stroj na prístroj na UPV. Návody nájdete na internete,
2. pretransformovať klasický prístroj na UPV tak aby bolo možné na jednom prístroji naraz ventilovať viacerých pacientov (maximálne 4 pacienti na 1 prístroj). Tu treba podotknúť, že vtedy nie je možné individualizovať nastavenie ventilačných parametrov pre každého pacienta zvlášť. Preto sa odporúča dať na jeden ventilátor pacientov približne rovnakej hmotnosti a približne v rovnakom klinickom stave.

24. Užitočné linky a odkazy

Postup prípravy personálu, ŠZM a techniky na OTI, plán A, B, C, OTI a prevoz pacienta na JIS/ARO	https://www.youtube.com/watch?v=2ZRfvi7ErWU&feature=youtu.be
Postup prípravy personálu, ŠZM a techniky na OTI, plán A, B, C, OTI a prevoz pacienta na JIS/ARO	https://www.youtube.com/watch?v=BSTDmkftc1I
Náhrada za FFP3 - vytvorenie N95 masky tvárová maska s filtrom	https://www.youtube.com/watch?v=Es_iY5WJdml&feature=youtu.be
Ako ambuvakovať Covid-19 pacienta, videolaryngoskopia	https://youtu.be/WpPAOXSi5DU
Pronačná poloha video	https://youtu.be/HnDvpaFJQaw
Ako si obliekať OOPP Covid-19	https://m.youtube.com/watch?v=cmbEHEwYTCA
Ako ventilovať covid odporúčania ESCIM	https://www.youtube.com/watch?v=x6l-f3-1K-o&feature=youtu.be
Postup ako na Operačnej sále Covid-19	https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-020-01617-4
Postup ako ventilovať dvoch pacientov na jednom ventilátore (dva ventilačné okruhy)	https://medium.com/@pinsonhannah/a-better-way-of-connecting-multiple-patients-to-a-single-ventilator-fa9cf42679c6
Intensive care medicine covid stránka	https://ficm.ac.uk/joint-covid-19-guidance-website-0
ESCIM guidelines	https://www.escim.org/blog/?p=2632
Zmena anesteziologických strojov na ICU ventilátory	https://www.asahq.org/in-the-spotlight/coronavirus-covid-19-information/purposing-anesthesia-machines-for-ventilators
Adult ICU Care Made Easy For the PICU Team videokonferencia z Talianska	https://youtu.be/MYODvSJyITs
FDA k nedostatku ventilátorov	https://www.fda.gov/medical-devices/letters-health-care-providers/ventilator-supply-mitigation-strategies-letter-health-care-providers
ECMO – všetky informácie čo treba (ELSO)	http://covid19.elso.org
Patofyziológia Covid-19	https://www.youtube.com/watch?v=BSTDmkftc1I
Videokonferencia Covid 10.3.2020	https://www.youtube.com/watch?v=L-Cvbsa6FF0
Rádiokonferencia Taliansko	https://podcasts.apple.com/us/podcast/pediatrica-intensiva/id1502496721#episodeGuid=7d5f7880-c29a-4acd-86f0-68b285e25dbc
Patogenéza Covid-19 - videokonferencia	https://www.youtube.com/watch?v=4rjyRBw8294&feature=share
Pediatric Covid-19 - podcast	http://picpod.net/2020/04/07/picpod-36-children-with-covid-19-presenting-topic/
Príprava na ECMO pri ťažkom ARDS - videokonferencia	https://www.youtube.com/watch?v=Sx4pdFsfqA&feature=youtu.be
Covid-19 online štatistiky	https://www.myvps.org/
Zdroj literatúry o Covid-19	https://dontforgetthebubbles.com/evidence-summary-paediatric-covid-19-literature/
sono pľúc, CT pľúc - video	https://twitter.com/i/status/1236555234580676608
Internetový kurz lung ultrasound - bezplatný	https://www.stemlynblog.org/combating-covid19-is-lung-ultrasound-an-option/
Lung ultrasound pri Covid-19 - video prednáška	https://youtu.be/wsg_ZpZ3B8M
Internetový online sono kurz	https://usabcd.org/product/advanced-lung-ultrasound/?fbclid=IwAR3Vv4LTja26SVWkTQBInE4NXJPZOw18RBtBx9yWmxcUcHom7Ts8bl_GkM
Tréning Covid-19 (Toronto)	https://www.quickcuttraining.com/
ESPNIC: European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care	https://espnice-online.org/
ESCIM: European society of intensive care medicine	https://www.escim.org/
American Society of Anesthesiologists	https://www.asahq.org/
World Federation of Intensive and Critical Care	https://www.wficc.com/
World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies	https://www.wfpiccs.org/society-of-intensive-care-medicine-sicm/

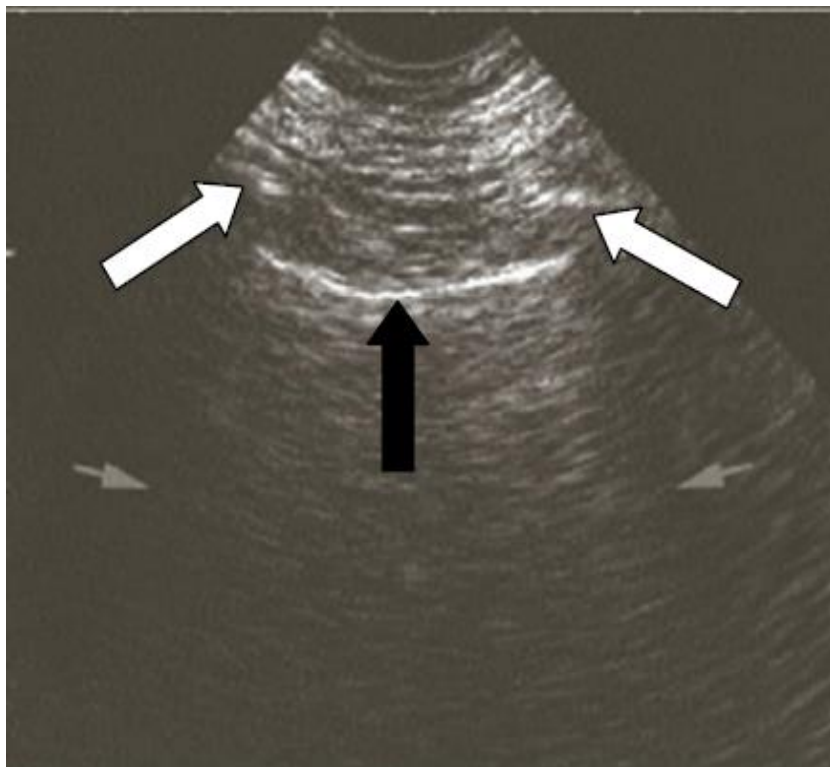
Literatúra:

1. Alhazzani, W. et al: Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), *Int.Care Med.*, 2020
2. American Academy of Pediatrics: Interim Guidance for Healthcare Providers Caring for Pediatric Patients 23.3.2020
3. American association for respiratory care: SARS-CoV-2, Guidance document, 2020
4. American Heart Association and ILCOR, Topjian, A. et al: Interin Guidance for Pediatric Basic and Advanced Life Support for Suspected or Confirmed COVID-19. 2020
5. American Society of Anesthesiologists: Setup and Monitoring Instructions – Anesthesia Machine as an ICU Ventilator, 26.3.2020
6. Bi Q, Wu Y, Mei S, et al. Epidemiology and Transmission of COVID-19 in Shenzhen China: Analysis of 391 cases and 1,286 of their close contacts. doi:10.1101/2020.03.03.20028423
7. Boast, A., et al: AN EVIDENCE SUMMARY OF PAEDIATRIC COVID-19 LITERATURE, 2020
8. Branson, R.: American Association for Respiratory Care: SARS CoV-2. Guidance document.2020
9. Canadian point of care ultrasound society: Protection and disinfection of a cart-based ultrasound system during COVID-19 pandemic, 28.3.2020
10. Canelli, R. et al.: Barrier Enclosure during Endotracheal Intubation. *N Engl J Med.*, 3.4.2020
11. Cao, B. et al: A Trial of Lopinavir–Ritonavir in Adults Hospitalized with Severe Covid-19, *NEJM*, 19.3.2020
12. Cao, Q., et al: SARS-CoV-2 infection in children: Transmission dynamics and clinical characteristics. *Journal of the Formosan Medical Association* (2020) 119, 670-673
13. Coronavirus Infections in Children Including COVID-19, 2020
14. Covid-19 airway management principles, *Int.Care Med.*, 2020
15. COVID-19 - guidance for paediatric services, RCPCH, UK, 13.3.2020
16. Covid 19 Case reports: DFTB Covid-19 evidence review 3rd april 2020
17. Dana P. et al.: Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines®-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration with the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists: Supporting Organizations: American Association of Critical Care Nurses and National EMS Physicians, 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463, april 2020
18. De Luca, D.: Practical advice from the frontline of SARS-CoV-2 outbreak. *ESPNIC*, March, 2020
19. DFTB Covid-19 evidence review, 3.4.2020
20. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z, et al. Epidemiological Characteristics of 2143 Pediatric Patients With 2019 Coronavirus Disease in China. *Pediatrics* 2020:e20200702. doi:10.1542/peds.2020-0702.
21. Editor: Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1, *NEJM*, 18.3.2020
22. Efficacy of Povidone-Iodine Gargle/Mouthwash Against Respiratory and Oral Tract Pathogens. *Infect Dis Ther* (2018) 7:249–259
23. Eggers, M et al: In Vitro Bactericidal and Virucidal Efficacy of Povidone-Iodine Gargle/Mouthwash Against Respiratory and Oral Tract Pathogens. *Infect Dis Ther* (2018) 7:249–259
24. ELSO Guidance Document: ECMO for COVID-19 Patients with Severe Cardiopulmonary Failure, 24.3.2020
25. ESPNIC: Nursing guidance for the care of the child with suspected or proven COVID-19 infection. *ESPNIC*, 2020
26. European/Euro-ELSO Survey for Adult ECMO-COVID-19 Patients, *ELSO*, 27.3.2020
27. EVMS Critical Care COVID-19 Management Protocol 04-01-2020 evms.edu/covidcare
28. Ezekiel J. E., et al: Fair Allocation of Scarce Medical Resources in the Time of Covid-19, *The New England Journal of Medicine*, 24.3.2020
29. Ferguson, NM., et al: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Imperial College COVID-19 Response Team, 16.3.2020
30. Ferguson, R: Covid-19 summary, York ICU, 2020
31. Gattinoni, L., Coppola, S., et al.: Covid-19 Does Not Lead to a "Typical" Acute Respiratory Distress Syndrome. *AJRCCM Articles in Press*, 30.3.2020
32. Gattinoni, L., D. Chiumello, P. Caironi, M. Busana, F. Romitti, L. Brazzi, L. Camporota: COVID-19 pneumonia: different respiratory treatment for different phenotypes?, *Int.Care Med*, 2020
33. Gautret, P., et al: Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19: results of an openlabel non-randomized clinical trial. *International Journal of Antimicrobial Agents* – In Press 17 March 2020
34. Gawronski, O., et al: Guidance for the care of the deteriorating child or child in cardiac arrest eith suspected or proven COVID-19 infection. *ESPNIC*, 29.3.2020
35. Gianni M.: Riunione GiViTI Covid-19, 19.3.2020
36. Guan, W. et al: Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China, *NEJM*, 6.3.2020
37. Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment, Čína, 16.3.2020
38. Hess D.: How to use a ventilator designed for NIV to provide invasive ventilation. *Am.assoc.resp.care* 2020

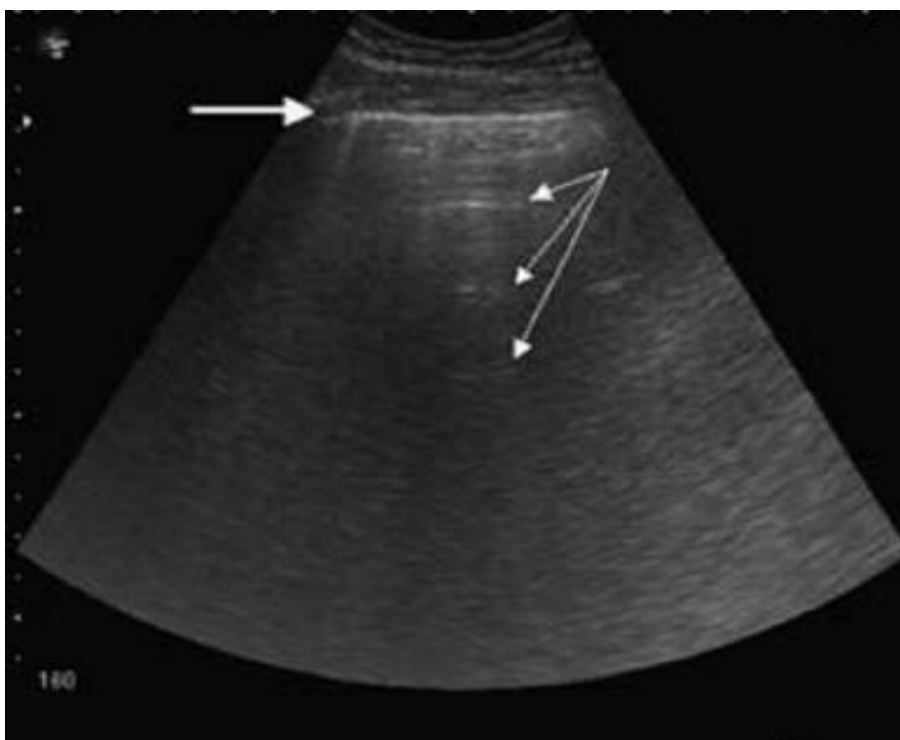
39. Hongzhou, L: Drug treatment options for the 2019-new coronavirus (2019-nCoV), BioScience Trends Advance Publication, 2020
40. Chen H, Guo J, Wang C, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet* 2020; 395 :809–15. doi:10.1016/S0140-6736(20)30360-3
41. Chen Y, Peng H, Wang L, et al. Infants Born to Mothers With a New Coronavirus (COVID-19). *Front Pediatr* 2020;8:104. doi:10.3389/fped.2020.00104
42. Chenguang Shen, et al: Treatment of 5 Critically Ill Patients With COVID-19 With Convalescent Plasma, *JAMA*, 27.3.2020
43. Chow, JH., Michael A. Mazzeffi, Michael T. McCurdy,: Angiotensin II for the Treatment of COVID-19–Related Vasodilatory Shock. www.anesthesia-analgesia.org, 2020
44. Int.Care Med., ICS, Ass.Anaesth., RCoA: COVID-19 Airway management principles., 2020
45. INTERIM CLINICAL GUIDANCE FOR PATIENTS SUSPECTED OF/CONFIRMED WITH COVID-19 IN BELGIUM, 16.3.2020
46. Jasper Fuk-Woo Chan, Shuofeng Yuan, Kin-Hang Kok et al, A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster, *The Lancet*, 395, 2020, 514-523
47. Jianjun Gao, et al: Breakthrough: Chloroquine phosphate has shown apparent efficacy in treatment of COVID-19 associated pneumonia in clinical studies. Advance publication, *Biosciencetrends*, 2020
48. Jiehao Cai, Jing Xu, Daojong Lin et al, A Case Series of children with 2019 novel coronavirus infection: clinical and epidemiological features, *Clinical Infectious Diseases*, 2020
49. Jinjun Zhang, et al: Familial cluster of COVID-19 infection from an asymptomatic. *Critical care*, 2020
50. Kai Qian, et al: Clinical Characteristics of 2019 Novel Infected Coronavirus Pneumonia : A Systemic Review and Meta-analysis, 2020
51. Kai-qian Kam, Chee Fu Yung, Lin Cui et al, A Well Infant with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) with High Viral Load, *Clinical Infectious Diseases*,
52. Kenney, PA, et al: Hydrogen Peroxide Vapor sterilization of N95 respirators for reuse. 2020
53. Klinický manažment závažnej akútnej respiračnej infekcie pri suspektnej infekcii COVID-19 Dočasné usmernenie vydané 13. marca 2020 Svetovou zdravotníckou organizáciou, 13.3.2020
54. Kneyber, M. et al.: Practice recommendations for the management of children with suspected or proven COVID-19 infections from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC) and the section Respiratory Failure from the European Society for Paediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC), 2020
55. Kula, R., et al: Exogenous surfactant as a component non-ECMO therapy of ARDS caused by influenza A virus (2009 H1N1). *Bratisl.Lek.Listy*, 2011, 112, 218-222.
56. Leonard, S., et al: High Velocity Nasal Insufflation (HVNI) Therapy Application in Management of COVID-19, 2020
57. Li N, Han L, 2nd M, et al. Maternal and neonatal outcomes of pregnant women with COVID-19 pneumonia: a case-control study. doi:10.1101/2020.03.10.20033605
58. Lishan Huang, et al: Special attention to nurses' protection during the COVID-19 epidemic. *Critical Care*, 2020
59. Liu W, Zhang Q, Chen J, et al. Detection of Covid-19 in Children in Early January 2020 in Wuhan, China. *N Engl J Med* 2020;:NEJMc2003717. doi:10.1056/NEJMc2003717
60. Liying Dong, et al: Discovering drugs to treat coronavirus disease 2019 (COVID-19), *Drug Discoveries & Therapeutics*. 2020; 14(1):58-60.
61. Maharaj, R.: King's Critical Care – Evidence Summary Clinical Management of COVID-19, *Kings Crit.Care*, 2020
62. Maren Eggers, Torsten Koburger-Janssen, Markus Eickmann, Juergen Zorn: In Vitro Bactericidal and Virucidal Maharaj, R.: King's Critical Care – Evidence Summary Clinical Management of COVID-19. King's college hospital, UK, 9.3.2020
63. Marik, P.: EVMS critical care covid-19 management protocol. Eastern Virginia Medical School, Norfolk, VA, 3rd April, 2020
64. Massachusetts General Hospital COVID-19 Treatment Guidance. 17.3.2020
65. Maznisah, M. et al: Guidelines on the PICU Management of Children with COVID-19, 27. 3. 2020
66. McCreary, EK et al: COVID-19 Treatment: A Review of Early and Emerging Options. 25.3.2020
67. Min, S. et al: Prognostic factors for ARDS: clinical, physiological and atypical immunodeficiency, *BMC Pulmonary Medicine*, 20:102, 2020,
68. Mizumoto K, Omori R, Nishiura H. Age specificity of cases and attack rate of novel 1 coronavirus disease (COVID-19) 2. doi:10.1101/2020.03.09.20033142
69. Murthy, S., et al: Care for Critically Ill Patients With COVID-19. *JAMA* Published online March 11, 2020
70. Pan X, Chen D, Xia Y, et al. Asymptomatic cases in a family cluster with SARS-CoV-2 infection, *The Lancet Infectious Diseases*, 2020, [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30114-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30114-6).
71. Patrick A. Kenney, Benjamin K. Chan, Kaitlyn Kortright, Margaret Cintron, Nancy Havill, Mark Russi, Jaqueline Epright, Lorraine Lee, Thomas J. Balczak, Richard A. Martinello,: Hydrogen Peroxide Vapor sterilization of N95 respirators for reuse.
72. Pelosi, P.: New important informations from Italy, 4.3.2020
73. PICS: PAEDIATRIC CRITICAL CARE COVID-19 GUIDANCE, 14.3.2020
74. Rajeev, BP., et al: Respiratory source control using a surgical mask: An in vitro study. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 13:7, 569-576, 2016
75. Ramanathan K. et al: Planning and provision of ECMO services for severe ARDS during the COVID-19 pandemic and other outbreaks of emerging infectious diseases. *Lancet Respir Med*, 20.3.2020
76. Resuscitation Council UK Statement on COVID-19 in relation to CPR and resuscitation in healthcare settings. 4.3.2020

77. Richardson, S., et al: Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. JAMA, 22.4.2020, doi:10.1001/jama.2020.6775
78. Sakoulas, G., et al: Remdesivir: A Promising Antiviral Against Coronaviruses. Nat Commun 2020
79. SARS-CoV-2 infection in children, NEJM, 10.3.2020
80. Sawasan Alyousef: Guideline for Airway Management of Confirmed or Suspected COVID-19 Pediatric Patients. 4.4.2020
81. Simonds, AK., et al: Evaluation of droplet dispersion during non-invasive ventilation, oxygen therapy, nebuliser treatment and chest physiotherapy in clinical practice: implications for management of pandemic influenza and other airborne infections, Health Technology Assessment 2010; Vol. 14: No. 46, 131–172
82. Sinha, I.: Guidance for the clinical management of children admitted to hospital with suspected COVID-19. British paediatric respiratory society, march, 2020
83. SPECIFIC TREATMENT RECOMMENDATIONS IN CASE OF SARS-CoV2 RESPIRATORY INFECTION IN PAEDIATRIC PATIENTS WITH HIGH RISK CHRONIC DISEASES AND HOSPITALIZED PATIENTS (18/03/2020)
84. SCCM society: Recommendations for Alternative Analgesic and Sedative Agents in the Setting of Drug Shortages. SCCM, Vol.11, N 1, 2012
85. Štandardný postup pre rýchle usmernenia klinického manažmentu detských a dospelých pacientov s novým koronavírusom 2019 (COVID-19) a s pneumóniou, MZSR, 6.3.2020
86. Tang A, Xu W, Shen M, et al. A retrospective study of the clinical characteristics of COVID-19 infection in 26 children. 2020
87. Tang, G. et al.: Perioperačný manažment pacientov s podozrením/potvrdenou infekciou COVID-19. WFSA, 6.4.2020
88. Teleconference 01/10/2020 ICU from Lombardy (Milan, Moza, Bergamo, Pavia, Lecco) area of maximum diffusion of Covid-19 in Italy since February 2020.
89. Vaduganathan, M., et al.: Renin–Angiotensin–Aldosterone System Inhibitors in Patients with Covid-19. The new england journal of medicine. 31.3.2020
90. Van den Berg, J., et al: ESPNIC ESPR: European consensus recommendations for neonatal and paediatric retrievals of positive or suspected COVID-19 infants and children. ESPNIC, 2020
91. Verity, R. et al.: Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. Lancet Infect dis, 30.3.2020
92. Wang, M., et al: Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. Cell Research (2020) 30:269–271;
93. Wei M, Yuan J, Liu Y, Fu T, Yu X, Zhang Z. Novel Coronavirus Infection in Hospitalized Infants Under 1 Year of Age in China. Published online February 14, 2020. doi:10.1001/jama.2020.2131
94. Wei Xia et al.: Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. Pediatric Pulmonology, 1-6, 2020
95. Wenling W. et al.: Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. JAMA 11.3.2020
96. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China. JAMA Published Online First: 24 February 2020. doi:10.1001/jama.2020.2648
97. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults [published online ahead of print, 2020 Mar 5]. Pediatr Pulmonol. 2020;10.
98. Xing Y, Ni W, Wu Q, et al. Prolonged presence of SARS-CoV-2 in feces of pediatric patients during the convalescent phase. doi:10.1101/2020.03.11.20033159
99. Xu, Y., Li, X., Zhu, B. et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. Nat Med (2020).
100. Xu X-W, Wu X-X, Jiang X-G, et al. Clinical findings in a group of patients infected with the 2019 novel coronavirus (SARS-Cov-2) outside of Wuhan, China: retrospective case series BMJ 2020;
101. Zhang C, Gu J, Chen Q, et al. Clinical Characteristics of 34 Children with Coronavirus Disease-2019 in the West of China: a Multiple-center Case Series. doi:10.1101/2020.03.12.20034686
102. Zhu H, Wang L, Fang C, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. Transl Pediatr 2020;9:51–60. doi:10.21037/tp.2020.02.06
103. Zimmermann, P. et al: An Overview of the Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis, Treatment and Prevention Options in Children. The Pediatric Infectious Disease Journal, 3.3.2020
104. Zochios, V. et al: Delivering extracorporeal membrane oxygenation for patients with COVID-19: what, who, when and how? 11.3.2020

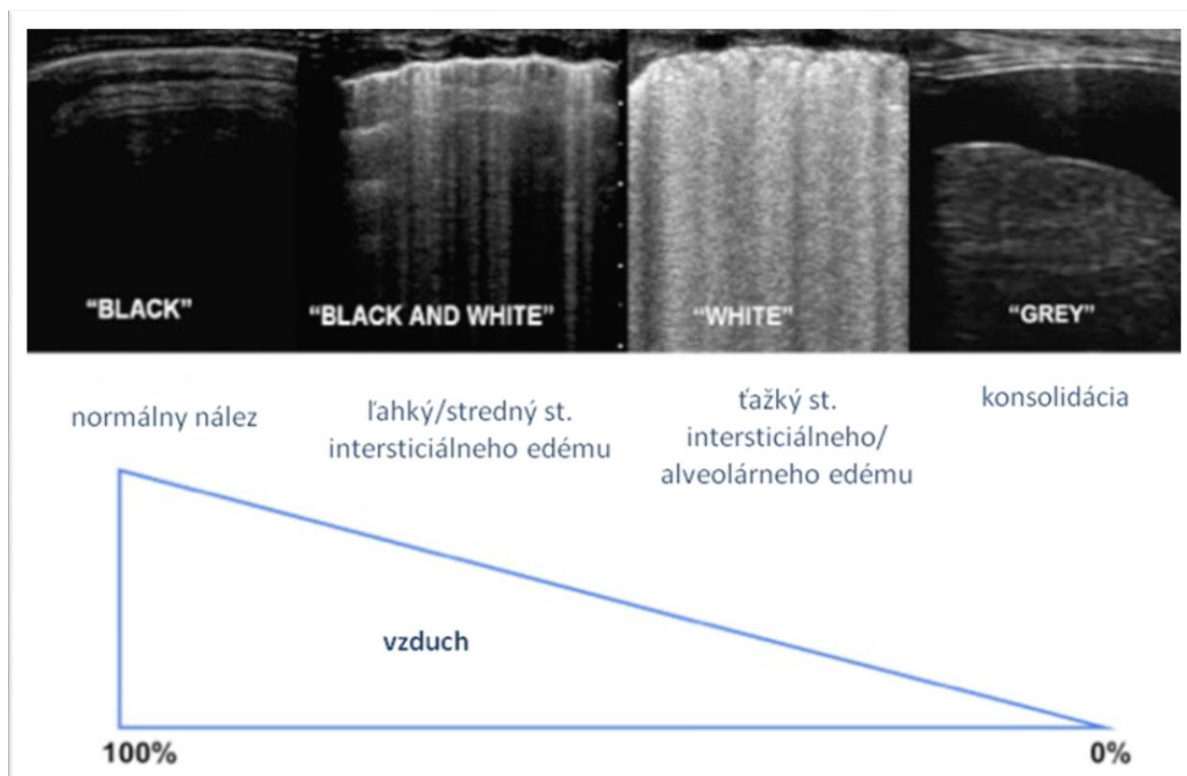
Sonografické minimum



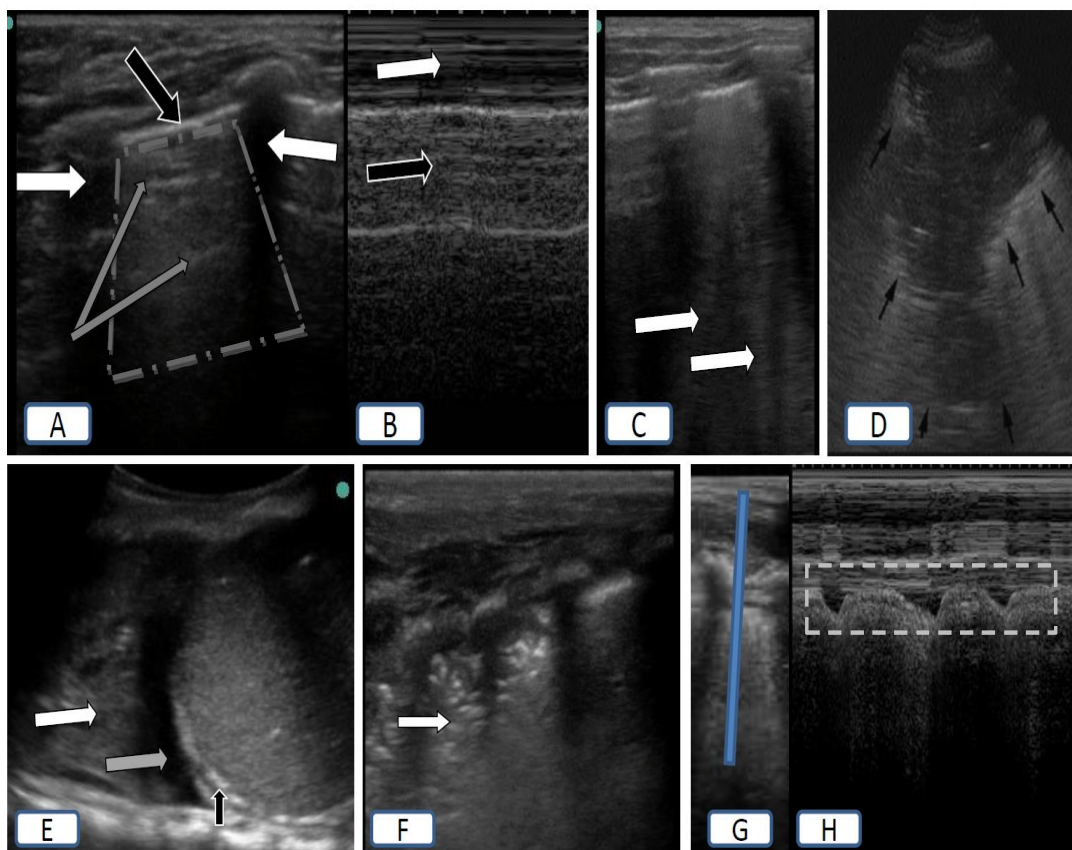
Obr. 1a. Fyziologický nález - sono pľúc. Biele šípky - rebrá, šedé šípky - tieňe rebier, čierna šípka – pleura.



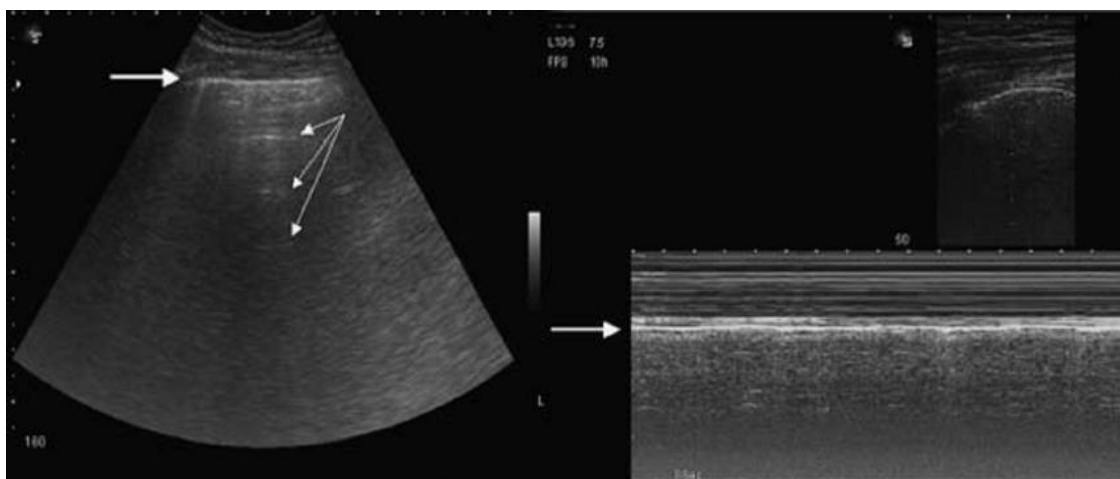
Obr. 2a. Hrubá šípka - pleura, tenké šípky - fyziologické horizontálne A línie.



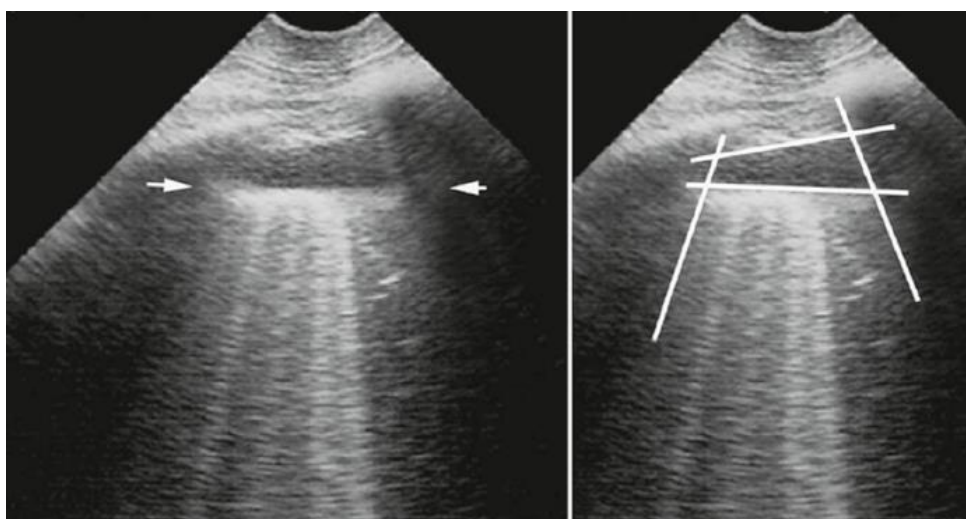
Obr. 3a. Porovnanie LUS náleзов (od fyziologického po ťažké ARDS)



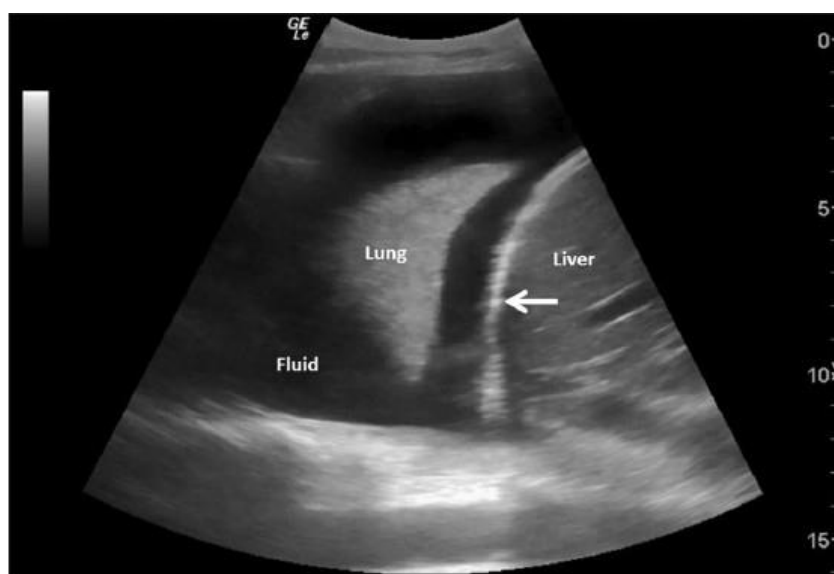
Obr. 4a. Základné sonografické nálezy: A) základný znak, B) A-línie, C) B-línie, D) znak útržku, E) konsolidované pľúca s pleurálnym výpotkom, F) atelektáza, G) drobný pleurálny výpotok, znamenie sínusoidy.



Obr. 5a. M-mód: príznak pobrežia, biela šípka pleurálna línia.



Obr. 6a. Pľúcny výpotok – znak štvorca. Biele šípky ukazujú viscerálnu pleuru oddelenú od parietálnej, ohraničenie znaku štvorca.



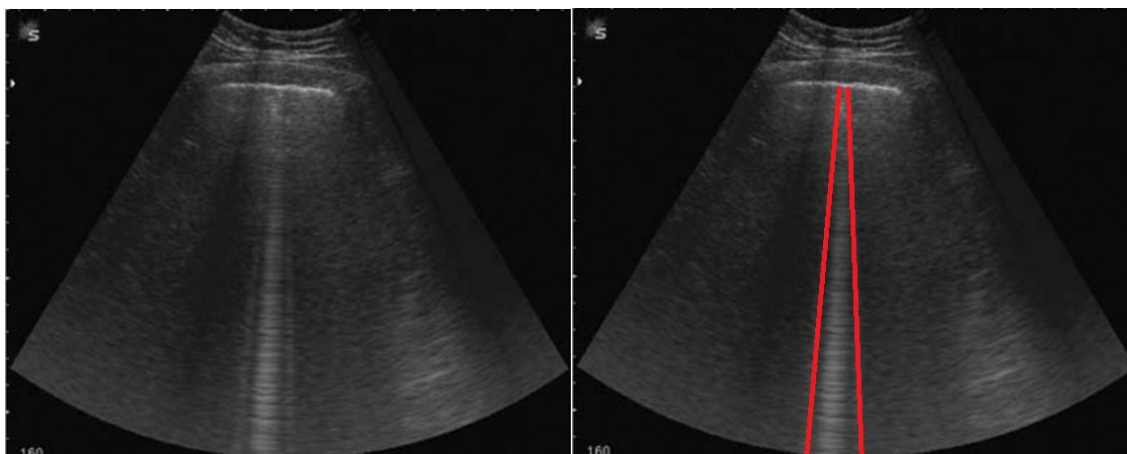
Obr. 7a. Znak medúzy – výbežok pľúc plávajúci vo výpotku (biela šípka ukazuje bránicu).



Obr. 8a. Alveolárna konsolidácia pľúc. Tkanivu podobný znak. C–konsolidované pľúca, L–pečeň, biela šípka bránica.



Obr. 9a. Znak útržku. Šípky ukazujú neostré hranice „roztrhaných“ skonsolidovaných pľúc.



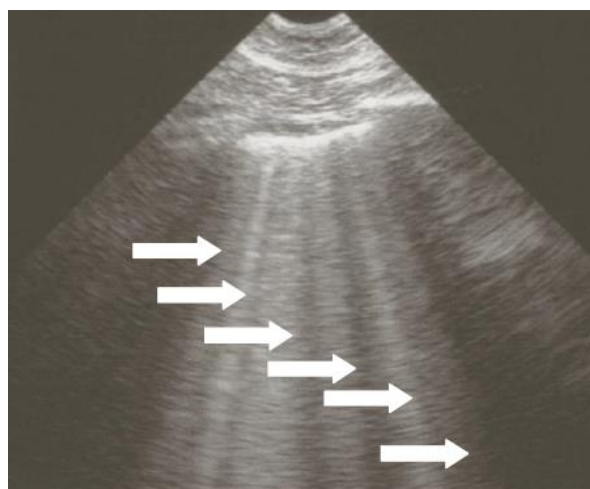
Obr. 10a. Intersticiálny syndróm. B línia – **ČERVENOU !!!**

Intersticiálny syndróm: **B-línie**

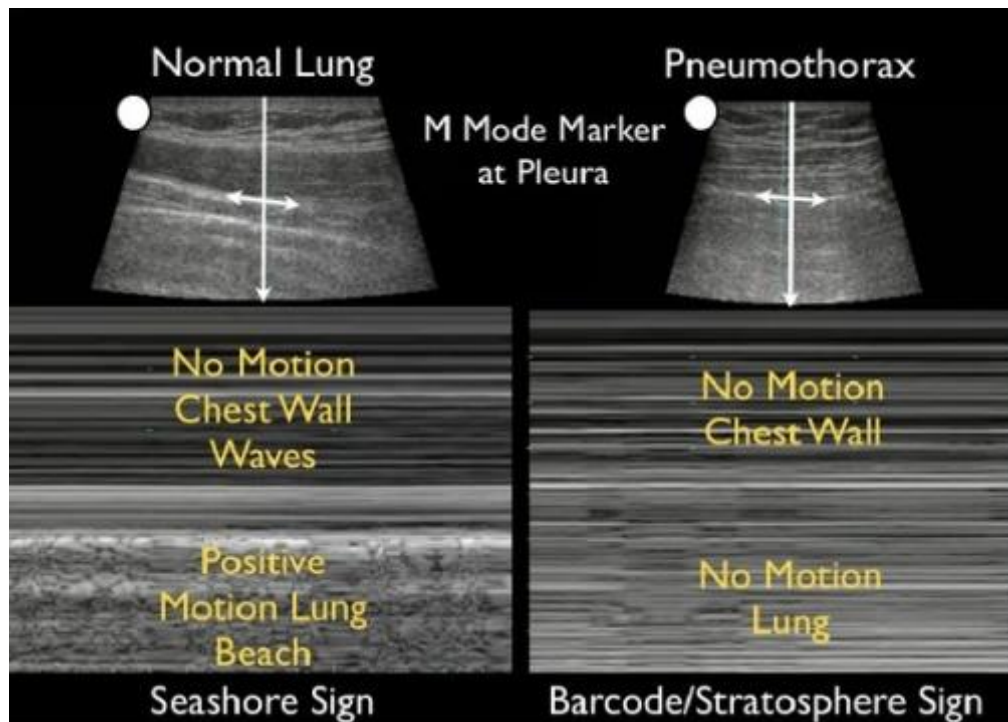
- **difúzne:**
 - pľúcny edém,
 - intersticiálna pneumónia/pneumonitída,
 - difúzne parenchýmové ochorenie pľúc (fibróza).
- **fokálne:**
 - pneumónia/pneumonitída,
 - pľúcna kontúzia,
 - pľúcny infarkt,
 - ochorenie pleury.

7 kritérií pre LUS intersticiálneho syndrómu:

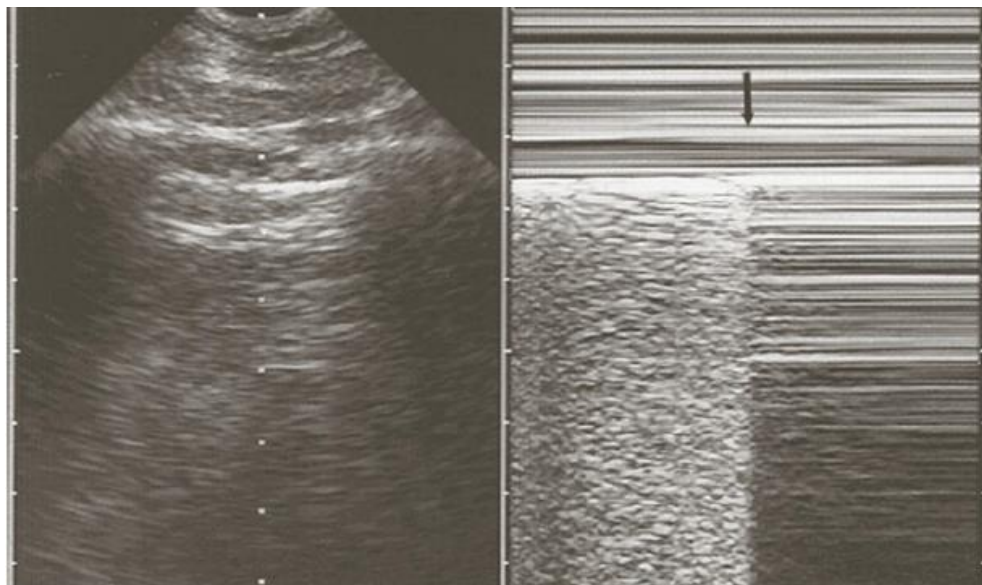
- artefakt pripomínajúci chvost kométy,
- vychádza z pleurálnej línie,
- dobre definovaný, podobá sa na lúč laseru,
- hyperechogénny,
- dlhý,
- vymazáva alebo pokrýva A-línie,
- dynamický, hýbe sa s kĺzaním pľúc .



Obr. 11a. Menej ako 3 B-línie = nezodpovedá Intersticiálnemu syndrómu.



Obr. 12a. Pneumothorax (M-mód): Prítomné: Pľúcny bod, Znak stratosféry, A-línie.
 Neprítomné: Kĺzanie pľúc, B-línie, Pľúcny pulz.



Obr. 13a. Pľúcny bod – čierna šípka.

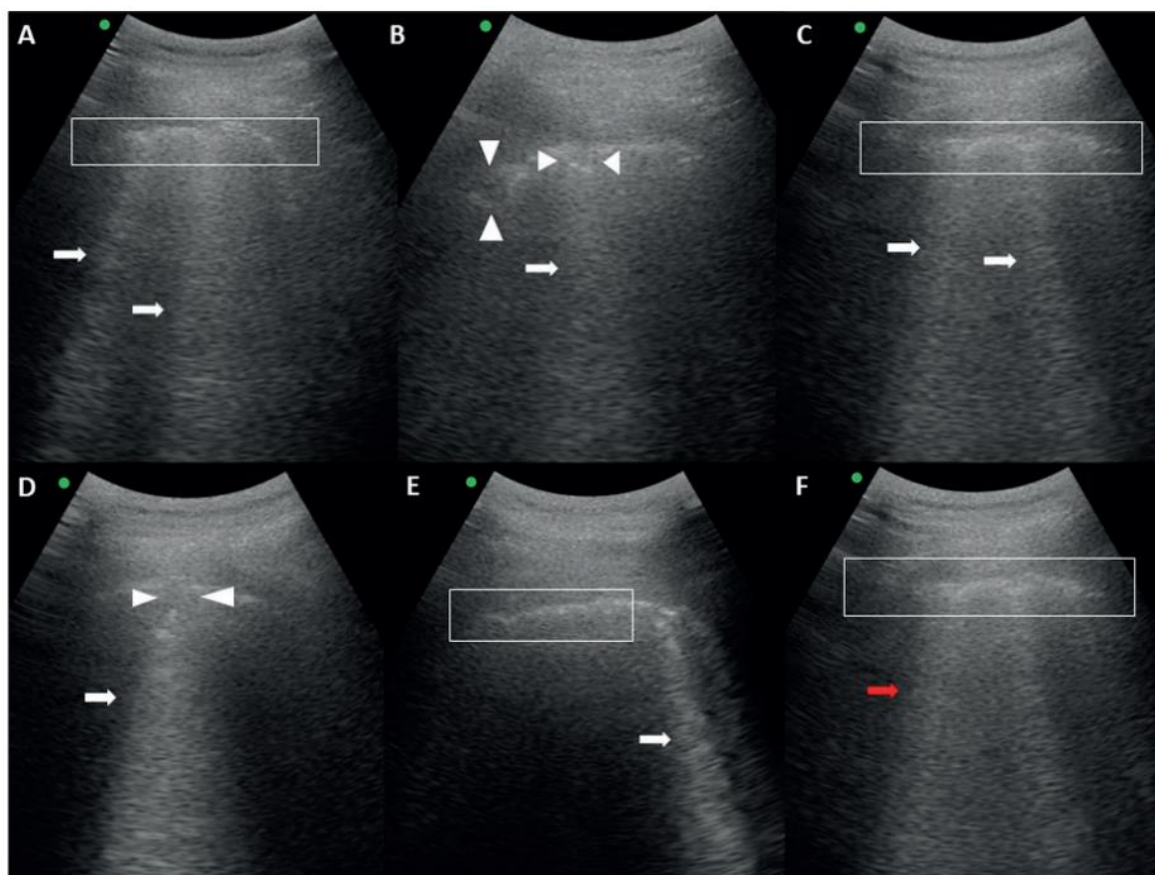


Figure 3. Lung ultrasound findings in a patient with confirmed nCoV-19 infection. Lung ultrasound shows pleural line irregularities (within the white boxes, figures A-C-E-F), thick irregular vertical artifacts (white arrows, figures A-B-C-D-E), subpleural consolidations (white arrowheads, figure B-D) and areas of white lung (red arrow, figure F).

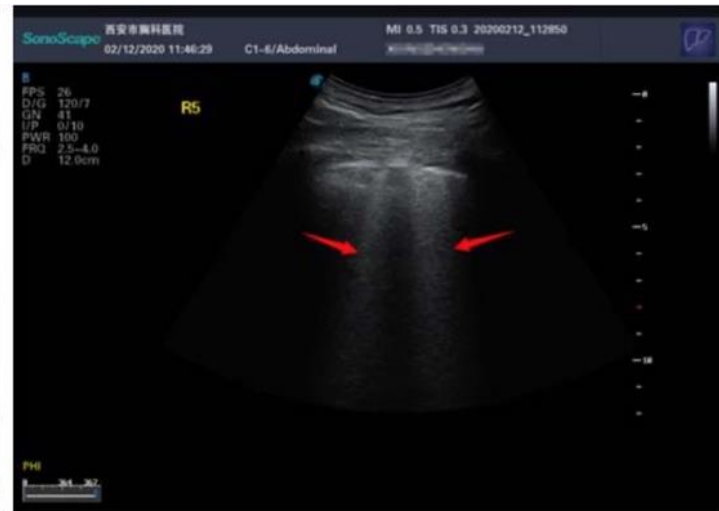
Obr. 14a. Pacienti s COVID-19. Nepravidelnosť pleurálnej línie – biele štvorce. B línie – biele šípky. Subpleurálne konsolidácie – biele trojuholníky. Miesta „bielych“ pľúc – červená šípka.



Obr. 15a. Nepravidelná zhrubnutá pleurálna línia (pacient s COVID-19).



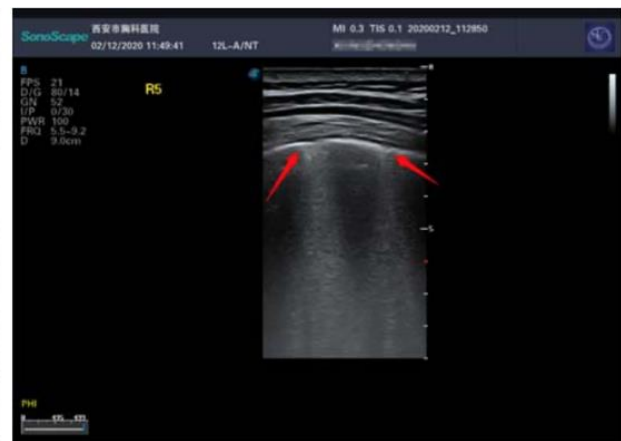
Obr. 16a. Pacient s COVID-19,



B línie – červené šípky.

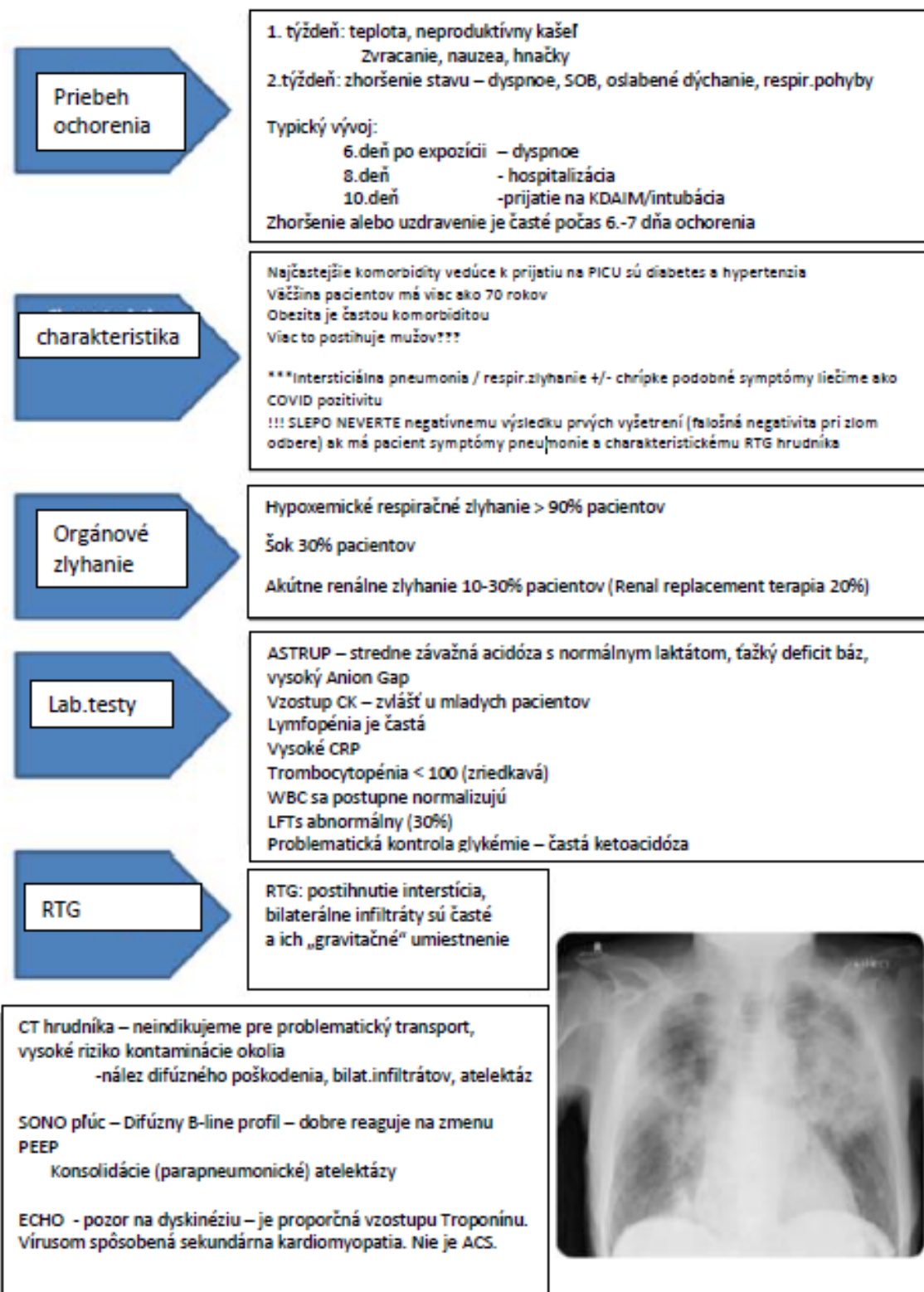


Obr. 17a. Pacient s COVID-19,



nepravidelne zhrubnutá pleurálna línia – červené šípky.

COVID-19 SUMMARY



Obr. 18a. Manažment dospelého pacienta COVID-19 v skratke časť 1. (Ferguson, R., 2020)

COVID-19 SUMMARY

Dýchacie cesty

Ak ideme preoxygenovať používame uzavretý okruh a tesne pritláčame tvárovú masku (pritláčame oboma rukami – minimalizujeme leak).
 Vyhnite sa ambuvakovaniu pre riziko aerosolovaniu – LMA je spornou alternatívou.
 Použi na intubáciu Videolaryngoskop – v prvej línii
 Nezapínaj mechanickú ventiláciu pokiaľ nie je nafúknutý balón na ETK. Pripoj ventilátor čo najskôr po intubácii.
 Používaj uzatvorený systém odsávania DC (24 hod.ŠZM)
 Vyhní sa rozpojenia ventilačného okruhu – zaklepuj ETK a daj ventilátor do Standby a až potom rozpoj okruh.
 Používaj checklisty a formuluj plány

Ventilácia

Režim PRVC (niekto udáva BiPAP)
 Protektívna ventilácia pľúc – 6 ml/kg (inde udávajú 4-6 ml/kg)

- Vysoký PEEP > 15 cm H₂O (často používaný) (niekde udávajú PEEP 15-20)
- Pacienti majú väčšinou dobrú compliance pľúc
- Pronačná poloha (18-22 hodín) – ale je nutné 7x mierne polohovať
- FiO₂ > 0,60
- Negatívna bilancia tekutín
- Používaj myorelaxancia a hlbokú analgosedáciu (odporúčené kontinuálne)

 Zhoršenie ventilačného zlyhania s refraktórnou hyperkapniou v 3.týždni – retencia sekkrétov /ventilácia mŕtveho priestoru
 Zvážte skorú tracheostomiu < 7 dní – redukuje veľkosť sedácie/lepšie odpájanie od UPV
 Pozor príliš skorá spontánna ventilácia vedie k riziku derecruitmentu
 Pacienti vyžadujú 14-21 dňovú invazívnu ventiláciu
 HighFlow neinvazívna ventilácia alebo Neinvazívna ventilácia – nie sú odporúčané

Intervencie

Zaved' po intubácii NGS – skoré začatie enterálnej výživy
 CVK – indikované, ale nutná dekontaminácia kože a dezinfekcia
 1.líniové vazopresory – Noradrenalin (4 mg do 50 ml 5% Glu)
 V prípade zvýšeného počtu pacientov a limitovaného počtu púmp – daj NoA do periférie (8 mg do 250 ml 5% Glu)

Obličky

Eliminačné metódy (CRRT) – u cca 20% pacientov
 Rezervuj pre pacientov s priaznivou prognózou dobrého outcome

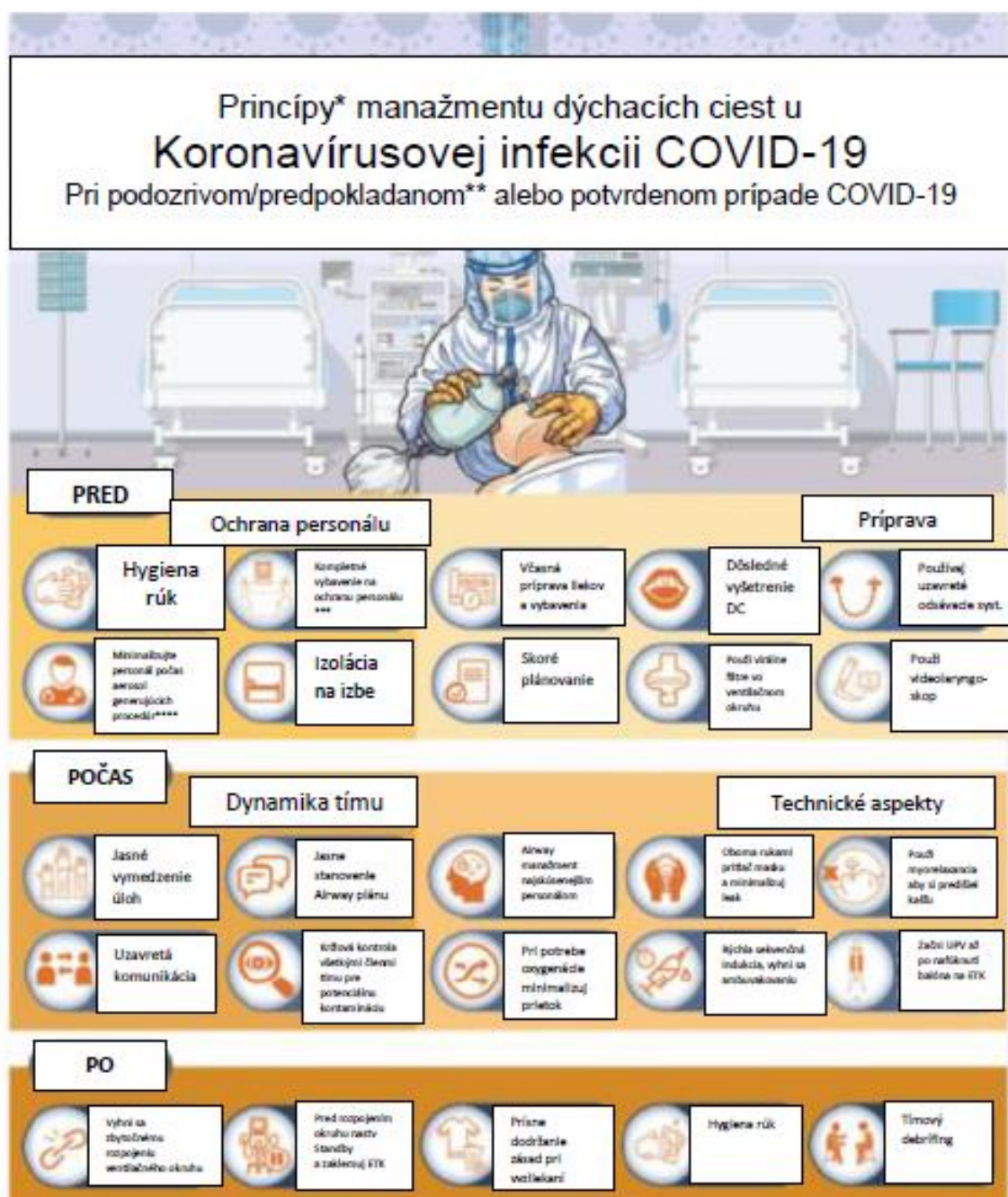
- Filtrácia (dialyzačný tím)
- Logistika zneškodňovania infekčného odpadu
- Nutný väčší počet sestier

Medikácia

Steroidy – nemajú benefit. Môžu zvýšiť tvorbu vírusov
 ATB – u ťažkých priebehov pri potenciálnej bakteriálnej superinfekcii. Áno pri neskorej infekcii
 Antivirotiká – zvaž pri zhoršení, postupuj podľa evidence base

Obr. 19a. Manažment dospelého pacienta COVID-19 v skratke časť 2. (Ferguson, R., 2020)

COVID-19 SUMMARY



Obr. 20a. Princípy manažmentu COVID-19. (Ferguson, R., 2020)

doc. MUDr. Slavomír Nosál, PhD., MUDr. Alena Ľuptáková, PhD., MUDr. Tomáš Bělohávek, MUDr. Vladimír Zolák, PhD., MUDr. Zuzana Kubisová, PhD., MUDr. Marián Fedor, PhD., MUDr., Ivana Berčáková, MUDr. Marcela Novosadová, MUDr. Marika Mužilová, MUDr. Kristína Krejčírová, MUDr. Erik Vaňo, MUDr. Lenka Oldmeadow, MUDr. Veronika Šagiová,

**MANAŽMENT KRITICKY CHORÝCH DETSKÝCH A DOSPELÝCH PACIENTOV
SO SUSPEKTNOU ALEBO VERIFIKOVANOU INFEKCIOU COVID-19**

Prvé vydanie

Vydala Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Univerzita Komenského v Bratislave, 2020

Rozsah 109 strán, 4,15 AH

Vyšlo ako elektronická publikácia

Slavomír Nosál [3,2 AH]

ISBN 978-80-8187-078-1

EAN 9788081870781