

COVID-19 andningssvikt och ventilatorbehandling 2020-04-08

Intubation COVID-19 IVA 2020-03-25

För kollegorna på Karolinska PMI Solna

Fortsättningen på den här pdf:filen är en sammanslagning av två riktlinjer som är snabbt framtagna med anledning av COVID-19 epidemin och den tuffa situation som vi tror ligger framför oss. De är båda resultaten av ett försök att smälta samman och förädla utkast som tagits fram parallellt på flera håll inom IVA/THIVA Solna. Det har inte varit helt lätt att välja innehåll och ordalydelse. Vi vet inte riktigt vare sig vilka problem vi kommer att stå inför eller vilka förutsättningarna kommer vara. **Vi kan räkna med att innehållet i riktlinjerna kommer att förändras över tid allteftersom vi lär oss mer om den här formen av virusorsakad ARDS. Detta är därför de första versionerna av riktlinjer som med all säkerhet kommer att uppdateras, sannolikt ett flertal gånger, under epidemins gång.** Återkom gärna med synpunkter till mig eller Francesca på THIVA. Rekommendationerna har godkänts av Enhetschef Jonas Blixt och de gäller som riktlinjer för samtliga IVA inom PMI Solna. Mer om ARDS och ventilatorbehandling finns i vårt längre PM "Invasiv Ventilatorbehandling".

Nytt 2020-03-30: Efter först enstaka erfarenheter av problem med sekretstagnation och tubstopp är nu erfarenheten av detta så stor att vi (jag och Francesca) tycker att vi nu måste omvärdera användningen av aktiv befuktning, därav en ny rekommendation avseende detta.

Nytt 2020-04-08: En hel del är tillagt/omskrivet och därför markerat med rött.

Till eventuella andra läsare

Jag ber er att läsa inledningen ovan. Riktlinjerna kan kanske bäst beskrivas som ett omsorgsfullt hastverk. I en annan situation hade vi velat ägna dem mer tid, provat dem i den kliniska vården, låtit fler ha synpunkter på innehåll och utformning. Nu får den som vill istället vara med att pröva, kontrollläsa och ha synpunkter. Vi tar tacksamt emot all hjälp att förbättra innehållet. I den mån andra enheter väljer att följa rekommendationerna så måste det vara helt utan ansvar från vår sida, de är präglade av våra lokala förutsättningar. **Användning på andra enheter måste ske med fullt ansvarstagande av den som är medicinskt ansvarig.**

Om du vill: skicka mig ett mail så försöker jag se till att du nås av uppdaterade upplagor.

Stockholm 2020-04-08 – detta är den tredje revisionen.

Johan Petersson, Överläkare Karolinska, PMI IVA Solna

joan.petersson@sll.se

Var rädda om er. Det kommer en sommar och då har vi klarat av den här utmaningen.

Rekommendationer för SARS-Covid-19 avseende andningssvikt och ventilatorbehandling

Detta är inte avsett att vara ett styrande dokument utan stödjande behandlingsrekommendationer. Olika rekommendationer har olika tyngd vilket dock är svårt att kvantifiera. Rekommendationerna ska tillämpas individuellt för varje patient. Med stor sannolikhet kommer riktlinjerna att revideras under epidemins gång.

Behandlingsbegränsningar För varje patient ska det tidigt tas beslut om behandlingsbegränsningar är aktuella. Detta gäller oavsett var på Karolinska patienten vårdas och även när beslutet är att inga begränsningar ska tillämpas. Med tidigt avses första sjukhusdagen men inte nödvändigtvis kvälls- eller natttid. Beslut om intensivvård är aktuellt eller inte ska bl.a. tas mot bakgrund av centralt dokument som kompletterar detta. Beslutet ska dokumenteras i TakeCare på vanligt sätt.

Patienter som vårdas utanför IVA:

- O₂-tillförsel med mål SpO₂ 92-96%; hos patienter med KOL eller risk för CO₂ retention mål SpO₂ 88-92%¹.
- När O₂-tillförsel, inklusive tillförsel med reservoarmask inte är tillräcklig, rekommenderas tillförsel med högflöde via näsgrimpa (HFNC, "Optiflow"). Rekommendationen är gasflöde max 30 L/min (lägre flöden ger mindre aerosolbildning), rätt storlek och positionen på grimma⁴.
- När HFNC inte är tillräckligt kan CPAP med tryck ≤10 cmH₂O prövas.
- Erfarenheten är att COVID-19 patienter som är helt beroende av NIV, dvs. inte kan upprätthålla tillräckligt gasutbyte utan NIV, ofta fortsätter att försämrans. Detta kan leda till behov av urakut intubation, en situation vi absolut vill undvika både pga. risker för patienten och ökad risk för smittspridning vid en oplanerad intubation. För patienter med mindre uttalad lungsvikt kan NIV vara ett alternativ som används under längre tid, ev. alternerande med HFNC. På samma sätt kan NIV användas för patienter där intensivvård inte är aktuell men undviks om man skiftat till palliativ vård.
- HFNC, CPAP och NIV medför risk för aerosolbildning och smittspridning vilket stärker indikationen för skyddsutrustning. Jämfört med CPAP/NIV kan HFNC medföra en fördel genom lägre behov av att vara mycket nära patienten.
- HFNC och NIV ska inte användas vid transporter inom sjukhuset, reservoarmask används istället.
- Mobilisering, hosthjälp och lägesändringar är viktiga för att förebygga och behandla försämrad lungfunktion. Det har visat sig särskilt effektivt med framstupa sidoläge eller bukläge, med eller utan annat andningsstöd som HFNC, NIV eller CPAP.

Potentiella indikationer för intensivvård

- PaO₂/FIO₂ <20 kPa (≈ behov av 50% O₂ för att nå SpO₂ 95% eller 40% för SpO₂ 90%), eller försämring med behov av ökande FIO₂ (O₂%), SpO₂ <93 med O₂ ≥ 10 L/min på mask.
- Stigande PCO₂ (>6.0 kPa), särskilt om pH < 7.30.
- Större andningsarbete än patienten orkar med, andningsfrekvens (AF) >30/min är ett mått på detta liksom att patienten själv säger "jag orkar inte". Fråga patienten om det blir bättre eller sämre med andningen.

- **När NIV används för patienter när syrgas på reservoarmask eller HFNC är otillräcklig behandling: Fortsatt försämring eller att patienten inte förbättrats inom 1-2 h efter behandlingsstart.**
- Påverkad medvetandegrad.
- Hypotension, oligouri, förhöjt och stigande P-Laktat, hjärteko med uttalad höger och/eller vänstersvikt.
- Innan IVA-kontakt tas ska i normalfallet ev. behandlingsbegränsningar ha diskuterats på vårdande enhet redan innan dessa indikationer föreligger, se ovan. Om patienten uppfyller någon IVA-indikation ska IVA-kontakt tas parallellt med att denna diskussion genomförs. Ansvaret för detta ligger hos ansvarig läkare på den avdelning där patienten vårdas.

Intubation

Intubationsproceduren är i sig själv kopplad till en ökad risk för smitta av personalen, särskilt för den som intuberar och risk för cirkulatorisk/respiratorisk kollaps. Det är därför kritiskt att inte ta beslut om intubation för sent. Enligt erfarenhet från kontaktade centra kan COVID-19 patienter se relativt opåverkade ut trots signifikant hypoxi och hög andningsfrekvens. De kan försämrats mycket snabbt och har sedan mycket svårt att återhämta sig efter intubation. **Det är därför en stark rekommendation att inte vänta för länge med intubation.** Akut intubation/sen intubation ska undvikas eftersom det också medför större risken för smittspridning. Förbered intubationen i förväg så mycket som möjligt. Om möjligt utförs den på isoleringsrum⁶. För procedur och checklista se riktlinje (bilaga). Sannolikt kommer flertalet patienter som tas till IVA pga. andningssvikt att intuberas relativt omgående i samband med överflyttningen till IVA.

Befuktning/användning av filter i ventilatorkretsen ("slangarna") vid misstänkt eller säkerställd COVID-19

Detta är en svår fråga pga. balansen mellan risk för smittspridning och vad som är optimalt för patienten. Vi har försökt att tillämpa restriktivitet med aktiv befuktning men noterat att svårhanterad hyperkapné och segt sekret med risk för tubstopp är relativt vanligt:

- **Gör ett patient och situationsbaserat val mellan aktiv och passiv befuktning, aktiv befuktning är sannolikt att föredra om det finns tillgång till det. Indikation för aktiv befuktning föreligger särskilt om uttalad hyperkapné med behov av att eliminera dead space eller problem med segt/torrt sekret. Torrt/seggt sekret som är svårt att evakuera kan orsaka tubstopp eller autoPEEP tendens.** Om aktiv befuktning inte är möjlig kan man överväga t.ex. acetylcysteininhalationer men då via ett "slutet" nebuliseringssystem.
- Passiv befuktning görs i första hand med HME (fukt-värme-växlare) som också har filterfunktion (Humid-Vent Filter Compact A alt Intersurgical Intertherm) . Denna ska placeras så nära tuben som möjligt men det slutna sugsystemet måste förstås vara mellan tuben och HME/filtret.
- Om HME med filterfunktion saknas används annan HME som kompletteras med filter vid ventilatorns inspirationsutgång.
- Det ska alltid finnas ett filter på expirationsingången på ventilatorn.
- Om aktiv befuktning används ska förstås HME/filter vid tuben inte användas, däremot ska det då också finnas ett filter vid ventilatorns inspirationsutgång.

- Vid alla filterbyten, slangbyten och liknande ska tuben klampas ventilatorn sätts i Stand-By innan isärkopplingar görs. Ventilatorn startas inte förrän man säkertställt att allt kopplats ihop igen.

Rekommendationer avseende ventilatorbehandling

ARDS vid COVID-19

Vid annan ARDS ser man ofta, men inte alltid, en korrelation mellan grad av syresättningsproblem (lägre $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$) och lägre compliance. Detta beror på stora lungdelar som inte är gasfyllda/ventilerade. När en mindre del av lungorna ventileras blir compliance lågt och blodflödet genom oventilerade delar blir en intrapulmonell shunt, vilket i sin tur förklarar hypoxemi som svarar dåligt på ökat FIO_2 . Med den här patofysiologin ses ofta, men inte alltid, förbättrad syresättning och compliance med ökat PEEP och efter lungrekrytering med höga luftvägstryck. Mekanismen är då att lungdelar som tidigare inte var gasfyllda/ventilerade öppnas, vilket i sin tur betyder att större delar av lungan ventileras vilket ger bättre compliance och mindre shunt. Detta är logiken när behov av ökat FIO_2 kopplas till användning av högre PEEP (PEEP- FIO_2 tabeller).

De kliniska erfarenheter som nu snabbt skapats visar att patofysiologin hos många patienter med COVID-19 pneumoni skiljer sig från beskrivningen av den "vanliga" ARDS-patienten och att behandling som vid "vanlig" ARDS kan vara ogynnsam:

- Stora syressättningsproblem (lågt $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$) är förenat med välbevarad, närmast normal, compliance. Bevarad compliance indikerar att lågt $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ inte förklaras av lungdelar utan ventilation, vilket i sin tur betyder att det inte finns förutsättningar för högre PEEP att förbättra gasutbyte eller compliance. I en nyligen publicerad artikel definierades dessa patienter som COVID-19 pneumoni typ L (L för low elastance vilket är synonymt med hög compliance, jo vi vet att det är förvirrande). Välbevarad compliance och frånvaron av större lungdelar som inte är gasfyllda/ventilerade är väl förenligt de röntgenfynd som är vanligast vid COVID-19 pneumoni: infiltrat av groundglass typ och frånvaron av större konsoliderade lungdelar.
- Syresättningsproblemen har istället förslagits bero på V/Q mismatch i kombination med hämmad hypoxisk vasokonstriktion.
- Högt PEEP kan genom flera mekanismer försämra gasutbytet, särskilt CO_2 -eliminationen. Detta är inte specifikt för COVID-19 patienter men det blir särskilt viktigt eftersom det tycks vanligare att PEEP inte öppnar oventilerade lungdelar. Försämringen av gasutbytet vid ökat PEEP blir mer uttalad om patienten samtidigt är relativt hypovolem.
- Vid bevarad lungcompliance får PEEP större effekt på preload än vid ARDS med sänkt compliance. Försämrad cardiac output betingat av högt PEEP och relativ hypovolemi har föreslagits bidra till akut njursvikt hos COVID-19 patienter.

Hos en mindre andel av patienterna med COVID-19 pneumoni beskrivs en patofysiologi som är mer typisk för "vanlig" ARDS: sänkt compliance och shunt pga. lungdelar som inte är gasfyllda/ventilerade kombinerat med förbättrat gasutbyte vid ökat PEEP/lungrekrytering. Detta har definierats som typ H (H för high elastance). Det föreslagna förloppet är att typ L övergår i typ H som en följd av förvärrad lungskada pga. ventilation med stora tidalvolym, t.ex. vid behandling med NIV. Man har föreslagit

att ökad lungskada kan förebyggas med korrektion av hypoxemi med syrgas, ökat FIO_2 . Tanken är att minskad hypoxemi ger mindre andningsdrive och därför mindre tidalvolym. En markör för förändrad patofysiologi, från typ L till typ H, kan vara att hypoxemi utan uppenbar dyspné (silent hypoxemia) övergår till ökat andningsarbete och svår dyspné. För typ H patienter rekommenderas behandling enligt samma principer som vid vanlig ARDS.

Uppdelning i typ L och H och orsaken till övergången från L till H är än så länge resultatet av observationer och tankar från ett fåtal, men extremt kunniga och erfarna, kliniker/forskare. Oavsett detta så tycks den samlade erfarenheten tala för större restriktivitet med högre PEEP och acceptans för högre tidalvolym än vid "vanlig" ARDS men också att det kan finnas patienter/situationer där patofysiologin mer liknar "vanlig" ARDS.

Invasiv ventilation

- Acceptera tidalvolym c. 8 ml/kg PBW (predicted body weight) om drivtrycket ≤ 15 cmH₂O⁹ (drivtryck = tryck över PEEP, det ventilerande trycket). Sträva succesivt mot lägre tidalvolym /kg PBW om drivtrycket är högre. Tidalvolymen som ml/kg PBW kan avläsas från ventilatorn eller beräknas med hjälp av PBW från tabeller.
- Med tryckkontroll väljs drivtryck så att man får önskad tidalvolym, sedan justeras AF tills man får önskad minutventilation och ett acceptabelt PaCO₂ kPa (se t.ex. behandlingskort ARDS) men undviker autoPEEP.
- Observera att drivtrycket egentligen bara kan bedömas vid kontrollerad ventilation. Vid tryckunderstödd ventilation är förslaget att acceptera tidalvolym upptill 8 ml/kg PBW förutsatt att understödet är max 14 cmH₂O och patientens inte själv "drar" mycket på inandningen. Om detta inte kan uppnås föreslås kontrollerad ventilation eller andra åtgärder för att minska andningsdriven t.ex. sedering.
- Topstryck ≤ 30 cmH₂O⁸
- FIO_2 med mål SpO₂ 88-94%, 92-94% om tryckunderstöd.
- PEEP väljs individuellt, ofta 6-12 cmH₂O. Relativt FIO_2 väljs ofta lägre PEEP än vid annan ARDS, särskilt om patienten har hög compliance ($> c. 30$ ml/cmH₂O). Observera att compliance egentligen bara kan värderas vid kontrollerad ventilation.
- Vid behov av högt FIO_2 , dvs. måttlig-svår ARDS kan högre PEEP prövas, särskilt vid låg compliance. Om högre PEEP inte ger förbättrat gasutbyte återgår man till lägre PEEP. På samma sätt bör PEEP $> 8-10$ cmH₂O omprövas minst dagligen men efterfråga först effekten av tidigare försök till reduktion. Förändringar görs i steg om 2 cmH₂O.
- Hyperkapné pga. försvårad CO₂-elimination accentueras av högt PEEP, särskilt vid relativ hypovolemi. Överväg att ge volym och att reducera PEEP, ett lägre PEEP kan totalt sett vara bättre även om det medför att FIO_2 måste ökas.

Överväg tidig lungrekrytering med ökat PEEP och ökade luftvägstryck om patienten har lågt PaO₂/ FIO_2 och låg compliance ($< c. 20$ ml/cmH₂O) men med ökad försiktighet vid hypovolemi/hemodynamisk instabilitet. Upprepa inte rekryteringsförsök om de tidigare inte gett effekt. En rekryteringsmanöver beskrivs i vårt ordinarie PM för invasiv ventilation.

Patient-Ventilator dyssynkroni. När patienten är svårventilerad och inte följer ventilatorn ("andas emot") hanteras det med ökad sedering (inkl. ökad opiatdos). Om inte detta är tillräckligt kan upprepade doser muskelrelaxation eller infusion i upp till 24-48 h prövas. Vid mycket svår

gasutbytesstörning rekommenderas försiktighet vid skifte från understödd till kontrollerad, risken är att detta skifte kan orsaka respiratorisk kollaps. Lösningen kan då vara snabb återgång till spontanandning med understödd ventilation t.ex. med reversering av läkemedel. Detta är om möjligt en situation där intensivist bör involveras.

Undvik aerosolbildning genom att så långt som möjligt inte koppla isär ventilatorslangarna/tuben. Den här rekommendationen syftar också till att undvika derekrytering (atelektasbildning).

- Använd slutet sugsystem.
- Undvik inhalationsbehandling förutom när det finns en mycket stark indikation för detta.
- Minimera antalet bronkoskopier, dvs. bronkoskopi görs framför allt för diagnostik som bedöms som oundgänglig eller vid överhängande risk för tubstopp. Använd muskelrelaxantia vid bronkoskopi, men med beredskap för reversering om patienten från början har mycket dåligt gasutbyte och understödd ventilation (se kommentar i stycket om patient-ventilator dyssynkroni ovan). Blind skyddad borste kan vara ett alternativ för diagnostik avseende sekundär bakteriell pneumoni.
- Om isärkoppling är oundviklig ska ventilatorn före detta sättas i Stand-By, tuben klampas med peang när ventilatorn stannat. Överväg sederingsbolus innan detta görs. Skifta till aktiv ventilation först när alla slangar är ihopkopplade.

Buklägesbehandling allmänt rekommenderas minst 16 h/dag om kvarstående $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 < 20$ kPa i ryggläge⁸. Erfarenheten av COVID-19 ARDS är att bukläge ofta har en gynnsam effekt för dessa patienter, **det kan därför prövas även vid högre $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$, t.ex. vid succesiv försämring av syresättningen eller när problemet mer är hyperkapné än hypoxemi.** Under COVID-19 epidemin är det inte längre vår rutin att använda särskilda buklägeskuddar utan vi vänder patienten direkt på madrassen (se särskild instruktion). Skälet är att minska antalet individer som krävs för vändning och att vi helt enkelt bara har ett fåtal buklägeskuddar. Om "äkta bukläge" är svårt att åstadkomma är framstupa sidoläge ett alternativ. I båda fallen bör små justeringar göras så att tryckpunkter och huvudets/nackens position växlar regelbundet.

Sedering/Urträning I en situation med lägre bemanning och skiftande kompetens är det sannolikt att vi kommer tillämpa djupare sedering än annars. Rapporter från centra med erfarenhet av COVID-19 föreslår att man inte ska ha bråttom med att skifta till tryckunderstöd då patienter med relativt bra gasutbyte kan försämrats dramatiskt i detta skede. Föreslaget är att vänta till $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \geq 0.33$ kPa (motsvarar ungefär motsvarar SpO_2 95% vid FIO_2 0.3) och att patienten vid understödd ventilation inte andas med alltför stora tidalvolym (t.ex. >10 ml/kg PBW). Av samma skäl bör PEEP inte reduceras till <6 cmH₂O förrän i ett relativt sent skede i förloppet. Uttalat försämrad syresättning vid vändning och liknande indikerar att patienten inte är redo för extubation. Det tycks som att "standardförloppet" vid COVID-19 ARDS är minst 10-14 dagar med intensivvård. I nuläget är beskedet att patienterna oavsett vårdtid inte kan räknas som smittfri så länge de behöver vårdas på IVA. Jämfört med hur vi gör annars bör extubation göras i ett senare skede av förloppet, dvs. i en situation där behovet av fortsatt andningsstöd efter extubationen bedöms som lågt.

Extubation: Flera centra har rapporterat luftvägshinder efter extubation, det är oklart om och varför detta är vanligare vid COVID-19 än annan pneumoni/ARDS. Överväg "leak test" eller inspektion av övre luftvägen före extubation, vi har inte sett några data på i vilken utsträckning detta faktiskt undviker problem med luftvägen efter extubation. Sekretstagnationsproblem är vanligt efter extubation, det hanteras på vanlig sätt med hosthjälp mobilisering. Sannolikt kan trackeotomi i utvalda fall medge mindre risk för reintubation och ett snabbare avslut av intensivvården men det

förutsätter att patienten kan skrivas ut till vårdenheter med rätt kompetens och bemanning. Det arbetas med denna fråga på en överordnad nivå.

Refraktär hypoxemi/hyperkanpé: Samråd med intensivist. Möjliga åtgärder är rekrytering, bukläge, optimera PEEP (kan betyda sänkning av PEEP), minimera apparat dead space, hemodynamisk bedömning/optimering (uteslut hypovolemi som orsak till försämrad CO₂-elimination), fördjupad sedering, neuromuskulär blockad, behandla feber, acceptans av spontanandning/understödd ventilation trots större tidalvolym/luftvägstryck, än önskat, inhalation av vasodilaterande läkemedel (finns positiva erfarenheter från inhalation av iloprost och milrinon), samråd med ECMO. Flera rapporter beskriver hög frekvens av lungembolism hos COVID-19 patienter men den faktiska incidensen är oklar, indikationen för diagnostik måste värderas individuellt för varje situation.

ECMO Överväg kontakt med ECMO om patienten inte förbättras med de tidigare nämnda åtgärder och svår hypoxemi kvarstår (t.ex. PaO₂/FiO₂<10KPa⁸) och inga kontraindikationer föreligger. Indikationen för ECMO kan komma att förändras under epidemin.

Trackeotomi: All bör förstås skyddsutrustning, använd muskelrelaxantia för att undvika hosta, täck gärna ansiktet/tuben med plastduk, ställ ventilatorn i stand-by när tuben backas och trakea ska incideras. Säkerställ att alla slangar är kopplade och att kanylen är kuffad innan ventilatorn startas igen.

Referenser

1. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V: BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. Thorax 2017; 72: ii1-ii90
 2. Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J: Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. PLoS One 2012; 7: e35797
 3. Peng PWH, Ho PL, Hota SS: Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. Br J Anaesth 2020
 4. Hui DS, Chow BK, Lo T, Tsang OTY, Ko FW, Ng SS, Gin T, Chan MTV: Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy versus CPAP via different masks. Eur Respir J 2019; 53
 5. Murthy S, Gomersall CD, Fowler RA: Care for Critically Ill Patients With COVID-19. Jama 2020
 6. Wax RS, Christian MD: Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Can J Anaesth 2020
 7. Maggiore SM, Lellouche F, Pigeot J, Taille S, Deye N, Durrmeyer X, Richard JC, Mancebo J, Lemaire F, Brochard L: Prevention of endotracheal suctioning-induced alveolar derecruitment in acute lung injury. Am J Respir Crit Care Med 2003; 167: 1215-24
 8. Papazian L, Aubron C, Brochard L, Chiche JD, Combes A, Dreyfuss D, Forel JM, Guerin C, Jaber S, Mekontso-Dessap A, Mercat A, Richard JC, Roux D, Vieillard-Baron A, Faure H: Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. Ann Intensive Care 2019; 9: 69
 9. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa EL, Schoenfeld DA, Stewart TE, Briel M, Talmor D, Mercat A, Richard JC, Carvalho CR, Brower RG: Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 2015; 372: 747-55
- Fan E et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome Am J Respir Crit Care Med Vol 195, Iss 9, pp 1253–1263, 2017

Gattinoni L: COVID-19 pneumonia: different respiratory treatment for different phenotypes? Intensive Care Med 2020. EDITORIAL Un-edited accepted proof

Gattinoni L, Coppola S, Cressoni M, Busana M, Chiumello D: Covid-19 Does Not Lead to a "Typical" Acute Respiratory Distress Syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2020.

Intubation på IVA vid COVID-19

Checklista finns på baksidan av denna riktlinje, kompletterande information i PMI:s riktlinje: Respiratorisk vård av COVID-19 patient. Riktlinjen syftar till att öka patientsäkerheten och minska risken för smittspridning. Vid COVID-19 är riskerna större än annars, särskilt vid fördröjd/akut intubation. Beslut om intubation ska tas relativt tidigt vid försämring/utebliven förbättring och sedan genomföras så snart som möjligt.

1. Minimera antalet personer på salen. Grundrutin är 3 erfarna personer, om möjligt 2 läkare: luftvägsansvarig, läkemedelsansvarig och person för handräddning. Alla bär skyddsutrustning enligt gällande rutin, ev. huva för den som ska intubera, ev. dubbla handskar. Identifiera vem som kommer in vid behov av hjälp plus minst en person för handräddning utanför salen. Ev. jourtelefon lämnas över. Förbered och planera utanför IVA-rummet. Luftvägsvärdering, luftvägsplan (alternativ A, B, C) enligt ordinarie rutin. Time-out görs på salen före sövning. Ibland tar det tid innan patienten kommer. Vid icke akut situation är en möjlighet att byta efter det att patienten kommit. Medföljande personal går då direkt in med patienten på IVA-rummet och väntar på oss.
2. Funktionskontrollerad ventilator, **rätt filter/HME** (passiv befuktning) på slangsystemet och ventilator, uppkopplat slutet sugsystem, funktionskontroll av sug, end-tidalt CO₂, filter på revivator, plastpåse för smutsigt laryngoskop, stetoskop vid sängen, plast för täckning av mask/ansikte, lång peang för klampning av tuben, Magills tång (för torrt sekret i munnen och för D-sonden). Soppåse nära huvudänden,
3. Förbered tub av rätt storlek (med subglottisk sugkanal), **grundrutinen är intubation med videolaryngoskop**, välj om ledare ska användas och i så fall hur, ev. videolaryngoskopi i reserv utanför. Planera om andra åtgärder skall göras i samma seans, exempelvis v-sond, CVK, bukläge.
4. Helst 2 välfungerande infarter. Noradrenalin gående. Ringeracetat kopplat. Ventilatorn förinställd: 100% syrgas, förslagsvis PEEP 6-10 cmH₂O, TK (tryck över PEEP) 12 cmH₂O, andningsfrekvens 20/min, I:E 1:2 . Infusion för sedering efter intubation kopplad.
5. Preoxygenera via revivator, filter mellan mask och revivator. Undvik att stödventilera på mask, stäng av O₂-flödet innan du lyfter på masken. Täck ev. ansikte/mask med genomskinlig plast för att minska aerosolspridning men med hänsyn till patienten. Om plasttäckning används ska det sedan avlägsnas mycket försiktigt så att aerosol inte skapas vid detta moment.
6. Intubationen med snabbinduktion (Rapid Sequence Induction), läkemedlen ges snabbt i tät följd utan flush mellan läkemedlen. Överväg att ge relaxantia (Esmeron 1mg/kg) före narkosmedel. Ketalar vid risk för hemodynamisk instabilitet. Bridion tillgängligt utanför salen. Tag ställning till behov av övriga läkemedel (Efedrin/ Fenylefrin/ Adrenalin/ Atropin) vid sövningen. Sträva efter djup anestesi och muskelrelaxation före laryngoskopin för att undvika hosta.
7. Efter intubation: optimera inställningarna: Tidalvolym ≤ 6 (-8) ml/kg PBW (predicted body weight), PEEP 8-14 cmH₂O (se riktlinjen nämnd ovan). Undvik isärkoppling av tub-ventilator-slangar. Isärkoppling får aldrig göras utan att ventilatorn är i StandBy-läge och den får inte aktiveras igen utan kontroll att alla slangar är kopplade. Restriktivitet med bronkoskopi, inhalationer, aktiv befuktning (se riktlinjen nämnd ovan). Sätt tejp över alla kopplingar tub-ventilator-slangar-filter-ventilator men på ett sätt så att tejp snabbt kan avlägsnas.
8. Om gasutbytet försämras akut efter intubation: Överväg rekrytering + bukläge alternativt snabbt skifte till spontan/understödd ventilation med hjälp av reversering av muskelrelaxantia och opiat.

CHECKLISTA (gå igenom utanför salen)	Check
Individer på salen och arbetsfördelning	
Läkemedelsansvarig	
Handräckare	
Luftvägsansvarig	
Person som kan komma in akut vid behov av hjälp	
Handräckare utanför salen kan inte vara samma som ovan	
Informera vårdledare/MLA om planerad procedur	
Plan för luftvägshantering A, B, C	
Tub, kuffspruta och eventuellt extra tub en storlek mindre, tubtejp	
Sug/sugkateter för sug i svalget före intubation, sopsäck nära huvudet	
Videolaryngoskop inkl. reserv, önskad ledare,	
Peang för klampning, Magills tång	
Ventilatorn kontrollerad och förberedd (filter, aktiverad ETCO ₂ , slutet sugsystem, inställningar)	
Filter på revivator, påminn om att stänga av O ₂ -flöde innan masken lyfts för intub.	
Påse eller bord för smutsiga luftvägssaker efter intubation	
Luftvägsvagn utanför salen	
Annan utrustning som skall tas in i samma seans (t.ex. v-sond 16-18, gel, sondpåse , kuddar för bukläge)	
Noradrenalin kopplat	
Infusioner för sedering kopplade	
Ringeracetat kopplat	
Muskelrelaxantia, planerad dos	
Ev. opiat, planerad dos	
Induktionsläkemedel, planerad dos.	
Behov av uppdragna akutläkemedel, efedrin/fenylefrin/adrenalin/ atropin? Rätt koncentration? Ev. dosering?	

Väl på salen görs time-out och genomgång av proceduren!

Synpunkter på riktlinjen mottas tacksam via mail till Johan Petersson. Detta är en tredje versionen, fler kommer sannolikt att följa.