

COVID-19 感染患者に対する急性期呼吸理学療法：

イタリア呼吸理学療法士協会（ARIR）のポジションペーパー

Lazzeri M et al: *Monaldi Archives for Chest Disease* 2020; 90:1285

日本呼吸理学療法学会 運営幹事

監訳：玉木 彰，神津 玲，関川清一

翻訳協力：木村雅彦，笹沼直樹，瀬崎 学，田中結貴 田平一行，堀江 淳，守屋正道，
宮崎慎二郎（五十音順）

はじめに

2020年2月、イタリアの特に北部地域は新しい SARS-Cov-2 コロナウイルスの流行に見舞われ、それらは2019年12月から2020年1月の間に中国から広がってきた [1]。

準集中および集中治療室を必要とする COVID-19（コロナウイルス病 2019）に感染した患者の数が指数関数的に増加したことに対し、医療システム全体は迅速に対応が求められた。

これらの地域では、病院全体の建物や病棟が準集中治療室と集中治療室に変換され、トレーニングされた医師（集中治療医または肺炎専門医またはその他のトレーニングを受けた専門家および感染症専門医）そして看護師は休息とともに、働き続けるために集められた。

理学療法士、主に呼吸理学療法士は、ヘルスケアの専門家の中で患者集団の管理とケア、そして非侵襲的管理、すなわち体位排痰、離床、そして人工呼吸器からのウィーニングの間も同様に重要な役割を果たす。

この文書は ARIR（イタリア呼吸理学療法士協会）と AIFI（イタリア理学療法士協会）と共同で作成されたもので、COVID-19 緊急事態に対処する世界中の仲間たちをサポートするためのものである。

この論文の紹介はイタリア北部の COVID-19 感染患者のいる病院で働いているイタリア人の理学療法士において、特に呼吸ケアのエキスパートのコンセンサスを得たものである。すなわち私たちの目的は COVID-19 の影響を受けた患者に対する管理について、世界の理学療法士と情報を共有することである。COVID-19 患者の複雑さや脆弱性を考慮すると、可能な時に専門知識を持つ理学療法士および/または、トレーニングを積んだ呼吸理学療法士（respiratory physiotherapist, RT）がタスクフォースとして取り組むことを推奨する。

この論文を読んだセラピストは、この文書内およびその他の特殊な臨床現場に対する公式ガイドラインに記載されている手順を適合あるいは修正すべきである。

疫学的枠組みの急速かつ持続的な発展を考えると、この文書内の指摘は命令ではなく、常に「危機単位」からくるガイドラインに適応させるべきであり、各々の病院において特殊な専門的環境で COVID-19 患者の管理をしている施設の管理者の承認を得る必要がある。さ

らに、これらのガイドラインは将来有用になるとと思われる治療の更なるエビデンスによって、さらにアップデートされることが期待されている。

SARS-Cov-2 患者に対するイタリアの理学療法士の経験

コロナウイルス疾患（SARS-Cov-2）に感染した患者は、両側性の間質性浸潤を特徴とする肺炎を発症し、重度の低酸素性呼吸不全（急性呼吸促迫症候群）を伴うことがある。実際、これは潜在的なシャントによって換気-血流比の深刻な変化を引き起こす可能性がある [2]。

急性低酸素血症患者は、リザーバーマスクを使用して 10-15 L/分以上の酸素流量を投与したにもかかわらず、呼吸困難が持続することがある [3]。このような場合には、高流量経鼻酸素吸入（HFNO）や持続的気道陽圧（CPAP）、または非侵襲的換気療法（NIV）の適用など、他のデバイスが有用なことがある。しかし、これらの介入は、より積極的な治療に備えるために、適切な病院環境でのみ使用されなければならないことを指摘することが重要である。

SARS-Cov-2 患者では、低酸素血症が急速に悪化して挿管および人工呼吸が必要になる可能性があることを考慮しなければならない。NIV の失敗のリスクを考慮して、気管内挿管を行うことができるスタッフをすぐに配置して、これらの患者を管理する必要がある [4]。我々の予備的な経験では、CPAP/NIV の失敗率は非常に高い。

適応となれば、CPAP/NIV は、実効性と適応に応じて多様なインターフェイス（口鼻マスク、トータルフェイスまたはヘルメット型）を使用することができる。CPAP/NIV を使用する際には、潜在的にウイルスを含むエアロゾルが環境に拡散する [5] ことの考慮が重要である。実際に SARS-Cov-2 の中間期における（発症と可能性のあるクリティカルな進展まで、また、併存症との関係においても）酸素療法の選択と治療の水準についての重要な問題が報告されている。非侵襲的サポート（CPAP、NIV と HFNO）は（ランダム化比較対照試験の論文はなくとも）低酸素血症と呼吸不全を是正しうるし、気管挿管（および挿管に伴う潜在的な合併症や予後への影響）を回避したり遅らせたりすることができる [6]。しかし、SARS の疫学データを見る限り、NIV にはウイルスを空気中に拡散する危険性を増加させかねないエビデンスがあることから、理学療法士は治療に際して注意しなければならない [5]。このように、患者が侵襲的換気療法を必要とする病態に進展すると考えられる因子があるときには [7]、重篤化して緊急挿管をするよりもむしろ待機的に気管挿管を行うことが望ましい。これによって、挿管に伴う潜在的なエラーによる合併症そのものを最小化することになるし、医療従事者の個人防護具（PPE）使用と同様に汚染の危険性を低減できる。

現在までに、ウイルス性肺炎による新規の急性呼吸不全や特異的な低酸素血症に対して NIV の使用を推奨する明確なエビデンスはない。より重症な例においては、NIV を遷延使用して気管挿管が遅れた場合には高い死亡率と関連する [6-7]。

アドバイス 1

非侵襲的管理に失敗する高リスクを考慮して、潜在的で突然生じる臨床像の増悪に対する注意深い監視を行う。

患者が治療に速やかに反応しない場合には、非侵襲の処置に固執してはならない。チームに警戒を促して、ただちに侵襲的人工呼吸の準備にとりかかるほうが、後で手遅れになるよりも良い！

アドバイス 2

治療可能な水準や利用できる機器の承認責任、特化した環境における集中治療の実現可能性についての、多職種チームによる治療戦略を共有することが適切である。

自発呼吸患者または非侵襲的換気補助 (NIV) を導入する患者への最善治療のための推奨事項

従来の酸素療法：鼻カニューラを使用することは推奨されない。これにより、他のシステムよりも飛沫の散布が高くなる可能性がある。最大 5 L/min の酸素流量のフェイスマスク、最大 10 L/min のリザーバーマスク、または最大 60% の酸素濃度のベンチュリマスクを使用することを推奨する。さらに、飛沫の散布を観察することができる患者の顔を覆うサージカルマスクを追加することを推奨する。それを正しく設置し、6~8 時間ごとに交換する必要がある [8-11]。

高流量経鼻酸素 (HFNO)：少なくとも 50 L/min の酸素流量と最大 60% の吸入気酸素濃度の使用を提案する。鼻カニューラは鼻孔内の適切な位置にある必要があり、従来の酸素療法と同様に、鼻カニューラの上に患者の口と鼻を覆うサージカルマスクを追加する必要がある。サージカルマスクは少なくとも 6~8 時間ごとに交換する必要がある [12, 13]。

開口の呼吸パターンを呈する対象者の場合、酸素飽和度 (SpO₂) を改善するために、T チューブによって回路に接続された非通気型の NIV マスクを使用できる (図 1)。

持続的気道陽圧/非侵襲的換気 (CPAP / NIV)：最大 1 時間の非侵襲的サポートを 1 回試行することを提案する。実質的な改善が観察されない場合は、チームに通知し、適切な (侵襲的換気) 補助に切り替える [6-7]。

インターフェイス：感染のリスクを最小限にするための最も安全なインターフェイスはヘルメットである。また、飛沫を低減させるために呼気ポートに抗ウイルスフィルターを追加するとヘルメットがリザーバーとして機能するので、患者の呼吸努力に対する抵抗が減

少する。フェイスマスクを使用する場合の最良の方法は、呼気弁付き二重回路と組み合わせることである。フェイスマスクと単一回路を組み合わせる必要がある場合は、ベントマスクを使用する代わりに、呼気ポート付き回路を使用することを推奨する。さらに、抗菌および抗ウイルスのフィルターを常に設置する必要がある [12]、この回路の例を図 2 に示す。

抗菌フィルター：換気設定とスタッフが使用する PPE に応じてフィルターを確認することを強く推奨する。フィルターは周囲環境への飛散を防止するように設置する必要がある。二重フィルターを設置すると換気回路の圧が変化する可能性があるため、圧力計を用いて毎日圧を確認することを推奨する。

体位変換：罹患した患者の体位管理は非常に重要である。臥床位は避け、半座位または座位を推奨する。チームで密に協力を取り合えるのであれば左右への側臥位、さらに前傾側臥位や腹臥位も検討する [6]。姿勢を保持する場合は、患者の呼吸努力を最小限にする必要がある。したがって、能動的に筋を機能させずに安定した姿勢を確保するためのクッションや補助具の使用を推奨する。

アドバイス 3

自発呼吸患者では、体位変換によって換気血流比が変化することで、ガス交換が突如、改善もしくは悪化する可能性がある。姿勢変換後は、患者を慎重に評価し、臨床的かつ機器のモニタリングが必要である。

侵襲的機械換気が必要な患者への提言

呼吸管理時の飛沫散布を低減するため、侵襲的な機械換気の患者の場合、以下を推奨する：

- a) 気管内チューブカフ圧の定期的な検証 (25~30 cm H₂O)
- b) ジェットネブライザーを使用した吸入療法を避ける

好ましいオプションは、ドライパウダー吸入器または人工呼吸器の抗菌フィルターを取り外すことなく、閉鎖回路の状態で呼気回路の分岐に接続した超音波ネブライザーを使用する。

気道クリアランス手技：気道クリアランスは大量の気道分泌物等が存在する際に、臨床的に厳密に必要と考えられる場合にのみ実施される。今の所、我々の経験では COVID-19 の症例では気道クリアランス技術はそれほど必要とはされない。

肺リクルートメント手技：特定の条件下であれば、リクルートメント手技の適応を考慮し

てもいいかもしれない。しかしこの手技は危険性を伴うこともあり [14]、チーム内で是非を共有する必要がある。

気管内吸引：気管内吸引の際に回路を外す開放吸引は、PEEP の減少や無気肺の悪化等を防ぐためにも推奨されない。したがって気管内吸引の際には、閉鎖回路式の吸引を推奨する [15]。閉鎖回路式吸引は、エアロゾルが拡散するリスクを減らすこともできる。気管吸引操作を実施する際には、厳密な適応に鑑みて実施すべきであり、盲目的に実施する事は避ける。

体位変換：腹臥位管理は、できれば挿管後より 72 時間の間、1 日あたり 12～16 時間行うことを推奨する。腹臥位管理が有効な症例の際は、仰臥位管理の後は少なくとも 4 時間、 $PEEP \leq 10\text{cmH}_2\text{O}$ および $FiO_2 \leq 0.6$ の条件でも PaO_2/FiO_2 ratio (P/F) $\geq 150\text{mmHg}$ が維持できるまで繰り返す。酸素化の悪化（仰臥位と比較し P/F ratio が 20% 減少）や、重篤な合併症が生じた場合は腹臥位管理を中断する [16]。腹臥位管理の有害事象を回避するための方策を Table 1 に示す。

アドバイス 5

不要な処置は省略する。特に PEEP の減少をもたらすような手順は、潜在的な肺再拡張の減少や虚脱をもたらす。

アドバイス 6

人工呼吸中の腹臥位の適応には、効果的な人的資源と安全な実施のための専門的な熟練を必要とする。

人工呼吸中の長時間の腹臥位では、有害事象を引き起こさないことを実証することが重要である。

合併症予防策：次のような副作用や合併症の予防についてスタッフに注意喚起することが大切である：

a) **ウィーニング困難**：自発呼吸能力の毎日の評価の実施が必要。専用のプロトコルに従って実施されなければならない。

b) **人工呼吸器関連肺炎 (VAP)**：VAP 回避のために我々は下記の提言を行う：i) 患者を 30 度から 45 度のヘッドアップポジションに維持する、ii) 閉鎖式気管吸引システムを使用する、iii) 個々の患者に対して新規の人工呼吸器回路を使用し、回路に損傷が見られた場合には交換を行うよう注意を払う [18]。

- ・ 静脈血栓塞栓症

- ・ 褥瘡

- ・ 重症疾患筋障害および神経障害 (CRIMYNE) および身体運動機能不全 この回避のため

の最善の治療は、患者の疾病管理状況が許容された、できる限り早期の段階から行う早期離床である。早期離床には専用に作成されたプロトコルが有用となる [19-21]。

アドバイス 7

他動的離床練習は、皮膚障害予防や不動に伴う後遺症を回避すると考えられる。鎮静薬が減量され次第、できるだけ早期に能動的離床練習を開始する可能性についてチームで検討する。

急性期には適用されない手順

肺コンプライアンスの低下を認める急性呼吸不全の場合、呼吸仕事量の増加、および血液酸素化の変化は、速くて浅い呼吸パターンにつながる [2]。この呼吸パターンは通常、吸気努力を最小化し、呼吸の機械的効率を最大化するために、患者自身により自発的に行われる。さらに、このような臨床症状は、呼吸筋の強さを減少させる。

理学療法士によってなされる治療と手順が、呼吸仕事量に負担をかけ、患者の呼吸困難が増強するリスクの要因にならないことが重要である。

以下に、急性期の COVID-19 患者に推奨されない、最も一般的に実践されている呼吸理学療法のいくつかを示す。

- 横隔膜呼吸；
- 口すぼめ呼吸；
- 気管支の衛生/肺再拡張手技（PEP ボトル、EzPAP®、カフマシンなど）；
- インセンティブスパイロメーター；
- 胸郭への徒手的なモビライゼーション/ストレッチ；
- 鼻腔洗浄；
- 呼吸筋トレーニング；
- 運動療法；
- 臨床的不安定時のモビライゼーション（多くの専門的評価が必要）

アドバイス 8

呼吸仕事量を増加させないために、気管支の衛生手技を限られた症例に限定し、常に環境汚染のリスクを強く考慮に入れて、医療従事者に適切な PPE を提供する必要がある。

感染の予防と管理の対策

医療従事者は、介入中に空気中の飛沫分散に起因する汚染により高いリスクにさらされ

る可能性があり、特に注意を払う必要がある [22]。

最もリスクの高い手順は

- エアロゾル吸入 [エアロゾル薬物投与が必要な場合は、事前に投薬された MDI (加圧式定量噴霧吸入器) を使用すること]
- 粘液クリアランス (強制呼出手技、咳や他の手技、または排痰を促進する機械的咳嗽補助装置等のデバイス)
- NIV (特に、オープンマスクまたはその他のオープンシステムを使用するシステム)
- 気管支鏡検査
- 気管挿管
- 挿管前の手動換気
- 気管切開
- 気管内吸引
- 心肺蘇生
- 抜管

COVID-19 患者のケアで PPE (個人用防護具) を使用するために、世界保健機関 (WHO) [23, 24] または国立衛生研究所 (National Health Institutions) によって作成された文書に記載された指示に従うことを推奨する。表 2 に COVID-19 患者のケアに使用される使い捨てマスクの主な技術的特性を示す。

表 1. 腹臥位療法による副作用と予防のための提案

合併症	解決方法
褥瘡	4~6 時間毎に頭部と上肢の姿勢を変える。気管内チューブが口や唇に押し付けられ、経鼻胃管が鼻孔に対して過剰な圧力をかけていないことを確認する。適切な褥瘡防止装置を使用し、高密度または弾力性のあるフォームの使用などによって、高圧部分を保護する。
顔面/眼窩周囲の浮腫	ベッドを 30 度逆トレンデレンブルグ姿位に保つ。
角膜および/または結膜の損傷	瞼を清潔にして閉じ、眼軟膏と保護パッドを適用して目を保護する。
腕神経叢損傷	正しいポジショニングを練習し、上肢の肢位を修正する。
耳介の位置の不良	耳の下部が曲がっていないことを確認する。
静脈接続とカテーテルの安定性の問題	接続部がしっかり固定されていることを確認し、皮膚に過剰な圧力をかけない。
スタッフの怪我	オペレーターを正しく教育し、患者の体格と利用可能なデバイスの数に応じて、腹臥位操作に関与する医療従事者の適切な数

	を見極める。デバイスを正しく管理し、操作を行う間、スタッフが最適となるように調整する。
--	---------------------------------------------

表 2. COVID-19 患者のケアで使用される使い捨てマスクの技術的特徴

サージカルマスク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 感染者または潜在的感染者によって周囲へ排出される潜在的感染性粒子の拡散を制限する。 ・ 吸気相のフィルター機能はないので、エアロゾルのような小さな粒子の吸入は防御しない。 ・ 感染者または潜在的感染者は着用する必要がある。
FFP1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直径 0.6μm 以上の環境粒子の 80%を捕集する。 ・ 呼気弁が装備されている場合は、呼気相のフィルター機能はない。 ・ 空気中の病原菌からの防御には推奨しない。
FFP2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直径 0.6μm 以上の環境粒子の 95%を捕集する。 ・ 呼気弁が装備されている場合は、呼気相のフィルター機能はない（呼気弁は使用者の快適性のため）。 ・ 感染者または潜在的感染者を支援する医療専門家は着用する必要がある。
FFP3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直径 0.6μm 以上の環境粒子の 98~99%を捕集する。 ・ 呼気弁が装備されている場合は、呼気相のフィルター機能はない（呼気弁は使用者の快適性のため）。 ・ 感染者または潜在的感染者を支援する医療専門家は、特にエアロゾルが発生する操作中（例：挿管、開放式気管支吸引、気管支鏡検査）に着用する必要がある。

アドバイス 9

不要な操作、特に飛沫/エアロゾルを発生させる可能性のある操作を減らし、医療関係者のトレイを保護するために

飛沫感染予防策の適用：

- 全患者には HFNO 施行中も含め、サージカルマスクを着用させる。
- 空気中の汚染を減らすため CPAP/NIV 回路にフィルターを使用する。しかしながら、CPAP/NIV 回路のフィルターは、重症患者における回路内抵抗を増加させることで呼吸仕事を増大させる可能性があるため、患者の呼吸パターンを連続的にモニターすることが重要である。
- 各患者を支援すると同時に、医療スタッフを護るための最良の戦略をチームで確認する。

- フィルターによる回路内抵抗が、患者の呼吸仕事量を増大させる可能性があると思われる場合は、マスクの代わりにヘルメットの使用を評価する。

アドバイス 10

汚染のリスクを減じるとともに、PPE の可用性を最適化するために作業環境と勤務シフトを整理する。

結論

入院の必要性がある Covid-19 患者は、最終的に ARDS に進展する可能性のある急性呼吸不全を合併することが多いウイルス性肺炎を呈する。

この緊急事態に直面し、人工呼吸管理を必要とする患者を受け入れるために、病棟全体が ICU と HDU に変換された。このようなユニットを効率的に管理するには、適切にトレーニングされたスタッフが必要である。

すべての医療スタッフは信じられないほどの献身と意欲を持って対応しており、もちろん理学療法士も貢献を期待されて招集されている。

原則として、彼らはこれらのタスクを実行するためによくトレーニングされており [25]、ARIR（イタリア呼吸理学療法士協会）は AIFI（イタリア理学療法士協会）と協力して、重症 COVID-19 に苦しむ患者の急性期における管理のための治療を設定する上で迅速な呼吸理学療法士のリファレンスガイドを提供するためにこの文書を発行した。

こうした治療の主な目標は、医療スタッフを最大限に護りながら、この患者集団における副作用の影響を減らすことである。

文献

1. Lai CC, Shih TP, Ko WC, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *Int J Antimicrob Agents* 2020;55:105924. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105924.
2. Wujtewicz M, Dylczyk-Sommer A, Aszkielowicz A, et al. COVID-19 - what should anaesthesiologists and intensivists know about it? *Anaesthesiol Intensive Ther* 2020. pii: 40133. doi: 10.5114/ait.2020.93756.
3. Kallet RH, Hemphill JC, Dicker RA, et al. The spontaneous breathing pattern and work of breathing of patients with acute respiratory distress syndrome and acute lung injury. *Respir Care* 2007;52:989-95.
4. Meng L, Qiu H, Wan L, et al. Intubation and ventilation amid the COVID-19 outbreak: Wuhan's Experience. *Anesthesiology* 2020. doi: 10.1097/ALN.0000000000003296. [Epub ahead of print]
5. Seto WH, Tsang D, Yung RW, et al. Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet*

20033;361:1519-20.

6. Ding L, Wang L, Ma W, He H. Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. *Crit Care* 2020;24:28. doi: 10.1186/s13054-020-2738-5
7. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020. pii: S0140-6736(20)30566-3. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3. [Epub ahead of print]
8. Hui DS, Chow BK, Chu L, et al. Exhaled air dispersion and removal is influenced by isolation room size and ventilation settings during oxygen delivery via nasal cannula. *Respirology* 2011;16:1005-13. doi: 10.1111/j.1440-1843.2011.01995.x
9. Hui DS, Chow BK, Chu LCY, et al. Exhaled air and aerosolized droplet dispersion during application of a jet nebulizer. *Chest* 2009;135:648-54. doi: 10.1378/chest.08-1998
10. Hui DS, Ip M, Tang JW, et al. Airflows around oxygen masks: A potential source of infection? *Chest* 2006;130:822-6.
11. Hui DS, Chan MT, Chow B. Aerosol dispersion during various respiratory therapies: a risk assessment model of nosocomial infection to health care workers. *Hong Kong Med J* 2014;20:S9-13.
12. Hui DS, Chow BK, Lo T, et al. Exhaled air dispersion during high-flow nasal cannula therapy versus CPAP different masks. *Eur Respir J* 2019;53. pii: 1802339. doi: 10.1183/13993003.02339-2018
13. Leung CCH, Joynt GM, Gomersall CD, et al. Comparison of high-flow nasal cannula versus oxygen face mask for environmental bacterial contamination in critically ill pneumonia patients: a randomized controlled crossover trial. *J Hosp Infect* 2019;101:84-7. doi: 10.1016/j.jhin.2018.10.007.
14. Writing Group for the Alveolar Recruitment for Acute Respiratory Distress Syndrome Trial (ART) Investigators, Cavalcanti AB, Suzumura ÉA, et al. Effect of Lung Recruitment and Titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs low PEEP on mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: A randomized clinical trial. *JAMA* 2017;318:1335-45. doi: 10.1001/jama.2017.14171
15. Favretto DO, Silveira RC, Canini SR, et al. Endotracheal suction in intubated critically ill adult patients undergoing mechanical ventilation: a systematic review. *Rev Lat Am Enfermagem* 2012;20:997-1007.
16. Guérin C, Reignier J, Richard JC, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *NEJM*. 2013;368:2159-68.
17. Blackwood B, Alderdice F, Burns KE, et al. Protocolized versus nonprotocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database*

Syst Rev 2010;CD006904.

18. Peña-López Y, Ramirez-Estrada S , Eshwara VK, Rello J. Limiting ventilator-associated complications in ICU intubated subjects: strategies to prevent ventilator-associated events and improve outcomes. *Expert Rev Respir Med* 2018;12:1037-50.
19. Fan E. Critical illness neuromyopathy and the role of physical therapy and rehabilitation in critically ill patients. *Respir Care* 2012;57:933-44; discussion 944-6.
20. Van Aerde N, Meersseman P, Debaveye Y, et al. Five-year impact of ICU-acquired neuromuscular complications: a prospective, observational study. *Intensive Care Med* 2020 doi: 10.1007/s00134-020-05927-5. [Epub ahead of print]
21. Ambrosino N, Makhbah DN Comprehensive physiotherapy management in ARDS. *Minerva Anestesiol* 2013;79:554-63.
22. [Expert consensus on preventing nosocomial transmission during respiratory care for critically ill patients infected by 2019 novel coronavirus pneumonia].[Article in Chinese; Abstract available in Chinese from the publisher]. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi* 2020;17:E020. doi: 10.3760/cma.j.issn.1001- 0939.2020.0020. [Epub ahead of print])
23. WHO. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected. Interim guidance. January 2020. Available from: [https://www.who.int/publications-detail/clinical-managementof-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-managementof-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected)
24. WHO. Global surveillance for COVID-19 disease caused by human infection with the 2019 novel coronavirus. Interim guidance. February 2020. Available from: [https://www.who.int/publications-detail/global-surveillancefor-human-infection-with-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/publications-detail/global-surveillancefor-human-infection-with-novel-coronavirus-(2019-ncov))
25. Troosters T, Langer D, Burtin C, et al. A guide for respiratory physiotherapy postgraduate education: presentation of the harmonised curriculum. *Eur Respir J* 2019;53. pii: 1900320. doi: 10.1183/13993003.00320-2019.