

第 17 章

呼吸障害 理学療法ガイドライン

日本呼吸理学療法学会

慢性閉塞性肺疾患 (COPD)

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
1	安定期 COPD 患者に対して腹式呼吸および口すぼめ呼吸は推奨されるか	推奨 安定期 COPD 患者に対して、腹式呼吸および口すぼめ呼吸を行う当該介入・対照双方を条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)
2	安定期 COPD 患者に対して吸気筋トレーニングは推奨されるか	推奨 安定期 COPD 患者に対して吸気筋トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)
3	安定期 COPD 患者に対して四肢筋トレーニングは推奨されるか	推奨 安定期 COPD 患者に対して、四肢筋トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。	強い推奨	B(中程度)
4	安定期 COPD 患者に対して持久力トレーニングは推奨されるか	推奨 安定期 COPD 患者に対して、持久力トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	B(中程度)
5	安定期 COPD 患者に対して呼吸リハビリテーションプログラムは推奨されるか	推奨 安定期 COPD 患者に対して呼吸リハビリテーションプログラムを行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	B(中程度)
6	COPD 患者に対して増悪後 1 か月以内の理学療法は推奨されるか	推奨 COPD 患者に対して増悪後 1 か月以内に理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	B(中程度)

間質性肺疾患 (ILD)

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
1	慢性安定期 ILD 患者に対して吸気筋トレーニングは推奨されるか	推奨 慢性安定期 ILD 患者に対して、吸気筋トレーニングを行う当該介入・対照双方を条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
2	慢性安定期 ILD 患者に対してリハビリテーションプログラムは推奨されるか	推奨 間質性肺疾患患者に対して呼吸リハビリテーションプログラムを行うことを、条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)

人工呼吸器管理

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
1	人工呼吸器管理を要する ARDS 患者に対して体位管理(側臥位・前傾側臥位・腹臥位療法)は推奨されるか	推奨 人工呼吸器管理を要する ARDS 患者に対して体位管理を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	B(中程度)
2	人工呼吸器管理からの離脱過程における人工呼吸器離脱プロトコル(SAT+SBT ないし段階的離脱プロトコル)は推奨されるか	推奨 人工呼吸器管理からの離脱過程における人工呼吸器離脱プロトコル(SAT+SBT ないし段階的離脱プロトコル)について当該介入・対照双方を条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)

慢性閉塞性肺疾患(COPD)

臨床的特徴

■ 定義

慢性閉塞性肺疾患(chronic obstructive pulmonary disease : COPD)は「タバコ煙を主とする有害物質を長期に吸入曝露することで生じた肺の炎症性疾患であり、呼吸機能検査で正常に復すことのない気流閉塞を示す。気流閉塞は末梢気道病変と気腫性病変が様々な割合で複合的に作用することにより起こり、通常は進行性である。臨床的には徐々に生じる労作時の呼吸困難や慢性の咳、痰を特徴とするが、これらの症状に乏しいこともある」と定義されている¹⁾。

■ 危険因子

COPD に罹患する危険因子には外因性因子と内因性因子がある。

外因性因子のうち最重要因子はタバコ煙である。重要因子は大気汚染、受動喫煙、粉塵や化学物質への曝露などである。可能性が指摘されている因子として呼吸器感染、妊娠時の母体喫煙、肺結核の既往などがある¹⁾。

内因性因子のうち最重要因子は α_1 -アンチトリプシン欠損症である。

COPD は肺局所のみでなく全身性の影響を生じる。それは全身性炎症、栄養障害、骨格筋機能障害、心血管疾患、抑うつ、糖尿病、睡眠障害、貧血などである。なかでも全身性炎症に伴う炎症性サイトカインやCRPの上昇などがほかの全身性障害を惹起すると考えられている。

■ 診断基準と臨床的所見

診断基準としてスパイロメトリーで1秒率(FEV₁/FVC)が70%未満であればCOPDと診断する¹⁾。鑑別を要する疾患は喘息、びまん性汎細気管支炎、閉塞性細気管支炎などがある。

COPDの主な臨床所見は、呼吸困難(息切れ)、慢性の咳、慢性の喀痰、喘鳴などである。

疫学的特徴

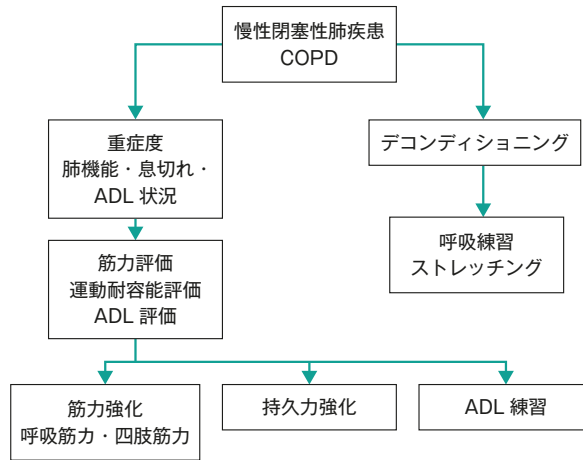
■ 有病率

日本人における40歳以上のCOPD有病率は8.6%、患者数は530万人と推定される一方で、2014年の厚生労働省患者調査では病院でCOPDと診断された患者数は26.1万人であった。したがって、COPDであるが病院を受診していない潜在的有病者が500万人以上いると推測される。

COPDは高齢者ほど有病率が高値であり40歳台3.1%、50歳台5.1%、60歳台12.2%、70歳台以上17.4%となっている。

■ 死亡率

2015年のCOPDによる死亡者数は15,756人であり、疾患別の死亡順位では10位となっている。COPDは20年以上の喫煙歴を経て発症する病気であり、わが国における20年以上前の喫煙率上昇がCOPDによる死亡率を高めている²⁾。



理学療法アルゴリズム

慢性閉塞性肺疾患に対する理学療法の流れ

■ 情報収集・評価^{3, 4)}

COPD に対する必須の評価として、フィジカルアセスメント、スパイロメトリー、胸部単純 X 線写真、心電図、呼吸困難(安静時、労作時)、経皮的酸素飽和度(SpO₂)、フィールド歩行試験(6分間歩行試験、シャトル・ウォーキング試験)、握力があり、行うことが望ましい評価として、ADL、上肢筋力、下肢筋力、健康関連 QOL(一般的、疾患特異的)、ADL における SpO₂ モニタリング、栄養評価(BMI など)があり、可能であれば行う評価として、心肺運動負荷試験、呼吸筋力、動脈血液ガス分析、心理社会的評価、身体活動量、心臓超音波検査が挙げられている。

■ 理学療法プログラム

COPD に対する運動プログラムは重症度によって異なる。デコンディショニング状態にある重症例では、コンディショニングと ADL トレーニングを中心に開始する。軽症例では全身持久力・筋力トレーニングなどの運動療法を中心に開始し、高負荷をかけることもできる⁵⁾。

コンディショニングには口すばめ呼吸や横隔膜呼吸などの呼吸練習、ストレッチング、リラクゼーションや排痰法などがある。

運動療法には、全身持久力トレーニング、四肢・体幹筋力トレーニング、呼吸筋トレーニングなどがある。運動療法を行う際には FITT(頻度、強度、持続時間、種類)を明らかにする。

ADL トレーニングは、可能な起居動作に合わせた段階的なトレーニングを、呼吸と同調させながら行っていく。

■ リスク管理

Borg CR-10 スケールで 7 以上となったり、通常と異なる呼吸困難、胸痛、動悸、極度の疲労、めまいなどの自覚症状が現れたら、運動を直ちに中止する。客観的には、SpO₂ では 90% 未満、心拍数では年齢別最大心拍数(220 - 年齢)の 85% が運動中止の基準となる。

■ 文献

- 1) 日本呼吸器学会 COPD ガイドライン第 5 版作成委員会(編)：COPD(慢性閉塞性肺疾患)診断と治療のためのガイドライン、第 5 版。メディカルレビュー社、2018
- 2) 日本 COPD 対策推進会議(編)：COPD 診療のエッセンス 2014 年版。日本医師会、2014
- 3) 網本 和、他(編)・内山 靖(総編集)：今日の理学療法指針。医

BQ 1 慢性閉塞性肺疾患の理学療法において, 患者の障害を把握するうえで, どのような評価が必要か

■ 臨床的特徴

慢性閉塞性肺疾患(chronic obstructive pulmonary disease: COPD)は「タバコ煙を主とする有害物質を長期に吸入曝露することで生じた肺の炎症性疾患であり, 呼吸機能検査で正常に復すことのない気流閉塞を示す. 気流閉塞は末梢気道病変と気腫性病変が様々な割合で複合的に作用することにより起こり, 通常は進行性である. 臨床的には徐々に生じる労作時の呼吸困難や慢性の咳, 痰を特徴とするが, これらの症状に乏しいこともある」と定義されている¹⁾. COPDの気流閉塞の成因は, 非可逆性の肺胞弾性収縮力低下と末梢気道閉塞および可逆性の気道平滑筋収縮である.

COPDに罹患する危険因子には外因性因子と内因性因子がある. 外因性因子のうち最重要因子はタバコ煙である. 重要因子は大気汚染, 受動喫煙, 粉塵や化学物質への曝露などであり, 可能性が指摘されている因子として呼吸器感染, 妊娠時の母体喫煙, 肺結核の既往などがある²⁻⁵⁾. 内因性因子のうち最重要因子は α_1 -アンチトリプシン欠損症である⁶⁾. COPDは肺局所のみでなく全身性炎症, 栄養障害, 骨格筋機能障害, 心血管疾患, 抑うつ, 糖尿病, 睡眠障害, 貧血など全身性の影響を生じる. なかでも全身性炎症に伴う炎症性サイトカインやCRPの上昇などがほかの全身性障害を惹起すると考えられている⁷⁾. 診断基準としてスパイロメトリーで1秒率(FEV₁/FVC)が70%未満であればCOPDと診断する. 鑑別を要する疾患は喘息, びまん性汎細気管支炎, 閉塞性細気管支炎などがある. COPDの病期分類には1秒量(対標準1秒量: % FEV₁)を用いる. COPDの主な臨床所見は呼吸困難(息切れ), 慢性の咳, 慢性の喀痰, 喘鳴などが挙げられる⁸⁾.

■ COPD に対する理学療法の臨床的効果

COPDへの理学療法効果は息切れの軽減, 運動耐容能の改善, 健康関連QOLの改善などが示されている⁹⁾. 従来から臨床では胸郭可動域運動やストレッチング, 呼吸体操, 息切れや排痰時の呼吸介助手技や強制呼出手技などが用いられている. 全身性の運動療法として上下肢筋力強化や有酸素運動が行われ, 生活指導, 禁煙, 栄養指導などの患者教育も含まれる. 今後はこれらのプログラムの単独および複合的アプローチの有効性についての検証が必要となっている.

■ COPD に対する理学療法評価

主症状でもある息切れの評価が重要となる. 息切れは安静時および労作時の状態について問診にて聴取する. 特に息切れが増悪する動作が認められる場合にはADL評価の中で確認し, 日常生活活動におけるSpO₂のモニタリングによる精査が必要な場合もある. COPDは全身性疾患であるため上下肢の骨格筋力, 心肺機能の評価も行う. 骨格筋力の評価では上肢であれば握力, 下肢であれば膝伸展筋力がその代表となる. 心肺機能評価では6分間歩行試験やシャトルウォーキングテスト, 呼気ガス分析装置を用いた心肺運動負荷試験などがある. 健康関連QOLの評価にはSt. George's Respiratory Questionnaire(SGRQ)やChronic Respiratory Disease Questionnaire(CRQ), COPD Assessment Test(CAT), Short-Form Health Survey(SF-36)などがある. 患者の状態に合わせて栄養評価, 不安, 抑うつの評価なども用いられる¹⁰⁾.

■ 文献

- 1) 日本呼吸器学会 COPD ガイドライン第5版作成委員会(編) : COPD(慢性閉塞性肺疾患)診断と治療のためのガイドライン, 第5版. pp9-10, メディカルレビュー社, 2018
- 2) Svanes C, et al : Early life origins of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2010 ; **65** : 14-20
- 3) Postma DS, et al : Asthma and chronic obstructive pulmonary disease : common genes, common environments? *Am J Respir Crit Care Med* 2011 ; **183** : 1588-594
- 4) de Merco R, et al : Risk factors for chronic obstructive pulmonary disease in a European cohort of young adults. *Am J Respir Crit Care Med* 2011 ; **183** : 891-897
- 5) Salvi SS, et al : chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. *Lancet* 2009 ; **374** : 733-743
- 6) Eriksson S : Pulmonary emphysema and alpha1-antitrypsin deficiency. *Acta Med Scand* 1964 ; **175** : 197-205
- 7) Gan WQ, et al : Association between chronic obstructive pulmonary disease and systemic inflammation. : a systematic review and meta-analysis. *Thorax* 2004 ; **59** : 574-580
- 8) 日本呼吸器学会 COPD ガイドライン第5版作成委員会(編) : COPD(慢性閉塞性肺疾患)診断と治療のためのガイドライン, 第5版. pp48-52, メディカルレビュー社, 2018
- 9) McCarthy B, et al : Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2015 ; (2) : CD003793
- 10) 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会呼吸リハビリテーション委員会ワーキンググループ, 他(編) : 呼吸リハビリテーションマニュアルー運動療法, 第2版. pp26-31, 照林社, 2012

用語	解説
6 Minute Walk Distance(6MWD) test	6分間の最大歩行距離を測定する6分間歩行テスト。最大酸素摂取量との相関が高く、高齢者を対象とした測定においてその安全性や再現性が確認されていることから、高齢者の全身持久力や歩行持久力の評価として推奨されている。
36-Item Short-Form Health Survey (SF-36 [®])	SF-36 [®] は健康関連 QOL を多面的・包括的に評価する尺度の1つである。SF-36には8つの下位尺度(身体機能、日常生活機能、体の痛み、全体的健康感、活力、社会生活機能、日常役割機能、心の健康)と合計36の項目から構成される。これらの8つの下位尺度から「身体的健康」と「精神的健康」の2因子を求めることも可能である。
baseline dyspnea index(BDI)	ベースライン呼吸困難指数。面接者が記入する呼吸困難の評価表である。ADL 障害の程度、労作の程度、呼吸困難を引き起こす作業の程度を測定する。これら3項目において0(高度)から4(障害なし)の5段階にスコア化し、その総和をスコアとして算出する。スコアが低いほど高度の呼吸困難を示す。
COPD Assessment Test(CAT)	CATはCOPDが患者の健康状態や日常生活にどの程度影響を及ぼしているかを評価するための尺度である。咳、痰、呼吸困難、日常生活などについての8つの質問から構成され、総得点0点から40点で表される。得点が高いほどCOPDによる生活への影響が大きいことを意味する。
COPDの急性増悪	呼吸困難の急激な増強、咳や喀痰の増加、胸部不快感や違和感などの急性の出現や増強を伴い、安定期からの治療内容の変更、追加が必要となる状態のことをいう。症状によっては入院が必要となる場合もある。
chronic respiratory disease questionnaire (CRQ)	慢性呼吸器疾患質問表。COPD患者の健康関連 QOL を評価する疾患特異的評価法の1つである。呼吸困難5項目、疲労4項目、感情7項目、病気による支配感4項目の4領域20項目からなる。各項目につき1点から7点の7段階評価で、点数が高いほど健康関連 QOL が良好であることを示す。
endurance shuttle walking test(ESWT)	一定負荷シャトル歩行試験でフィールド歩行試験の1つである。一次評価項目は歩行距離で、ISWTと同様に10mの歩行路を往復する方法であるが、歩行速度は一定であり、ISWTから得られた最高酸素摂取量の85%に相当する歩行速度を用いる。
incremental shuttle walking test(ISWT)	漸増負荷シャトル歩行試験と称される。フィールド歩行試験の1つである。COPDにおいては6分間歩行試験と並ぶ必須の評価項目で、一次評価項目は歩行距離である。録音された発音音に合わせて10mの歩行路を往復する方法で、1分ごとに発音音の間隔が短くなることで歩行速度を漸増する。発音音に間に合わせることができなくなった時点で試験が終了となる。臨床的重要な最小限の変化 minimum clinically important difference(MCID)は47.5mである。
St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)	COPD患者の健康関連 QOL を評価する疾患特異的評価法の1つである。症状8項目、活動16項目、衝撃26項目の3領域50項目からなる自己記入式質問票である。点数が高いほど健康関連 QOL が低いことを示す。総スコアが4以上変化すれば臨床的に有意とみなされる。
transitional dyspnea index(TDI)	呼吸困難変化指数。BDI(baseline dyspnea index)3項目について、ベースラインの患者報告と比較して、-3(大きな悪化)から3(大きな改善)の7段階に評価してスコア化する。さらにその総和をスコア化するものである。呼吸リハビリテーションなどによる呼吸困難の改善を評価する。
炎症性サイトカイン	サイトカインとは、細胞から分泌されるタンパク質で、ほかの細胞の増殖や細胞死、分化や機能発現など細胞間の調節の働きを持つ。その中でも、IL-1やIL-6、TNF- α など炎症症状を引き起こす原因因子となるサイトカインを炎症性サイトカインと称する。
最高酸素摂取量(peak oxygen uptake : O ₂ peak)	運動中に換気によって取り込まれる酸素摂取量を表す指標で、peakO ₂ と記載されることもある。運動負荷量が漸増する中で得られる酸素摂取量の最高点がO ₂ peakと定義される。
フレイル	加齢とともに生理的予備能が減少し、様々なストレスに対する脆弱性が高まった状態のこと、健常と要介護の中間的な状態とされる。

安定期 COPD 患者に対して腹式呼吸および口すぼめ呼吸は推奨されるか

推奨 安定期 COPD 患者に対して、腹式呼吸および口すぼめ呼吸を行う当該介入・対照双方を条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・患者の自覚症状の改善がある場合は行う
- ・横隔膜の機能障害がある場合は行わない
- ・自覚症状の改善のない(悪化する)場合は行わない
- ・益あるいは害となる新しい、有意な研究成果を含めた新たな推奨が作成されるまで

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：C(弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	60% 6名	30% 3名	10% 1名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18 歳以上
疾患・病態	慢性閉塞性肺疾患(COPD)	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
腹式呼吸および口すぼめ呼吸を行う場合/腹式呼吸および口すぼめ呼吸を行わない場合			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcome の内容		
O1	呼吸困難感の改善		
O2	SpO ₂ の低下		
O3	運動耐容能の改善		
O4	QOL の改善		

解説

CQ の背景

COPD 患者のリハビリテーションにおいて、コンディショニングトレーニングの一環として腹式呼吸や口すぼめ呼吸などの呼吸練習が広く行われている。特に、わが国においては伝統的に多くの場面で練習、指導されている。しかし、近年、その効果について疑問視され、国際的にもその重要性が軽視される傾向にあり、研究報告の数も少なくなっている。また、最近では腹式呼吸に対する responder, non-responder の議論もあり、COPD 進行例、横隔膜の機能障害の進行例などに対する適応、不適応についても議論されるようになった。

エビデンスの評価

呼吸困難感の改善は長期介入効果(4 週間, 12 週間)に関する RCT が 2 編^{1,2)}、即時効果をみたクロスオーバー試験が 4 編³⁻⁶⁾あり、すべてにおいて有意な改善は認められなかった。SpO₂ の低下はクロ

スオーバー試験4編^{3, 5, 7, 8)}が採択されたが、有意な改善は認めなかった。運動耐容能の改善は長期介入効果(4週間)に関するRCTが1編²⁾、即時効果を見たクロスオーバー試験が4編^{3, 4, 6, 7)}あったが、有意な改善は認められなかった。QOLの改善は長期介入効果(4週間, 12週間)に関するRCTが2編^{1, 2)}採択されたが、有意な改善は認められなかった。このように、すべてのアウトカムにおいて、対照群、介入群に有意差がなかった。腹式呼吸、口すぼめ呼吸と介入方法が異なるため不精確性の問題があり、論文数(RCT, クロスオーバー試験)も少なく、どの報告においてもサンプル数が少ないため、エビデンスの総括的な確実性は弱いと考える。

益と害のバランス評価

介入群、対照群に有意差はなく、望ましい効果、望ましくない効果のバランスはわからない。しかし、介入による害は、ほとんど想起できないため、害へのバランスシフトは小さいものとする。

患者の価値観・希望

腹式呼吸は、ゆっくりとした大きな呼吸であるため SpO₂ 低下の改善、予防については可能な場合がある。口すぼめ呼吸は、气道抵抗を付加しながら呼気を行うため、患者は自覚症状の改善効果を訴える場合がある。このように、患者の自覚症状の改善が見込めるのであれば介入に反対する必要はないと考える。

コストの評価

コストに関する分析はないため不確実である。ただ想起されるコストはほとんどないと考える。

文献

- 1) Nield MA, et al : Efficacy of pursed-lips breathing : a breathing pattern retraining strategy for dyspnea reduction. J Cardiopulm Rehabil Prev 2007 ; 27 : 237-244
- 2) Yamaguti WP, et al : Diaphragmatic breathing training program improves abdominal motion during natural breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2012 ; 93 : 571-577
- 3) Garrod R, et al : An evaluation of the acute impact of pursed lips breathing on walking distance in nonspontaneous pursed lips breathing chronic obstructive pulmonary disease patients. Chron Respir Dis 2005 ; 2 : 67-72
- 4) Bhatt SP, et al : Volitional pursed lips breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity. Chron Respir Dis 2013 ; 10 : 5-10
- 5) Cabral LF, et al : Pursed lip breathing improves exercise tolerance in COPD : a randomized crossover study. Eur J Phys Rehabil Med 2015 ; 51 : 79-88
- 6) de Araujo CL, et al : Pursed-lips breathing reduces dynamic hyperinflation induced by activities of daily living test in patients with chronic obstructive pulmonary disease : a randomized cross-over study. J Rehabil Med 2015 ; 47 : 957-962
- 7) Faager G, et al : Influence of spontaneous pursed lips breathing on walking endurance and oxygen saturation in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. Clin Rehabil 2008 ; 22 : 675-683
- 8) Cancelliero-Gaiad KM, et al : Respiratory pattern of diaphragmatic breathing and pilates breathing in COPD subjects. Braz J Phys Ther 2014 ; 18 : 291-299

一般向けサマリー

- Q : 安定期慢性閉塞性肺疾患(COPD)の患者さんに対して、腹式呼吸および口すぼめ呼吸のトレーニング、指導が行われていますが、効果はあるのでしょうか。
- A : 安定期 COPD の患者さんに腹式呼吸、口すぼめ呼吸をトレーニング、指導することによる、呼吸困難感の改善、SpO₂の低下、運動耐容能の改善、QOLの改善は、科学的に証明されたものではありません。これらを「行うこと」、またはその反対の「行わないこと」のどちらについても、条件を付けて「弱く推奨」します。

解説

■ COPD の患者さんに対する腹式呼吸と口すぼめ呼吸の目的

息を吸うとき腹式呼吸で、息を吐くときは口をすぼめてゆっくりと吐き出す(口すぼめ呼吸)は、これまで COPD の患者さんのリハビリテーションとして広く行われてきました。腹式呼吸の目的は、大きな呼吸をすること、また、それによる呼吸のエネルギー効率をよくするためとされています。口すぼめ呼吸の目的は、口をすぼめてゆっくり息を吐くことにより、口の中や気道(空気の通り道)の圧を高くし、気道の塞がりを抑えながら息を吐くこととされています(COPD という病気は息を吐くときに気道が閉塞します)。

■ 腹式呼吸と口すぼめ呼吸の利点と問題点

これら呼吸法の利点は、目的のところに記載したように「効率よく大きな呼吸を、気道閉塞を予防しながらできる」ことです。また、何も道具を使わず、どこでも、いつでもできることです。

しかし、近年、「腹式呼吸や口すぼめ呼吸は本当に効果があるのか」と言われるようになり、その効果が疑問視されるようになってきました。今回、それらについて、これまで行われた研究を調べた結果、呼吸困難感の改善、SpO₂の低下の予防、運動耐容能の改善、QOLの改善については「行った場合」と「行わなかった場合」でほとんど効果に差がないことがわかりました。

一方、これらの呼吸法の問題点は、「行わない方がよい患者さんがいるかもしれない」ということです。例えば、最近急性増悪(普段より調子が悪くなった)を起こした患者さん、横隔膜という息を吸うための筋肉の機能が落ちている患者さん(言い換えれば、安静にしても、または少し身の回りのことをしても息切れを感じるような患者さん)は、腹式呼吸をすることで、呼吸をするためのエネルギーを、逆に無駄使いしてしまう可能性があります。少なくとも、腹式呼吸や口すぼめ呼吸をすると息苦しくなる患者さんは「行わない方がよい」でしょう。

「行った方がよい」か、「行わない方がよい」かの判断は、主治医、または担当理学療法士に相談してください。

推奨作成の経過

2020年9月9日、オンラインにて呼吸理学療法 of CQ に関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者1名、医師1名、看護師1名を含む4名、ならびに推奨作成班6名の合計10名であった。

手順としては、修正 Delphi 法を適用し、Web 会議では Zoom の投票機能を利用した。その後個別に評価し、推奨文を作成した。

主アウトカムにおいても介入群、対照群に有意差がなく、エビデンスレベルも低いとの報告が SR 班よりなされた。また、横隔膜の機能障害を有する患者への実施において望ましくない効果も想起できるため、「安定期 COPD 患者に対して、腹式呼吸および口すぼめ呼吸を行うこと、または行わないことを条件付きで推奨する」との結論に至った。本結論に達するまでも、2回の投票で「当該介入・対照双方に対する条件付き推奨：50%、当該介入の条件付き推奨：50%」と結論が出ず、3回目の投票で本結論に至った。

明日への提言

近年、安定期 COPD 患者における腹式呼吸、および口すぼめ呼吸の効果は、国際的にも疑問視される傾向にある。これらの効果に関する研究は、即時効果の検証がほとんどであり、安静時のみ、または運動後など、条件にばらつきがある。また、腹式呼吸(吸気)と口すぼめ呼吸(呼気)といった異なる介入方法ごとの十分なデータがそろっておらず、条件を厳密に限定して検索すると、データ数が少なく、解析が困難であった。このようなことから、現時点で十分なエビデンスを提示することができず、将来的にさらなる検証が必要であると考ええる。また、最近の話題として、腹式呼吸に関する responder, non-responder で分析した報告も出てきており、今後、腹式呼吸、および口すぼめ呼吸(特に前者)への適応、不適応についての検証、さらには適応条件の明確な提示も必要であると考ええる。

Future Research Question

安定期 COPD 患者における腹式呼吸および口すぼめ呼吸に関する研究は、ほとんどは即時効果であり、安静時のみ、運動後など条件がばらばらである。また、腹式呼吸と口すぼめ呼吸といった異なる介入方法ごとに十分なデータがそろっておらず、条件を厳密に限定していくとデータ数が少なく解析が困難であった。今後の研究を積み重ね検証する必要がある。また、近年は responder, non-responder で解析した報告も出てきており、本法の適応、不適応についての検証も今後必要である。

安定期 COPD 患者に対して吸気筋トレーニングは推奨されるか

推奨 安定期 COPD 患者に対して吸気筋トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・吸気筋に筋力低下を認める場合
- ・吸気筋に筋疲労がない場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：C(弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	20% 2名	70% 7名	10% 1名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18 歳以上
疾患・病態	安定期にある慢性閉塞性肺疾患(COPD)	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
吸気筋トレーニングを行う場合/行わない場合			
O(Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	呼吸困難の改善		
O2	吸気筋力の改善		
O3	運動耐容能の改善		
O4	ADL の改善		
O5	QOL の改善		

解説

CQ の背景

呼吸運動を司るのは呼吸筋であり、デコンディショニングなどにより呼吸筋力も低下する。特に吸気筋は吸気時には必ず働かなければならないため、吸気筋力の低下は生命維持にも直結する。また喀痰のためには力強い咳ができなければならないが、そのためには十分に空気を吸うための吸気筋の働きは重要である。吸気筋トレーニングは、簡単な器具を使い呼吸運動療法として長年実施されてきているが、その臨床的な価値についての検討は不十分なままである。

エビデンスの評価

RCT の論文のみが採用されたが、ADL の改善では適切な研究が検索されなかった。その他の結果では対照群と比べて有意な改善を示したアウトカムが多くみられた。呼吸困難では Transition Dyspnea Index (TDI)¹⁻⁵⁾ と Baseline Dyspnea Index (BDI)⁶⁾ において改善がみられ、吸気筋力^{2, 3, 5-16)} では十分な有意差をもって改善された。運動耐容能では、6 分間歩行テスト(6MWT)^{5, 6, 9, 11, 15, 16)} と $\dot{V}O_2$

peak(最高酸素摂取量)^{4, 7, 8)}において有意な改善がみられた。一方で, QOL^{5, 12, 14, 17)}では改善がみられなかった。このように有意差のあるアウトカムが多くみられたものの, いずれのアウトカムもバイアスリスクとなる項目が多く, 非一貫性, 不精確性もみられた。したがって, エビデンスの確実性は低い評価となった。

益と害のバランス評価

望ましい効果として, 吸気筋力, 呼吸困難, 運動耐容能, QOL, これらの改善が示されている。また, 望ましくない効果は報告されていないため, 益が害を上回るものと考えられる。

患者の価値観・希望

各アウトカムに対する患者の価値観や希望に関する報告はない。しかし, 本吸気筋トレーニングを行うことで呼吸困難や運動耐容能が改善されるのであれば, 患者の価値観は高く, 介入を否定するものではないと思われる。

コストの評価

吸気筋トレーニングには, 口にくわえると吸気時に抵抗のかかる専用の吸気筋トレーニング器具が必要であり, 感染のリスクを考慮すると個人で所有する必要がある。しかし, これらの器具はさほど高価なものではない。また, 呼吸筋力測定のための専用の測定機器も必要であるが, 相対的にコストはわずかなものであると判断できる。

文献

- 1) Harver A, et al : Targeted inspiratory muscle training improves respiratory muscle function and reduces dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1989 ; 111 : 117-124
- 2) Sánchez Riera H, et al : Inspiratory muscle training in patients with COPD : effect on dyspnea, exercise performance, and quality of life. *Chest* 2001 ; 120 : 748-756
- 3) Weiner P, et al : Maintenance of inspiratory muscle training in COPD patients : one year follow-up. *Eur Respir J* 2004 ; 23 : 61-65
- 4) Langer D, et al : Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. *J Appl Physiol* (1985)2018 ; 125 : 381-392
- 5) Schultz K, et al : Inspiratory muscle training does not improve clinical outcomes in 3-week COPD rehabilitation : results from a randomised controlled trial. *Eur Respir J* 2018 ; 51 : 1702000
- 6) Chuang HY, et al : The effects of threshold inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease : a randomised experimental study. *J Clin Nurs* 2017 ; 26 : 4830-4838
- 7) Scherer TA, et al : Respiratory muscle endurance training in chronic obstructive pulmonary disease : impact on exercise capacity, dyspnea, and quality of life. *Am J Respir Crit Care Med* 2000 ; 162 : 1709-1714
- 8) Ramirez-Sarmiento A, et al : Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease : structural adaptation and physiologic outcomes. *Am J Respir Crit Care Med* 2002 ; 166 : 1491-1497
- 9) Sykes K, et al : Inspiratory muscle training in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease : randomized controlled trial. *Am J Recreat Ther* 2005 ; 4 : 39-48
- 10) Beckerman M, et al : The effects of 1 year of specific inspiratory muscle training in patients with COPD. *Chest* 2005 ; 128 : 3177-3182
- 11) Petrovic M, et al : Effects of inspiratory muscle training on dynamic hyperinflation in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2012 ; 7 : 797-805
- 12) Ahmad H, et al : The outcomes of short term inspiratory muscle training (IMT) combined with chest physiotherapy in hospitalized COPD patients. *Bangladesh journal of medical science* 2013 ; 12 : 398-404
- 13) Nikolettou D, et al : Evaluation of the effectiveness of a home-based inspiratory muscle training programme in patients with chronic obstructive pulmonary disease using multiple inspiratory muscle tests. *Disabil Rehabil* 2016 ; 38 : 250-259
- 14) Wang K, et al : Cycle ergometer and inspiratory muscle training offer modest benefit compared with cycle ergometer alone : a comprehensive assessment in stable COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2017 ; 12 : 2655-2668
- 15) Charususin N, et al : Randomised controlled trial of adjunctive inspiratory muscle training for patients with COPD. *Thorax* 2018 ; 73 : 942-950
- 16) Cutrim ALC, et al : Inspiratory muscle training improves autonomic modulation and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease subjects : a randomized-controlled trial. *Respir Physiol Neurobiol* 2019 ; 263 : 31-37
- 17) Majewska-Pulsakowska M, et al : The role of inspiratory muscle training in the process of rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Adv Exp Med Biol* 2016 ; 885 : 47-51

一般向けサマリー

Q： 安定期にある慢性閉塞性肺疾患(COPD)の呼吸リハビリテーションで、吸気筋トレーニング(息を吸う筋肉を強くする練習)を行うことを提案されました。この方法には効果があるのでしょうか。

A： COPDの患者さんに対する吸気筋トレーニングの効果は、十分に実証されていません。いくつかの研究論文では、吸気筋トレーニングを行うことで吸気筋力が鍛えられ、息切れや運動耐容能(全身持久力)も改善されたと報告されています。しかし、研究方法に不十分な点が多くみられるため、効果があったという結果の根拠が不確かなものになっています。したがって、安定期COPDの患者さんに対して、吸気筋トレーニングを行うことを条件付きで推奨します。

解説

■ 吸気筋トレーニングの目的

人が息を吸うときは胸が膨らんだり、お腹が膨らんだりします。胸が膨らむときは肋骨が動いているのですが、その肋骨を動かす筋肉が吸気筋です。また、お腹が膨らむときは、横隔膜という筋肉が縮んで内臓を押さえつけ、押さえつけられた内臓がお腹を膨らませます。

COPDではその病気の特徴により吸気筋の収縮効率や筋力が低下しやすい状態にあることがわかっています。吸気筋トレーニングはこの低下した筋力を強くする方法です。

吸気筋トレーニングには専用の小さな器具が必要です。この器具を手を持ち、口にくわえます。息を吸うときには努力が必要で、その際に吸気筋が鍛えられます。吐くときは楽に吐けます。さほど高価な器具ではありませんが、口にくわえるので、個人で所有することをお勧めします。どこでも、また寝ていても座っていても行えます。

■ 吸気筋トレーニングの利点と問題点

この方法を「行った方がよい」場合は、COPDという病気が安定している時期の患者さんです。吸気筋筋力が低下している人にお勧めできます。しかし、じっとしていても呼吸が荒い人や、横隔膜が十分に働いていないと思われる人にはお勧めできません。「行った方がよい」か「行わない方がよい」かの判断は、主治医、または担当理学療法士に相談していただくことをお勧めします。

この問い(Q)に対する推奨(A)は、科学的に十分証明されたものではありません。今後、研究が進み、どのような患者さんに「行った方がよい」のか、「行わない方がよい」のかを科学的に証明していく必要があります。

推奨作成の経過

2020年9月9日、オンラインにて呼吸理学療法のCQに関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者1名、医師1名、看護師1名を含む4名、ならびに推奨作成班6名の合計10名であった。

手順としては、修正Delphi法を適用し、Web会議ではZoomの投票機能を利用した。その後個別に評価し、推奨文を作成した。

報告後、口すぼめ呼吸との関係について質問があり、目的の違いが説明された。その後、投票が行

われた。投票結果は、「当該介入の条件付き推奨」が70%と最多であった。条件については、吸気筋力の低下や疲労について言及された。

明日への提言

安定期 COPD 患者に対する吸気筋トレーニングについて検討された論文は多いため、RCT の研究デザイン論文のみを採用した。その結果、ADL に関する適切な研究 0 編であり、今後の介入研究による検証が必要である。また、呼吸困難の改善、吸気筋力の強化、運動耐容能の改善について研究結果としては、対照群と比較して有意ではあった。しかし、いずれのアウトカムもバイアスリスクとなる項目が多く、非一貫性、不精確性もみられたため、エビデンスの確実性は低い評価となった。今後はさらに精練された研究計画を立てての検証が必要である。

Future Research Question

安定期 COPD 患者に対する吸気筋トレーニングについて検討された論文は多いため、RCT の研究デザイン論文のみを採用した。その結果、ADL に関する適切な研究はなく、今後の介入研究による検証が必要である。

安定期 COPD 患者に対して四肢筋トレーニングは推奨されるか

推奨 安定期 COPD 患者に対して、四肢筋トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・心疾患等運動によるリスクがない場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：B(中程度)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	70% 7名	30% 3名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	慢性閉塞性肺疾患(COPD)	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
四肢筋トレーニングを行う場合/四肢筋トレーニングを行わない場合			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcome の内容		
O1	四肢筋力の強化		
O2	ADL の改善		
O3	運動耐容能の改善		
O4	QOL の改善		
O5	フレイルの改善		

解説

CQ の背景

COPD の主症状は、労作時の呼吸困難であり、その結果、不活動状態になり、さらなる呼吸困難が進展するという「負のスパイラル」に陥る。そのことにより、廃用性の筋萎縮、および廃用性の筋力低下が惹起され、ADL の障害、QOL の低下につながる事が考えられている。さらに、COPD による炎症性サイトカインの影響により、健常者より筋萎縮を起こしやすいことも知られている。これらの理由から、呼吸リハビリテーションプログラム(運動療法)において、四肢筋トレーニングは、運動耐容能トレーニングと合わせて、その重要性が認知されている。

エビデンスの評価

四肢筋力の強化は 10 編¹⁻⁹⁾ の RCT が採択され有意な改善が認められた。ADL の改善は 2 編^{2, 10)} の RCT が採択され有意な改善は認められなかった。運動耐容能の改善は 11 編^{1, 3-12)} の RCT が採択され有意な改善が認められた。QOL の改善は 6 編⁴⁻⁹⁾ の RCT が採択され有意な改善は認められなかった。フレイルの改善は採択基準を満たす文献は皆無であった。ADL の改善、QOL の改善については採択

文献数が少なく、測定指標の多少の不確実性はあるため、エビデンスレベルは弱いと考える。しかし、筋力の改善、運動耐容能の改善については、上肢筋力トレーニングのサンプルサイズが小さい（下肢筋力トレーニングに偏重）などの不確実性の問題が懸念されるが、RCTでの効果検証の文献も多く、エビデンスの総括的な確実性は中程度確保されていると考える。

益と害のバランス評価

益は、フレイルに関しては報告がなく、ADL、QOLの改善には有意な差がないものの、四肢筋力の改善、運動耐容能の改善に関しては介入群で有意な改善を示している。介入の条件として、ほとんどのCOPD患者に適応となるが、有害事象の報告はないものの、心疾患など運動によるリスクが想起される患者への適応は注意が必要である。以上のことから、四肢筋トレーニングは益の方向に大きくバランスシフトしていると考ええる。

患者の価値観・希望

四肢筋トレーニングは、筋力を改善させ、運動耐容能を改善することから、COPD患者のリハビリテーションにとって重要なプログラムであると言える。希望する患者は、もちろん、実施することを推奨するが、希望しない患者に対しても価値観の変容など、適切な指導、教育がなされるべきであると考ええる。

コストの評価

コストに関する分析はないため不確実である。ただ、想起されるコストはほとんどなく（高価な機器、設備を導入する場合を除く）、行わないことのデメリット（筋力低下等）から派生する障害を考慮すると中程度の節約になると考える。

文献

- 1) Simpson K, et al : Randomised controlled trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation. *Thorax* 1992 ; 47 : 70-75
- 2) Kongsgaard M, et al : Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD-patients-- a pilot study. *Respir Med* 2004 ; 98 : 1000-1007
- 3) Hoff J, et al : Maximal strength training of the legs in COPD : a therapy for mechanical inefficiency. *Med Sci Sports Exerc* 2007 ; 39 : 220-226
- 4) O'Shea SD, et al : A predominantly home-based progressive resistance exercise program increases knee extensor strength in the short-term in people with chronic obstructive pulmonary disease : a randomised controlled trial. *Aust J Physiother* 2007 ; 53 : 229-237
- 5) Janaudis-Ferreira T, et al : Resistance arm training in patients with COPD : A Randomized Controlled Trial. *Chest* 2011 ; 139 : 151-158
- 6) Vonbank K, et al : Strength training increases maximum working capacity in patients with COPD-- randomized clinical trial comparing three training modalities. *Respir Med* 2012 ; 106 : 557-563
- 7) Ramos EM, et al : The effects of elastic tubing-based resistance training compared with conventional resistance training in patients with moderate chronic obstructive pulmonary disease : a randomized clinical trial. *Clin Rehabil* 2014 ; 28 : 1096-1106
- 8) Nyberg A, et al : Low-load/high-repetition elastic band resistance training in patients with COPD : a randomized, controlled, multicenter trial. *Clin Respir J* 2015 ; 9 : 278-288
- 9) Silva CMDSE, et al : Effects of upper limb resistance exercise on aerobic capacity, muscle strength, and quality of life in COPD patients : a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2018 ; 32 : 1636-1644
- 10) Calik-Kutukcu E, et al : Arm strength training improves activities of daily living and occupational performance in patients with COPD. *Clin Respir J* 2017 ; 11 : 820-832
- 11) Zambom-Ferraresi F, et al : Effects of combined resistance and endurance training versus resistance training alone on strength, exercise capacity, and quality of life in patients with COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2015 ; 35 : 446-453
- 12) Yekefallah L, et al : Comparing the effects of upper limb and breathing exercises on six-minute walking distance among patients with chronic obstructive pulmonary disease : a three-group randomized controlled clinical trial. *Adv Respir Med* 2019 ; 87 : 77-82

一般向けサマリー

- Q： 安定期慢性閉塞性肺疾患(COPD)患者さんに腕や脚(四肢)の筋力トレーニングが行われますが、効果はあるのでしょうか。
- A： 安定期 COPD 患者さんに四肢筋力トレーニングを行うことは、四肢筋力を改善すること、運動耐容能(全身持久力)を改善することは科学的にもほぼ証明されています。しかし、日常生活活動の改善、生活の質の改善の効果は科学的には証明されていません。このようなことから、慢性安定期 COPD 患者さんに四肢筋力トレーニングを行うことに条件を付けて推奨します。

解説

■ COPD 患者さんに対する腹式呼吸と口すぼめ呼吸の利点と問題点の目的

COPD という病気の最もつらい症状は、体を動かした時の息切れです。このため、多くの患者さんは動かなくなり、動かないことでさらに息切れが強くなり、ますます動かなくなるという「負のスパイラル」に陥っていきます。動かないことにより四肢の筋肉が減り、筋力が低下していきます。さらに、COPD 患者さんは全身に炎症が波及し、健常な人に比べ筋肉が減りやすい(筋力低下を起ししやすい)とも考えられています。このようなことから、近年では、COPD 患者さんに対する四肢筋力トレーニングは、運動耐容能(有酸素)トレーニングと合わせて、非常に重要なプログラムであると考えられ、実施されています。

■ 四肢筋力トレーニングの利点と問題点

四肢筋力トレーニングの利点は、「負のスパイラル」を断ち切り、筋力低下を予防・改善できることです。今回、調べた結果から、四肢筋力トレーニングは四肢筋力を改善すること、運動耐容能を改善することは科学的にも証明されました。また、四肢筋力トレーニングは、高価なトレーニングの機械を使うことなく、自分の体重を負荷(おもり：腕立て伏せ、椅子からの立ち座り、踵上げなど)として、いつでも、どこでもトレーニングできることです。

一方、四肢筋力トレーニングの問題点は、日常生活活動や、生活の質を改善させることができるかは、科学的に十分に証明されなかったことです。また、近年、高齢者のリハビリテーションで注目されている「フレイル」(加齢による身体機能や認知機能が虚弱な状態に陥ること)の予防についての研究がなされていないことです。日常生活活動や生活の質、フレイルの改善についてが「条件を付けて」の「条件」になります。これらについての検証は、今後、さらに進めていかななくてはなりません。

このようなことから、COPD という病気が安定している時期の患者さんで、COPD 以外に重度の合併症をもっていない患者さんには、四肢筋力トレーニングを行うことをお勧めします。上肢のトレーニングより、下肢のトレーニングの方が効果は大きいです。これらのことは科学的にも、ある程度証明されています。主治医、または担当理学療法士に必ず相談し、指導を受けたうえで実施してください。

推奨作成の経過

2020年9月9日、オンラインにて呼吸理学療法士のCQに関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者1名、医師1名、看護師1名を含む4名、ならびに推奨作成

班6名の合計10名であった。

手順としては、修正 Delphi 法を適用し、Web 会議では Zoom の投票機能を利用した。その後個別に評価し、推奨文を作成した。

筋力の改善、運動耐容能の改善については、多くの RCT で報告されており、介入群で有意な改善を認めることが報告されているとの報告を受け、「安定期 COPD 患者に対して、四肢筋トレーニングを行うことを条件付きで推奨する」との結論に至った。しかし、ADL の改善、QOL の改善については論文数も少なく、フレイルの改善については論文もなかったことから、「当該介入の条件付き推奨」との結論になった。投票では「当該介入の強い推奨：30%、当該介入の条件付き推奨：70%」と1回の投票で結論に至った。

明日への提言

現在、安定期 COPD 患者に対する四肢筋力のトレーニングは、呼吸リハビリテーション(運動療法)の中核となるプログラムとして実施されている。今回、これらトレーニング効果については、四肢筋力の改善、および運動耐容能の改善に関しては有効と考えられた。しかし、これらの報告については、測定指標の不確実性、ばらつきが存在するため、今後、さらなる検証の継続が必要であると考ええる。

ADL、QOL の改善効果に関しては文献数が少なく、現時点で十分なエビデンスを提示することはできなかった。また、近年、高齢者のリハビリテーションの重要なキーワードになっているフレイルに関しては、安定期 COPD 患者を対象とした四肢筋力のトレーニングの効果を検証した論文は、現時点では皆無であった。高齢者がほとんどである COPD 患者において、これらアウトカムに視点を当てた検証は必要不可欠であり、今後、さらなる検証が必要であると考ええる。

Future Research Question

安定期 COPD 患者における四肢筋力のトレーニングは、四肢筋の筋力強化および運動耐容能の効果に関しては有効と考えられた。しかし、評価指標別の解析では十分な論文数でないため、今後さらなる検証が必要であると考ええる。

ADL、QOL への効果に関しては文献数が少なく、またフレイルに関するものは皆無であるため、今後検証が必要である。

安定期 COPD 患者に対して持久カトレーニングは推奨されるか

推奨 安定期 COPD 患者に対して、持久カトレーニングを行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・自転車エルゴメータや歩行などの下肢を用いた運動が勧められる

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：B(中程度)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	40% 4名	60% 6名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18 歳以上
疾患・病態	安定期にある慢性閉塞性肺疾患(COPD)	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
持久カトレーニングを行う場合/行わない場合			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcome の内容		
O1	呼吸困難の改善		
O2	運動耐容能の改善		
O3	ADL の改善		
O4	QOL の改善		
O5	長期(6 か月以上)効果		

解説

CQ の背景

安定期 COPD 患者の運動療法として、持久カトレーニングは有用性が高く、特に下肢を中心とした運動は、高いエビデンスと推奨がなされてきている。近年、身体活動量の改善が生命予後に大きく関与するとも言われている中で、持久カトレーニングの効果についての検討は重要な臨床課題であると考えられる。

エビデンスの評価

すべての論文が RCT であったが、アウトカムの 1 つである ADL の改善に関する論文がなく解析できなかった。各アウトカムにおいてエビデンスの確実性は、運動耐容能の改善¹⁻⁹⁾では「中程度」、呼吸困難の改善^{3, 10, 11)}と QOL の改善^{1-10, 12)}では「弱い」という判定であった。長期(6 か月以上)効果^{12, 13)}では、異質性が高くサンプルサイズも小さいなどからエビデンスの確実性は「非常に弱い」であった。各アウトカムではすべて望ましい効果であることから、本 CQ に対するエビデンスの総括的な確実性は「中程度」とした。

益と害のバランス評価

各アウトカムにおいて、呼吸困難は有意に改善する、運動耐容能は有意に改善する、QOLは一部で改善するという結果であった。また、ADLの改善を示すRCTの論文はなく、長期効果は対照群と比較して差を認めなかった。これらに、望ましくない効果の報告がないことから、益が害を上回ると考えられる。

患者の価値観・希望

各アウトカムに対する患者の価値観や希望に関する報告はない。しかし、本介入により運動耐容能やQOLが向上し、呼吸困難が軽減するのであれば、患者の価値観は高まり、本介入に対しても肯定的であるものと考えられる。

コストの評価

介入期間は研究によって差がみられるが、入院または外来で行う介入がほとんどであった。手段としてはトレッドミルや自転車エルゴメータが多く使われ、屋外歩行はわずかであった。つまり、提供施設では高価な機器が必要である。また、患者自身では入院または外来通院の費用と時間がある程度必要と思われる。そのため、それなりのコストがかかると判断できる。

文献

- 1) Barakat S, et al : Outpatient pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2008 ; 3 : 155-162
- 2) De Roos P, et al : Effectiveness of a combined exercise training and home-based walking programme on physical activity compared with standard medical care in moderate COPD : a randomised controlled trial. *Physiotherapy* 2018 ; 104 : 116-121
- 3) Duruturk N, et al : A comparison of calisthenic and cycle exercise training in chronic obstructive pulmonary disease patients : a randomized controlled trial. *Expert Rev Respir Med* 2016 ; 10 : 99-108
- 4) Engström CP, et al : Long-term effects of a pulmonary rehabilitation programme in outpatients with chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled study. *Scand J Rehabil Med* 1999 ; 31 : 207-213
- 5) Theander K, et al : Effects of pulmonary rehabilitation on fatigue, functional status and health perceptions in patients with chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2009 ; 23 : 125-136
- 6) Wiyono WH, et al : The benefit of pulmonary rehabilitation against quality of life alteration and functional capacity of chronic obstructive pulmonary disease patient assessed using St George's respiratory questionnaire and 6 minutes walking distance test. *Medical journal of Indonesia* 2006 ; 15 : 165-172
- 7) Wootton SL, et al : Ground-based walking training improves quality of life and exercise capacity in COPD. *Eur Respir J* 2014 ; 44 : 885-894
- 8) Wootton SL, et al : Effects of ground-based walking training on daily physical activity in people with COPD : a randomised controlled trial. *Respir Med* 2017 ; 132 : 139-145
- 9) White RJ, et al : Pulmonary rehabilitation compared with brief advice given for severe chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2002 ; 22 : 338-344
- 10) Cameron-Tucker HL, et al : Chronic disease self-management and exercise in COPD as pulmonary rehabilitation : a randomized controlled trial. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2014 ; 9 : 513-523
- 11) Skumlien S, et al : Four weeks' intensive rehabilitation generates significant health effects in COPD patients. *Chron Respir Dis* 2007 ; 4 : 5-13
- 12) Carrieri-Kohlman V, et al : Impact of brief or extended exercise training on the benefit of a dyspnea self-management program in COPD. *J Cardiopulm Rehabil* 2005 ; 25 : 275-284
- 13) Bestall JC, et al : Longitudinal trends in exercise capacity and health status after pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Respir Med* 2003 ; 97 : 173-180

一般向けサマリー

- Q : 安定期にある慢性閉塞性肺疾患(COPD)の呼吸リハビリテーションで、全身持久力トレーニングを行うことを提案されました。この方法には効果があるのでしょうか。
- A : 安定期にあるCOPDに対する全身持久力トレーニングの効果は、すでに十分に実証されており、海外のガイドラインでも十分なエビデンス(根拠)が示されています。今回の作業においても運動耐容能(全身持久力)の改善や息切れ、QOL(生活の質)の改善に対しては十分な効果が示

されました。一方でその効果が半年以上続くかどうかは議論の余地があります。また、上肢を使ったトレーニングよりも下肢を使ったトレーニングによる効果が十分に示されています。したがって、安定期 COPD に対する、特に下肢を使った全身持久力トレーニングを推奨します。

解説

■ 全身持久力トレーニングの目的

全身持久力トレーニングとは、全身の大きな筋肉を使って、一定のリズムを保った運動を一定時間行うトレーニングをいいます。このトレーニングによって、運動や日常生活における持久力(持続性)が改善されたり、息切れが軽くなったりします。

全身持久力トレーニングには、上肢による方法や下肢による方法があります。特に下肢による方法はその高い効果が認められており、呼吸リハビリテーションには必須のプログラムとなっています。一般的には平地を歩く、自転車エルゴメータやトレッドミルを使用するなどの方法があります。1回20分以上、週3回以上、期間は6~8週間以上が勧められます。弱い運動よりも強い運動の方が効果が高いと言われていますが、強い分だけリスクも高くなるため注意が必要です。継続してトレーニングを続けるためには、飽きのこない自分に合った方法や強さをお勧めします。

■ 全身持久力トレーニングの利点と問題点

この方法を「行った方がよい」のは、COPD という病気が安定している時期の患者さんです。はじめから決められた時間運動することは難しいかもしれません。そういった場合には、1日数回に分けてトレーニングしても効果があると言われています。

自転車エルゴメータやトレッドミルはその機器を購入しなければならないため、多少の費用がかかります。また、屋外歩行は疲れがたまっている場合や天気の悪いときなどは転倒のリスクがあるので十分に注意してください。心臓の悪い人や普段から血圧の高い人も注意してください。運動方法やその強さについては、主治医、または担当理学療法士に相談していただくことをお勧めします。

推奨作成の経過

2020年9月9日、オンラインにて呼吸理学療法のCQに関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者1名、医師1名、看護師1名を含む4名、ならびに推奨作成班6名の合計10名であった。

手順としては、修正 Delphi 法を適用し、Web 会議では Zoom の投票機能を利用した。その後個別に評価し、推奨文を作成した。

報告後、エビデンス総体が示され、各アウトプットのエビデンスがそれぞれ確認された。特に質問がなく投票が行われた。投票結果は「当該介入の強い推奨」が60%と最多であった。しかし、強い推奨では80%以上が必要であるため、レベルが下がり、「当該介入の条件付き推奨」となった。

明日への提言

安定期 COPD 患者における持久力トレーニングの効果について検討された論文は非常に多く、また海外のガイドラインではすでに高いエビデンスが得られている CQ である。今回、RCT の研究デ

ザイン論文のみを採用した結果、ADLに関する適切な研究はなく、長期効果においても同一指標ならびに観察のタイミングが同時期である研究は1編ずつと大変少なかった。したがって、今後、臨床に即した汎用されている指標などを用いた介入研究による検証が必要である。

Future Research Question

安定期 COPD 患者における持久力トレーニングの効果について検討された論文は非常に多く、また海外のガイドラインではすでに高いエビデンスが得られている CQ である。そのため、今回は RCT の研究デザイン論文のみを採用した。その結果、ADLに関する適切な研究はなく、長期効果においても同一指標ならびに観察のタイミングが同時期である研究は1編ずつであったため、臨床に即した汎用されている指標などを用いた介入研究による検証が必要である。

安定期 COPD 患者に対して呼吸リハビリテーションプログラムは推奨されるか

推奨 安定期 COPD 患者に対して呼吸リハビリテーションプログラムを行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・健康関連 QOL の改善を目的とする場合
- ・中等度の身体活動の改善を目的とする場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：B(中程度)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	80% 8名	20% 2名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18 歳以上
疾患・病態	安定期にある慢性閉塞性肺疾患(COPD)	その他	

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト

呼吸リハビリテーションプログラムを行う場合/行わない場合
(呼吸リハビリテーションプログラムは運動療法および教育・指導を含む)

O(Outcomes) のリスト	
	Outcome の内容
O1	急性増悪の予防
O2	QOL の改善
O3	生命予後の改善
O4	ADL の改善
O5	身体活動性の向上

解説

CQ の背景

COPD 患者の呼吸リハビリテーションとして適用される運動療法および患者教育・指導は、よく行われているところである。個別的な研究では QOL や ADL、身体活動性の改善をもたらすと報告は多いが効果への不確実性があり、急性増悪回数や生命予後への効果検証も必要である。

エビデンスの評価

急性増悪回数については、論文数が少なく介入プログラムにも差があり、回数の減少を認めていないことから効果は小さいと判断できる。QOL は St George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)¹⁻¹⁶⁾、MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)^{17, 18)} では効果は認められないが Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)^{12, 19-26)}、COPD assessment test (CAT)^{16, 25, 27-29)} では効果が認められている。ADL は非一貫性、不精確性が懸念される。身体活動性については不活動時間、歩数、エネルギー消

費量で効果が小さいと判断されるが、中等度の身体活動(3~7 Mets²⁶⁾もしくは3~6 Mets^{27, 30)}では望ましい効果はあると判断できる。

益と害のバランス評価

HRQOL および身体活動性に有意な改善を認めるため、当該介入を支持できる。

患者の価値観・希望

呼吸リハビリテーションとしての運動療法や患者教育、患者指導は広く行われている。実践に対する患者の受け入れは様々であるが、どのような患者に対してでも教育、指導が行われ、QOLの改善や身体活動性の改善がもたらされることから、呼吸リハビリテーションは多様な価値観を包括するものと位置づけられる。

コストの評価

ガイドラインにしたがって呼吸リハビリテーションを実施した場合は、呼吸器リハビリテーション料などが発生する。

文献

- Engström CP, et al : Long-term effects of a pulmonary rehabilitation programme in outpatients with chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled study. *Scand J Rehabil Med* 1999 ; 31 : 207-213
- Ringbaek TJ, et al : Rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. Exercise twice a week is not sufficient! *Respir Med* 2000 ; 94 : 150-154
- Hermiz O, et al : Randomised controlled trial of home based care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *BMJ* 2002 ; 325 : 938
- Haugen TS, et al : Rehabilitation in a warm versus a colder climate in chronic obstructive pulmonary disease : a randomized study. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2007 ; 27 : 50-56
- Barakat S, et al : Outpatient pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2008 ; 3 : 155-162
- Theander K, et al : Effects of pulmonary rehabilitation on fatigue, functional status and health perceptions in patients with chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2009 ; 23 : 125-136
- Spencer LM, et al : Maintaining benefits following pulmonary rehabilitation : a randomised controlled trial. *Eur Respir J* 2010 ; 35 : 571-577
- van Wetering CR, et al : Short-and long-term efficacy of a community-based COPD management programme in less advanced COPD : a randomised controlled trial. *Thorax* 2010 ; 65 : 7-13
- Baumann HJ, et al : Low intensity, long-term outpatient rehabilitation in COPD : a randomised controlled trial. *Respir Res* 2012 ; 13 : 86
- Lin WC, et al : The effects of respiratory training for chronic obstructive pulmonary disease patients : a randomised clinical trial. *J Clin Nurs* 2012 ; 21 : 2870-2878
- Pradella CO, et al : Home-based pulmonary rehabilitation for subjects with COPD : a randomized study. *Respir Care* 2015 ; 60 : 526-532
- Wootton SL, et al : Effects of ground-based walking training on daily physical activity in people with COPD : a randomised controlled trial. *Respir Med* 2017 ; 132 : 139-145
- Xu J, et al : Effects of modified pulmonary rehabilitation on patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease : a randomized controlled trail. *Int J Nurs Sci* 2017 ; 4 : 219-224
- Li P, et al : Effects of long-term home-based Liuzijue exercise combined with clinical guidance in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Interv Aging* 2018 ; 13 : 1391-1399
- Neves CDC, et al : Whole body vibration training increases physical measures and quality of life without altering inflammatory-oxidative biomarkers in patients with moderate COPD. *J Appl Physiol*(1985) 2018 ; 125 : 520-528
- Liang J, et al : Interdisciplinary COPD intervention in primary care : a cluster randomised controlled trial. *Eur Respir J* 2019 ; 53 : 1801530
- Carrieri-Kohlman V, et al : Impact of brief or extended exercise training on the benefit of a dyspnea self-management program in COPD. *J Cardiopulm Rehabil* 2005 ; 25 : 275-284
- Nyberg A, et al : Low-load/high-repetition elastic band resistance training in patients with COPD : a randomized, controlled, multicenter trial. *Clin Respir J* 2015 ; 9 : 278-288
- Bendstrup KE, et al : Out-patient rehabilitation improves activities of daily living, quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 1997 ; 10 : 2801-2806
- Hernandez MT, et al : Results of a home-based training program for patients with COPD. *Chest* 2000 ; 118 : 106-114
- White RJ, et al : Pulmonary rehabilitation compared with brief advice given for severe chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2002 ; 22 : 338-344
- Oh EG : The effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic lung disease. *Int J Nurs Stud* 2003 ; 40 : 873-879
- Elliott M, et al : Short-and long-term hospital and community exercise programmes for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respirology* 2004 ; 9 : 345-351
- Puhan MA, et al : Interval versus continuous high-intensity exercise in chronic obstructive pulmonary disease : a randomized trial. *Ann Intern Med* 2006 ; 145 : 816-825
- Tsai LL, et al : Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD : the randomized controlled TeleR Study. *Respirology* 2017 ; 22 : 699-707
- de Roos P, et al : Effectiveness of a combined exercise training and home-based walking programme on physical activity compared with standard medical care in moderate COPD : a ran-

- domised controlled trial. *Physiotherapy* 2018 ; **104** : 116-121
- 27) Demeyer H, et al : Physical activity is increased by a 12-week semiautomated telecoaching programme in patients with COPD : a multicentre randomised controlled trial. *Thorax* 2017 ; **72** : 415-423
- 28) Valenza MC, et al : Effects of home-based neuromuscular electrical stimulation in severe chronic obstructive pulmonary disease patients : a randomized controlled clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018 ; **54** : 323-332
- 29) Wang L, et al : The effects of Tai Chi on lung function, exercise capacity and health related quality of life for patients with chronic obstructive pulmonary disease : a pilot study. *Heart Lung Circ* 2019 ; **28** : 1206-1212
- 30) Wootton SL, et al : Effects of ongoing feedback during a 12-month maintenance walking program on daily physical activity in people with COPD. *Lung* 2019 ; **197** : 315-319

一般向けサマリー

Q : 安定期 COPD 患者さんに対し、運動療法と患者教育を含む呼吸リハビリテーションプログラムを行うことを提案されました。この方法には効果があるのでしょうか。

A : 安定期 COPD 患者さんに対して運動療法と患者教育を含む呼吸リハビリテーションプログラムを行うことは、健康に関連する生活の質(健康関連 QOL)や中等度の運動強度の身体活動量を改善させると報告されています。この方法を「行うこと」を条件付きで勧めています。

解説

■呼吸リハビリテーションプログラムの目的

呼吸リハビリテーションプログラムには運動療法や患者教育、禁煙指導や栄養指導など多くの内容が含まれます。なかでも運動療法と患者教育は慢性安定期の COPD 患者に対する呼吸リハビリテーションプログラムの中心をなすものです。運動療法には筋力トレーニングや持久力トレーニング、ストレッチなどが含まれ、患者教育には呼吸困難時の対応方法や急性増悪の予防方法などがあります。これらのプログラムを数週間行うことで身体運動機能の改善を図り、日常生活活動をスムーズに行えるようにし、健康関連 QOL を高め、急性増悪回数を減らし、生命予後を改善させることが期待されます。

■呼吸リハビリテーションプログラムの利点と問題点

この方法を「行った方がよい」場合は、健康関連 QOL の改善や中等度の運動強度の身体活動量の改善を得たい場合です。呼吸リハビリテーションプログラムを行うことで、健康関連 QOL や中等度の運動強度の身体活動量が改善させることが可能です。一方で、日常生活活動の自立度を改善させることや急性増悪回数を減少させること、生命予後を改善させることについては、十分に科学的な立証がなされていません。「行うこと」でこれらにマイナスの影響が及ぶことはありませんが、効果については明確ではありませんので、今後の研究で明らかにする必要があります。

推奨作成の経過

2020 年 9 月 9 日、オンラインにて呼吸理学療法の CQ に関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者 1 名、医師 1 名、看護師 1 名を含む 4 名、ならびに推奨作成班 6 名の合計 10 名であった。

手順としては、修正 Delphi 法を適用し、Web 会議では Zoom の投票機能を利用した。その後個別に評価し、推奨文を作成した。

投票は、一度の投票で 80% の同意を得てその結果をもとに推奨文を作成した。ADL や急性増悪予防については結果にばらつきがあり、不確実性が認められたが、QOL や中等度の身体活動量につい

ては望ましい効果があると判断できる。

明日への提言

安定期 COPD 患者における呼吸リハビリテーションプログラムの効果について検討された論文は非常に多く、RCT の研究デザイン論文のみを採用し分析が可能であった。その結果、予後に関する適切な研究はなく、今後の介入研究による検証が必要である。また、急性増悪については重要な評価指標と考えるが 2 編の研究のみであり、今後の介入研究の積み重ねが必要と考える。

Future Research Question

安定期 COPD 患者における呼吸リハビリテーションプログラムの効果について検討された論文は非常に多いため、RCT の研究デザイン論文のみを採用した。その結果、予後に関する適切な研究はなく、今後の介入研究による検証が必要である。また、急性増悪については重要な評価指標と考えるが 2 編の研究のみであり、今後の介入研究の積み重ねが必要と考える。

COPD 患者に対して増悪後 1 か月以内の理学療法は推奨されるか

推奨 COPD 患者に対して増悪後 1 か月以内に理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・健康関連 QOL の改善を目的とする場合
- ・運動耐容能の改善を目的とする場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：B(中程度)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	30% 3名	70% 7名	0% 0名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18 歳以上
疾患・病態	慢性閉塞性肺疾患 (COPD)	その他	

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト
急性増悪後 1 か月以内の理学療法介入を行う場合/行わない場合
理学療法は持久カトレーニング、四肢筋力トレーニングの両方またはいずれかとする。

O(Outcomes) のリスト	
	Outcome の内容
O1	ADL の改善
O2	QOL の改善
O3	生命予後の改善
O4	運動耐容能の改善
O5	増悪後の 1 年間における増悪頻度の低下

解説

CQ の背景

COPD 患者急性増悪後の理学療法の効果研究では、身体活動性の改善をもたらすとの報告がある一方、生命予後についての効果には不確実性が存在する。急性増悪後の理学療法の適応、不適応についての検証も必要である。

エビデンスの評価

運動耐容能については RCT が 3 件¹⁻³⁾あり、対照群に対し介入群で効果が認められる。生命予後については非 COPD を含む検討⁴⁾であり、不精確性が懸念されるが、介入群で増悪を認めている。

益と害のバランス評価

運動耐容能の改善と生命予後悪化が示されており、バランスは不明確である。

患者の価値観・希望

急性増悪後、症状が不安定な時期の介入の必要性については個人差が大きいと考える。急性増悪後に症状が安定している段階での介入に伴い運動耐容能が改善することは重要であり、患者・医療者ともに理学療法実施への価値観にばらつきは少ないことが予想される。運動耐容能は6分間歩行テスト(6MWT, $\dot{V}O_2$ peak に限定されているが、ばらつきは否定できない。

コストの評価

ガイドラインにしたがって理学療法を実施した場合は疾患別リハビリテーション料等が発生する。また、理学療法を提供する側においては、理学療法実施に際して自転車エルゴメータなどの器具を整備する必要が生じる。

文献

- 1) Kirsten DK, et al : Exercise training improves recovery in patients with COPD after an acute exacerbation. *Respir Med* 1998 ; **92** : 1191-1198
- 2) Ali MS, et al : The effect of a short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients hospitalised with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 2014 ; **56** : 13-19
- 3) Borges RC, et al : Impact of resistance training in chronic obstructive pulmonary disease patients during periods of acute exacerbation. *Arch Phys Med Rehabil* 2014 ; **95** : 1638-1645
- 4) Greening NJ, et al : An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease : randomised controlled trial. *BMJ* 2014 ; **349** : g4315

一般向けサマリー

Q : COPD 患者さんに対し、急性増悪後1か月以内に理学療法を行うことを提案されました。この方法には効果があるのでしょうか。

A : COPD 患者さんに対し、急性増悪後1か月以内に理学療法を行うことは、患者さんのCOPDの状態が安定している場合において、持久力や健康に関連する生活の質(健康関連 QOL)を改善させると報告されています。この方法を「行うこと」を条件付きで勧めています。

解説

■ 急性増悪後 1 か月以内に理学療法を行う目的

急性増悪とその後の治療のために安静が必要となるため、症状安定後は体力の低下や筋力の減少が生じます。この場合、急性増悪が改善した後でも低体力や筋力低下のために十分に生活動作が行えない状況が発生します。そのような状態を予防するもしくはそのような状態からより早く改善させるために、症状が安定した段階から理学療法を行うことが必要となります。理学療法には主に筋力トレーニングや歩行、自転車などの有酸素運動が用いられます。また、筋肉を電気刺激で収縮させる電気刺激療法が用いられる場合もあります。これらの理学療法により持久力が改善し、日常生活を自立して行えるようになり、急性増悪後1年間における増悪頻度を低下させることにより、生命予後の改善が期待されます。

■ 急性増悪後 1 か月以内に理学療法を行う利点と問題点

全身持久力の改善や健康関連 QOL の改善を目的とする場合はこの方法を「行った方がよい」ことが示されています。全身持久力の検査としては6分間歩行テストや呼気ガス分析を使用した心肺運動負

荷試験が適しています。一方で日常生活の自立度改善や1年以内の急性増悪頻度の減少、生命予後の改善には明確な効果は立証されていません。また、可能性は低いですが、急性増悪後1か月以内に激しい運動を行うことで生命予後が悪化する可能性も否定できません。急性増悪後1か月以内に理学療法を「行う方がよい」かは担当理学療法士に相談いただくことをお勧めします。

推奨作成の経過

2020年9月9日、オンラインにて呼吸理学療法のCQに関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者1名、医師1名、看護師1名を含む4名、ならびに推奨作成班6名の合計10名であった。

手順としては、修正 Delphi 法を適用し、Web 会議では Zoom の投票機能を利用した。その後個別に評価し、推奨文を作成した。

投票は、一度の投票で70%の同意を得てその結果をもとに推奨文を作成した。COPD の CQ 6 については運動耐容能改善への効果は望ましい効果が示されているが RCT 1 件のみであり効果は小さいと判断した。生命予後については対象の18%が非 COPD であること、介入群の運動負荷が過大であった可能性が否定できないことから望ましくない効果の確実性も乏しいとの意見が交わされた。これらの議論を踏まえ、「条件付き推奨」、確実性は「中程度」とした。

明日への提言

COPD 患者に対する増悪後1か月以内の理学療法についての RCT は報告数が非常に限られていた。いずれのアウトカムにおいても、今後発表される新たな RCT 研究の結果によっては、今回の解析結果や推奨が覆される可能性が残っており、今後も経年的な追加評価と監視が必要である。

Future Research Question

COPD 患者に対する増悪後1か月以内の理学療法についての RCT は報告数が非常に限られている。いずれのアウトカムにおいても、今後発表される新たな RCT 研究の結果によっては、今回の解析結果や推奨が覆される可能性は残っており、経年的な追加評価と監視が今後も必要である。

間質性肺疾患(ILD)

臨床的特徴

■ 病態および障害

間質性肺疾患(interstitial lung disease : ILD)は、膠原病によるもの、じん肺、石綿肺、薬剤性、放射線性、サルコイドーシス、過敏性肺炎などの原因が明らかなものと、原因が全く認められない原因不明の間質性肺炎とがあり、原因不明の間質性肺炎は特発性間質性肺炎(idiopathic interstitial pneumonias : IIPs)と呼ばれる¹⁾。IIPsは、労作時の呼吸困難と乾性咳嗽、胸部単純X線所見にてびまん性陰影が特徴である。なかでも、特発性肺線維症(idiopathic pulmonary fibrosis : IPF)は、IIPsの中でも最も頻度が高く、慢性かつ進行性の経過をたどり、高度の線維化が進行して不可逆性の蜂巢肺形成をきたす予後不良で原因不明の肺疾患であるため、以下IPFについて述べる。

IPFは、IIPsの中でも呼吸困難と呼吸機能が進行性に悪化することで特徴づけられる主要病型である²⁾。IPFの多くの患者では呼吸機能の悪化は年単位で徐々に進行する。IPFの典型的な所見は、拘束性傷害、肺拡散能低下、運動時の低酸素血症である。二次性肺高血圧症を合併した進行例では軽労作でも低酸素血症を生じる。

疫学的特徴

IIPsの有病率は年々増加しており、2007年度では10万人対3.61であった。日本全体では約15,000人のIIPs、1万数千人のIPFの存在が推定される。一方で、欧米での年間発症率は10万人対4.6~8.8、有病率は10万人対14.0~27.9とされる。日本と欧米の発症率、有病率の違いは調査方法の違いや症例抽出上のバイアスが考えられる。また、日本での発症リスクは女性に比べ男性で2.7倍と高く、好発年齢は70歳前後とされる。生存期間の中央値は35か月であり、努力性肺活量(forced vital capacity : FVC)の経時的低下速度が最も重要な予後規定因子とされる。その他の規定因子としては年齢、肺活量(vital capacity : VC)の低下、病理組織所見の広がり、高分解能CT(high-resolution CT : HRCT)所見上の線維性変化、呼吸困難の程度、などがある。

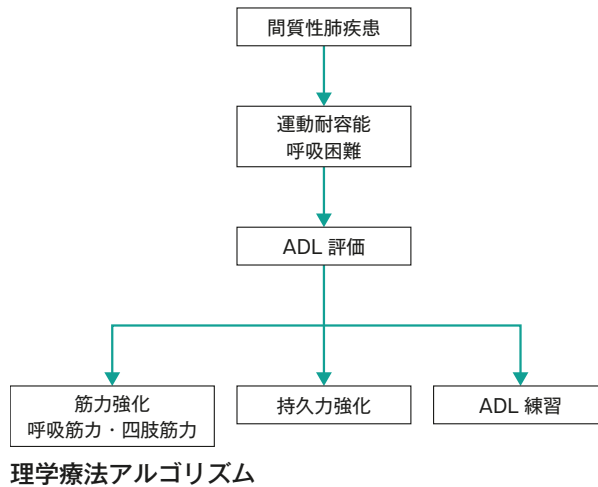
間質性肺疾患に対する理学療法の流れ

■ 情報収集・評価の目的

呼吸リハビリテーションを実施する際には、目標の設定や実施する際の問題点などを明らかにするために評価を行う。

■ 患者評価

病歴や身体所見、併存症、生活状況を把握し評価する。医学的所見として肺機能や動脈血液ガス分析の情報も収集しておく。呼吸リハビリテーションを実施するうえで必須の評価項目は、フィジカルアセスメント、胸部単純X線写真、心電図、安静時や動作時の呼吸困難、経皮的酸素飽和度(SpO₂)、日常生活活動(ADL)、歩数、フィールド歩行試験、握力、栄養評価である。特に、運動耐容能の評価は、歩行距離や歩行後の修正ボルグスケール(呼吸困難・下肢疲労)、SpO₂を測定し、呼吸困難はmodified British Medical Research Council(mMRC)やBaseline Dyspnea Index(BDI)を使用して評



価を行う。ADL 評価は、動作の可否のみを評価するのではなく動作の手順や呼吸困難，呼吸様式，SpO₂なども評価する。

■ 理学療法介入

間質性肺疾患に対する理学療法プログラムは，運動療法(全身持久力運動，上・下肢筋力増強運動および呼吸筋トレーニング)を中心に行う^{3,4)}。ADL が制限なし～中等度の場合は，運動時 SpO₂ および呼吸困難を評価する。全身持久力増強運動を実施する場合，運動時の低酸素血症が軽度の場合は，一定の負荷で持続するコンスタントロードトレーニングを，運動時低酸素血症が重度，あるいは呼吸困難が強く運動持続時間が短い場合はインターバルトレーニングを行う。上・下肢筋力増強運動は，重錘バンドおよび鉄アレイを用いて重量を漸増し適切な実施頻度を決定する。

■ リスク管理

運動療法時の SpO₂ および呼吸困難の評価は重要であるが，SpO₂ 低下に伴う自覚症状や呼吸回数，呼吸パターン，チアノーゼの有無などの所見を観察することが重要である。

■ 予後

IPF は，慢性かつ進行性の経過をたどる疾患である。身体機能においても下肢筋力の低下が運動耐容能の低下に関与する⁵⁾。さらに，呼吸困難の程度は健康関連 QOL の低下および予後に影響する⁶⁾。

■ 文献

- 1) 日本呼吸器学会びまん性肺疾患診断・治療ガイドライン作成委員会(編)：特発性間質性肺炎診断と治療の手引き，改訂第3版。南江堂，2016
- 2) 厚生労働科学研究費補助金難治性疾患政策研究事業「びまん性肺疾患に関する調査研究」班 特発性肺線維症の治療ガイドライン作成委員会(編)・日本呼吸器学会(監)：突発性肺線維症の治療ガイドライン2017。南江堂，2017
- 3) 網本 和，他(編)・内山 靖(総編集)：今日の理学療法指針。pp375-377。医学書院，2015
- 4) 植木 純，他：呼吸リハビリテーションに関するステートメント。日呼吸ケアリハ会誌2018；27：95-114
- 5) Nishiyama O, et al : Quadriceps weakness is related to exercise capacity in idiopathic pulmonary fibrosis. Chest 2005；127：2028-2033
- 6) Furukawa T, et al : The St. George's Respiratory Questionnaire as a prognostic factor in IPF. Respir Res 2017；18：18

BQ 間質性肺疾患患者の理学療法において，患者の障害を把握するうえで必要な評価は何か

近年，間質性肺疾患は，日常診療の現場において呼吸リハビリテーションの対象として増加しており，その臨床的重要性はわが国において高まっているものと思われる。間質性肺疾患の危険因子は，

加齢と喫煙、遺伝的素因が挙げられる。その他に原因が明らかなもの、および原因が特定できない(特発性間質性肺炎と呼ばれる)ものに分類され、なかには進行性、難治性かつ予後不良な疾患が存在する特徴がある。間質性肺疾患の主な症状は、労作時の呼吸困難であり、運動耐容能や日常生活活動(ADL)を助長し、健康関連生活の質(HRQOL)、および予後に深刻な影響を及ぼす^{1,2)}。

間質性肺疾患の呼吸リハビリテーションは、非薬物療法として、症状のコントロール、活動性の維持および向上、さらにはHRQOLの改善を図ることにその臨床的意義がある³⁾。

■ 間質性肺疾患に対する理学療法の臨床的効果

間質性肺疾患に対する理学療法の臨床効果は、息切れ・運動耐容能・HRQOLなどの改善が報告されている⁴⁻⁶⁾。また、運動療法に関してもCochrane共同研究のシステマティックレビューにおいて同様の効果が示されている⁷⁾。一方で、これらの報告は、慢性閉塞性肺疾患に対する呼吸リハビリテーションの方法に準じており、今後は疾患特有のプログラム修正や工夫が必要となる。

■ 間質性肺疾患に対する理学療法評価

間質性肺疾患患者に対し理学療法を実施する際には、目標の設定や実施する際の問題点を明らかにするために評価を実施する。間質性肺疾患の理学療法を実施するためには、患者の呼吸状態を評価しなければならず、呼吸困難・肺機能検査や呼吸筋力は重要である。特に、労作時に高度の低酸素血症(exercise induced desaturation : EID)を引き起こすことがあるため、酸素投与の必要性を評価することは極めて重要である⁸⁾。また、運動療法を行うために、四肢筋力や運動耐容能(心肺運動負荷試験・6分間歩行テスト・シャトルウォーキングテストなど)の評価は必須である。さらに、ADLの評価を行うことが、継続的な理学療法の介入効果を判定するうえで有用である。その際には、動作ごとに呼吸困難を評価することも重要となる。長期的な効果を検証するためにも、精神状態を含めたHRQOLを評価し検討することが必要である。これらの評価は、呼吸器疾患のリハビリテーションを行ううえで重要な評価ではある。一方で、前述のように間質性肺疾患に対して慢性閉塞性肺疾患と同様のプログラムを実施しているため、間質性肺疾患の症状に応じた特有の運動療法プログラムとこれらの評価を複合的に考え、検討する必要がある。

■ 文献

- 1) Swigris JJ, et al : Health-related quality of life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis : a systematic review. *Thorax* 2005 ; 60 : 588-594
- 2) Matsuda T, et al : COPD Assessment Test for measurement of health status in patients with idiopathic pulmonary fibrosis : a cross-sectional study. *Respirology* 2017 ; 22 : 721-727
- 3) 神津 玲, 他 : 間質性肺炎患者に対する呼吸リハビリテーションの現状と課題. *日呼吸ケアリハ会誌* 2010 ; 20 : 14-18
- 4) Perez-Bogerd S, et al : Short and long-term effects of pulmonary rehabilitation in interstitial lung diseases : a randomised controlled trial. *Respir Res* 2018 ; 19 : 182
- 5) Igarashi A, et al : Using 6-min walk distance expressed as a percentage of reference to evaluate the effect of pulmonary rehabilitation in elderly patients with interstitial lung disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2018 ; 38 : 342-347
- 6) Dowman LM, et al : The evidence of benefits of exercise training in interstitial lung disease : a randomised controlled trial. *Thorax* 2017 ; 72 : 610-619
- 7) Dowman L, et al : Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 ; (10) : CD006322
- 8) Sharp C, et al : Ambulatory and short-burst oxygen for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2016 ; (7) : CD011716

用語	解説
6 Minute Walk Distance(6MWD) test	6分間の最大歩行距離を測定する6分間歩行テスト。最大酸素摂取量との相関が高く、高齢者を対象とした測定においてその安全性や再現性が確認されていることから、高齢者の全身持久力や歩行持久力の評価として推奨されている。
Baseline Dyspnea Index(BDI)	ベースライン呼吸困難指数。面接者が記入する呼吸困難の評価表である。ADL障害の程度、労作の程度、呼吸困難を引き起こす作業の程度を測定する。これら3項目において0(高度)~4(障害なし)の5段階にスコア化し、その総和をスコアとして算出する。スコアが低いほど高度の呼吸困難を示す。
Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRDQ)	慢性閉塞性肺疾患における疾患特異的な健康関連QOL評価尺度として開発された。質問は、20項目(呼吸困難、感情、疲労、病気による支配感)あり、インタビュー形式(一部自己記入式質問票)で行われる。
forced vital capacity(FVC)	努力性肺活量。最大吸気位から、最大呼気位へと一気に吐き出したガスの容量。肺気腫などの呼吸器疾患を有するとすべて吐き出すことができず努力性肺活量が低下する。
Health Related Quality of Life (HRQOL)	HRQOLは、QOLのなかで人の健康に直接影響するQOLであり、①身体的状況、②心理的状態、③社会的交流、④経済的・職業的状態、⑤宗教的・霊的状态という5つの領域に対応している。
interstitial lung disease(ILD)	間質性肺疾患。間質性肺疾患は、肺胞中隔の肥厚、線維芽細胞の増殖、コラーゲン沈着、および(疾患が進行した場合は)肺線維化を特徴とし、多様な疾患の集合を指す。
modified Medical Research Council (mMRC)息切れスケール	諸外国において息切れの評価法として一般的に使用されているスケールである。評価は、間接的評価法である。息切れを感じる日常生活活動を0~4の5段階に分けて呼吸困難の程度を判断する。
peak oxygen uptake(peak VO ₂)	最高酸素摂取量のことであり、自覚する限界負荷条件で、生体内に取り込みが可能な単位時間あたりの酸素量の最大値である。有酸素運動能力を反映し運動耐容能を評価する指標である。6分間歩行距離と高い相関関係を認める。
St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)	COPD患者の健康関連QOLを評価する疾患特異的評価法の1つである。症状8項目、活動16項目、衝撃26項目の3領域50項目からなる自己記入式質問票である。点数が高いほど健康関連QOLが低いことを示す。総スコアが4以上変化すれば臨床的に有意とみなされる。
saturation of percutaneous oxygen(SpO ₂)	経皮的酸素飽和度。動脈血赤血球のヘモグロビンの何パーセントが酸素と結合しているかを示し、測定はパルスオキシメータという簡易装置を用いて経皮的に行う。
vital capacity(VC)	肺活量のこと。肺機能を示す指標の1つである。最大吸気位から最大呼気位までゆっくりと吐き出したガスの容量。基準値は、年齢、性別、身長によって規定される。
吸気筋トレーニング (Inspiratory Muscle Training : IMT)	吸気筋に抵抗を加えてその筋力強化を図る方法。専用の器具を使用して、対象者の吸気中に流量(流量制限負荷)や圧(圧閾値負荷)による制限を加えることで抵抗を付加する。
修正 Borg Scale	Borgスケール(オリジナル)は、運動中の主観的感覚を6~20までの15段階で評価し、自覚的運動強度を判断する評価法であり、点数の10倍が心拍数に近似する。修正 Borg scaleは0~10に0.5を加えた12段階で評価するように修正したものであり、主に呼吸困難や下肢の疲労感など自覚症状を評価するスケールである。

慢性安定期 ILD 患者に対して吸気筋トレーニングは推奨されるか

推奨 慢性安定期 ILD 患者に対して、吸気筋トレーニングを行う当該介入・対照双方を条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 - ・吸気筋力の低下を認める場合
 - ・運動療法と併用できる場合
 - ・患者の呼吸困難が増強する場合には行わない
- 推奨の強さ：条件付き推奨
- エビデンスの強さ：D(非常に弱い)
- 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	90% 9名	10% 1名	0% 0名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18歳以上
疾患・病態	慢性安定期間質性肺疾患	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
吸気筋トレーニングを行う場合/行わない場合			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcome の内容		
O1	呼吸困難の改善		
O2	吸気筋力の強化		
O3	運動耐容能の改善		
O4	QOL の改善		

解説

CQ の背景

間質性肺疾患(interstitial lung disease : ILD)患者の理学療法は運動療法が主体であり、その方法論はおもに COPD 患者の内容に準じて実施され、効果が検討されている。COPD 患者では吸気筋の強化を図る吸気筋トレーニング(Inspiratory Muscle Training : IMT)を単独、あるいは運動療法に併用することで、運動耐容能の増大や呼吸困難の軽減といった効果が得られているが、ILD 患者に関しては明らかにされておらず、この CQ は優先度が高いと考える。

エビデンスの評価

2つの RCT^{1,2)}を採用し、IMT の実施によって運動耐容能の改善が認められた。しかし、呼吸困難については、本法を実施した場合と比較して、実施しなかった方が有意に軽減した。これらに関しては、不精確性(サンプルサイズが小さい)、非直線性(ILD 以外の対象者の割合が高く、CQ に一致しない)、バイアスリスクにより、各アウトカムに対するエビデンスの確実性が非常に低かった。なお、

吸気筋力、呼気筋力、QOL に関しては RCT が 1 件¹⁾のみであり、介入の効果は推定できなかった。

益と害のバランス評価

望ましい効果として IMT 実施群による運動耐容能の改善は大きく、望ましくない効果として対照群の呼吸困難の軽減が大きかったが、その大きさは前者の方が大きく、おそらく益が害を上回るものと考えられる。

患者の価値観・希望

呼吸困難、運動耐容能、吸気・呼気筋力、QOL といった各アウトカムに対する患者の価値観として、一般的にその相対的価値は高く、ばらつきは少ないことが予想される。

IMT の実施対象は慢性安定期の ILD 患者であり、吸気筋力の低下を認める患者に対しての実施を考慮するとともに、患者の呼吸困難を重視する必要がある。

コストの評価

コストに関する分析はないが、IMT のための専用器具が必要である。その費用は個人負担となるが、比較的安価であり、望ましい効果を逆転するほどではない。患者個人の視点から許容できるものであると考える。

文献

- 1) Oh EG : The effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic lung disease. *Int J Nurs Stud* 2003 ; 40 : 873-879
- 2) Pehlivan E, et al : The effects of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea and respiratory functions in lung transplantation candidates : a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2018 ; 32 : 1328-1339

一般向けサマリー

- Q : 間質性肺疾患の呼吸リハビリテーションで、吸気筋トレーニング(息を吸う筋肉を強くする練習)を行うことを提案されました。この方法には効果があるのでしょうか。
- A : 間質性肺疾患の患者さんに対する吸気筋トレーニングの効果は、十分に実証されていませんが、運動トレーニングと併用して行うことで、持久力がより大きく向上したと報告されています。しかし、息切れを軽くする効果は得られていませんでした。この方法を「行うこと」、またはその反対の「行わないこと」どちらについても、条件を付けて勧めています。

解説

■ 吸気筋トレーニングの目的

肺は自分で膨らむことができないため、筋肉を使って胸を広げることで息を吸い込ませています。このときに使う筋肉を吸気筋きゅうききんと言います。代表的な吸気筋は横隔膜で、そのほかに肋骨の隙間にある筋肉(肋間筋)や首の筋肉の一部も使われます。呼吸器疾患の患者さんはこの吸気筋が弱くなりやすく、息切れや持久力に影響することがわかっています。この筋肉をトレーニングによって強化することを吸気筋トレーニングと言い、その目的は吸気筋を強くすることで息切れを減らしたり、運動能力を高めることです。この方法は単独で行われることはなく、通常は全身の運動トレーニングと併せて

行います。吸気筋トレーニングには専用の器具を使用します。バネが内蔵された弁が取り付けられた器具を口にくわえて息を吸うと、バネが抵抗になり、頑張っで息を吸うことで吸気筋が鍛えられるという仕組みになっています。

■ 吸気筋トレーニングの利点と問題点

この方法を「行った方がよい」場合は、病気(間質性肺疾患)が安定している時期の患者さんです。急性増悪(普段より呼吸の調子が悪くなること)を起こした患者さんは「行わない方がよい」と考えられます。また、吸気筋トレーニングは一般的に吸気筋力が弱い方が対象となるため、そのような患者さんも「行った方がよい」場合に該当するかもしれません。

「行った方がよい」か、「行わない方がよい」かの判断は、主治医、または担当理学療法士に相談していただくことをお勧めします。

この問い(Q)に対する推奨(A)は、科学的に十分証明されたものではありません。今後、研究が進み、どのような患者さんに「行った方がよい」のか、「行わない方がよい」のかを科学的に証明していく必要があります。

推奨作成の経過

2020年9月9日、オンラインにて呼吸理学療法 of CQ に関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者1名、医師1名、看護師1名を含む4名、ならびに推奨作成班6名の合計10名であった。

手順としては、修正 Delphi 法を適用し、Web 会議では Zoom の投票機能を利用した。その後個別に評価し、推奨文を作成した。

吸気筋トレーニングの実施によって運動耐容能の改善が得られたこと、実施しなかった方が呼吸困難は有意に軽減したこと、各アウトカムに対するエビデンスの確実性は非常に低い、との報告がSR班よりなされた。そのため、「吸気筋トレーニングを行うこと、または行わないことを条件付きで推奨する」との結論に至った。本結論に達するまで、2回の投票を要した。

明日への提言

間質性肺疾患(ILD)患者に対する吸気筋トレーニング(IMT)の効果の検討について、該当論文は2論文のみであった。これらの論文は、いずれもサンプルサイズが少なく、対象にILD以外の疾患割合も多く含まれていた。以上のことから、現時点で十分なエビデンスを提示することができず、将来的にさらなる検証が必要であると言える。今後、ILDに対するIMTの効果を明確にするためにはまず、ILD患者の呼吸筋機能障害の現状と臨床的意義について明らかにする必要がある。また、対象者を同疾患に限定し、IMTの方法、処方(負荷強度、時間、頻度、期間)を統一、バイアスリスクが考慮されたRCTの実施が必要であると考えらる。

Future Research Question

該当論文は2論文にとどまった。また、2論文とも対象者が、ILD以外の疾患割合も多く含まれて

CQ 1

いた。今後、ILD に対する IMT の効果を明らかにするために、疾患を揃えた多人数の症例を対象に、介入方法、負荷、頻度、期間を明確に定義し、バイアスリスクが考慮された RCT が推進される必要がある。

慢性安定期 ILD 患者に対してリハビリテーションプログラムは推奨されるか

推奨 間質性肺疾患患者に対して呼吸リハビリテーションプログラムを行うことを、条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 - ・短期効果として運動耐容能(6分間歩行距離)，呼吸困難，HRQOLの改善を目的とする場合
 - ・長期効果として呼吸困難の改善を目的とする場合
- 推奨の強さ：条件付き推奨
- エビデンスの強さ：C(弱い)
- 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	20% 2名	70% 7名	10% 1名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18歳以上
疾患・病態	安定期慢性間質性肺疾患	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
呼吸リハビリテーションプログラムを行う場合/行わない場合			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	呼吸困難の改善		
O2	QOLの改善		
O3	生命予後の改善		
O4	長期(6か月以上)効果		
O5	運動耐容能の改善		

解説

CQの背景

間質性肺炎患者に対する呼吸リハビリテーションの必要性は高く、最近の臨床研究によりその効果が示され始めている。一方で、間質性肺炎に関する呼吸リハビリテーションの効果は、明確に言及されていない。また、主要な学会からの呼吸リハビリテーションに関するステートメントでは、間質性肺炎患者に対する呼吸リハビリテーションは、運動療法を実施することにより短期効果として、呼吸困難・運動耐容能・健康関連 QOL の改善効果が報告されているものの、長期効果については不明である。本 CQ は、その結果と妥当性を検証するうえで必要である。

エビデンスの評価

リハビリテーションプログラムは、各アウトカムに対し短期効果で改善が認められた。一方で長期効果では、各アウトカムに対する効果は限られていた。

- ・短期効果：運動耐容能¹⁻⁷⁾(6分間歩行距離)，呼吸困難^{1-3, 5-7)}，HRQOL^{1-3, 4-8)}は、不精確性(サンプル

サイズが小さい)によりエビデンスの確実性は中程度であった。運動耐容能^{4,7)}(peak VO₂)は、非一貫性(中等度の異質性)および不精確性(サンプルサイズが小さい)を認め非常に弱かった。

- ・長期効果：呼吸困難^{1,3,7,9)}は、不精確性(サンプルサイズが小さい)を認め、エビデンスの確実性は中程度であった。運動耐容能^{1,3,7,9)}(6分間歩行距離)は、不精確性(サンプルサイズが小さい)・非直接性(介入・対照にやや相違あり)を認め、HRQOL^{1,3,5,8,9)}は非一貫性(大きな異質性)を認め、共にエビデンスの確実性は弱かった。運動耐容能⁹⁾(peak VO₂)および生命予後は、非一貫性(文献数が少ない)・不精確性(サンプルサイズが小さい)・非直接性(介入方法が不明瞭)を認め、エビデンスの確実性は非常に弱かった。

益と害のバランス評価

各アウトカム(運動耐容能, 呼吸困難, HRQOL)効果は、短期間での効果は改善を認めるが、長期間での効果ではリハビリテーションプログラムが影響するアウトカムは限定されるものであった。呼吸リハビリテーションプログラムの介入が、有害事象を誘発するかの検討はなされていないが、患者に対する生命予後においては、介入・非介入において死亡率に差を認めなかった⁴⁾。これらより、総じて益が害を勝ると考える。

患者の価値観・希望

各アウトカム(運動耐容能, 呼吸困難, QOL, 生命予後)に対する患者の価値観や希望は不明であるが、リハビリテーションプログラムを実施するうえで、これらのアウトカムが改善することは患者にとって重要であり、一般的に相対価値が高いものと思われる。

コストの評価

呼吸リハビリテーションプログラムを実施する手段としては、自転車エルゴメータなどを使用することがあるため、提供施設では機器などに対する費用負担が発生する。また、患者自身は、入院または外来通院に伴う費用と時間がある程度の負担になるとと思われる。

文献

- 1) Perez-Bogerd S, et al : Short and long-term effects of pulmonary rehabilitation in interstitial lung diseases : a randomised controlled trial. *Respir Res* 2018 ; 19 : 182
- 2) Igarashi A, et al : Using 6-min walk distance expressed as a percentage of reference to evaluate the effect of pulmonary rehabilitation in elderly patients with interstitial lung disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2018 ; 38 : 342-347
- 3) Dowman LM, et al : The evidence of benefits of exercise training in interstitial lung disease : a randomised controlled trial. *Thorax* 2017 ; 72 : 610-619
- 4) Vainshelboim B, et al : Exercise training-based pulmonary rehabilitation program is clinically beneficial for idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiration* 2014 ; 88 : 378-388
- 5) Jackson RM, et al : Exercise limitation in IPF patients : a randomized trial of pulmonary rehabilitation. *Lung* 2014 ; 192 : 367-376
- 6) Nishiyama O, et al : Effects of pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology* 2008 ; 13 : 394-399
- 7) Holland AE, et al : Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax* 2008 ; 63 : 549-554
- 8) Gaunard IA, et al : Physical activity and quality of life improvements of patients with idiopathic pulmonary fibrosis completing a pulmonary rehabilitation program. *Respir Care* 2014 ; 59 : 1872-1879
- 9) Vainshelboim B, et al : Long-term effects of a 12-week exercise training program on clinical outcomes in idiopathic pulmonary fibrosis. *Lung* 2015 ; 193 : 345-354

一般向けサマリー

Q： 間質性肺疾患の患者さんに呼吸リハビリテーションプログラム(運動や患者さんへの教育など)

を行うことが提案されました。この方法には効果があるのでしょうか。

- A： 間質性肺疾患の患者さんに対する呼吸リハビリテーションプログラムは、持久力・呼吸困難・生活の質で短期間の改善が期待できること証明されました。しかし、呼吸困難や生活の質の改善が長期間持続する効果は今のところ認められませんでした。間質性肺疾患の患者さんに対する呼吸リハビリテーションプログラムを行うことは条件を付けて勧めています。

解説

■ 呼吸リハビリテーションの目的

人間は、日常生活の中で身体を動かさなくなると、筋力や体力が衰えてきます。その影響は、加齢とともに進みます。さらに、呼吸器の病気がある患者さんは、息切れや呼吸苦により、なおさら身体を動かすことが億劫になり外出などを控えてしまいます。その結果、身体機能(歩行能力など)が低下してしまうおそれがあります。呼吸リハビリテーションの目的は、このような息切れなどに伴う身体機能の低下を予防または改善させることにあります。呼吸リハビリテーションに参加することにより、呼吸にかかわる筋力が向上する、手や足の筋力が向上する、一定時間内で歩ける距離が延長する、さらには身体を動かすときの呼吸困難が改善し生活の質も向上することが知られています。呼吸リハビリテーションの方法は、患者さんにある一定程度の負担をかけながら実施します。その方法は、手や足の筋力を向上させるために重り(重錘バンドや鉄アレイなど)を使用し、身体を動かし続ける能力(持久力)を向上させるために一定速度で歩いたり、スポーツジムにあるような自転車を使用します。また、患者さんの日常生活において息切れを軽くするための動き方や呼吸の方法も指導します。これらの方法は、医師や理学療法士によって行われます。

■ 呼吸リハビリテーションの効果

間質性肺疾患の患者さんで「行った方がよい」場合は、18歳以上であること、病気(間質性肺疾患)が安定している時期の患者さんです。急性増悪(普段より呼吸の調子が悪くなること)を起こした患者さんには、積極的に行わない方がよいと考えられます。今回、「行った方がよい」場合の患者さんに対する呼吸リハビリテーションプログラムは、短期間の効果として一定時間の歩行距離(持久力の向上)、呼吸困難、生活の質などの改善が期待できると科学的にもある程度は証明されました。一方で、長期的な効果(半年から1年)は、持久力の改善は期待できますが、息切れや生活の質の改善効果は科学的に証明されていません。また、生命予後(生命が維持できるかどうかの予測)を改善するかは、残念ながら証明されていません。つまり、リハビリテーションプログラムに参加することにより、持久力は改善されますが、息切れや生活の質・生命予後が改善するかは科学的に十分に証明されていません。しかし、今後どのようなプログラムが、患者さんに有効なのか、多くの患者さんにプログラムに参加していただき、よりいっそう研究を進めて科学的に証明していく必要があります。

推奨作成の経過

2020年9月9日、オンラインにて呼吸理学療法のCQに関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者1名、医師1名、看護師1名を含む4名、ならびに推奨作成班6名の合計10名であった。

手順としては、修正Delphi法を適用し、Web会議ではZoomの投票機能を利用した。その後個別

に評価し、推奨文を作成した。

投票は、一度の投票で70%以上の同意を得てその結果をもとに推奨文を作成した。本CQに関しては、エビデンスの総括的な確実性について、エビデンス総体の結果が低く反映されている旨の質問があった。投票結果(当該介入の条件付き推奨：投票率70%)および作成班と議論し、本CQのアウトカムでは短期効果を重視することとし、エビデンスの確実性は「中程度」とした。

明日への提言

本CQでは12の該当論文が得られた。すべてのアウトカムにおいて、不精確性(サンプルサイズが小さい)を認めた。また、介入である呼吸リハビリテーションは、患者教育も含めた運動療法プログラムにおいて、非一貫性(内容や具体的な方法が一貫していない)を認めているのが現状である。今後は呼吸リハビリテーションとしての内容を可能な限り明確に定義し、多人数のRCTによる検証が必要である。

Future Research Question

本CQでは12の該当論文が得られた。すべてのアウトカムにおいて、サンプル数は不足していた。また、介入である呼吸リハビリテーションは患者教育も含めた運動療法プログラムであるが、内容や具体的な方法については各論文で一貫していないことが現状である。今後は呼吸リハビリテーションとしての内容を可能な限り明確に定義し、多人数のRCTを行う必要がある。

人工呼吸器管理

臨床的特徴

■ 呼吸不全と人工呼吸器管理

人工呼吸器は呼吸不全患者に対し陽圧を送ることでガス交換の改善・呼吸仕事量の改善を目的に使用される。口腔より入れたチューブ(挿管チューブ)を介して陽圧を送ることを侵襲的陽圧換気法、口腔/鼻腔からマスクを介して陽圧を送ることを非侵襲的陽圧換気療法という。

呼吸不全は肺の疾病のみならず、脳疾患や神経筋疾患、胸壁の外傷や腹部疾患など様々な原因で発症する。その主病態により、肺でのガス交換不全が主体であるⅠ型呼吸不全(酸素化不全)と換気能低下が主体であるⅡ型呼吸不全(換気不全)に分類される。その中でⅠ型呼吸不全により人工呼吸器が適応となる疾病に急性呼吸窮迫症候群(ARDS)がある。

■ 急性呼吸不全患者への人工呼吸器の役割

ARDSは先行疾患(肺炎/敗血症/多発外傷/急性膵炎など)により生じる血管透過性の亢進により、血液成分が血管の外に漏れ肺内へ移動し、本来は空気で満たされるべき肺内が血液成分に置き換わることで肺でのガス交換が障害される症候群である。難治性低酸素血症をきたし、また肺容量が少なくなることで肺を拡張させるための力(呼吸仕事量)が増え呼吸筋疲労が生じる。このため人工呼吸器には、陽圧により肺の拡張をすることで、ガス交換能の改善と呼吸のしやすさ(呼吸仕事量の軽減)を図る役割がある。

疫学的特徴

■ 人工呼吸器管理

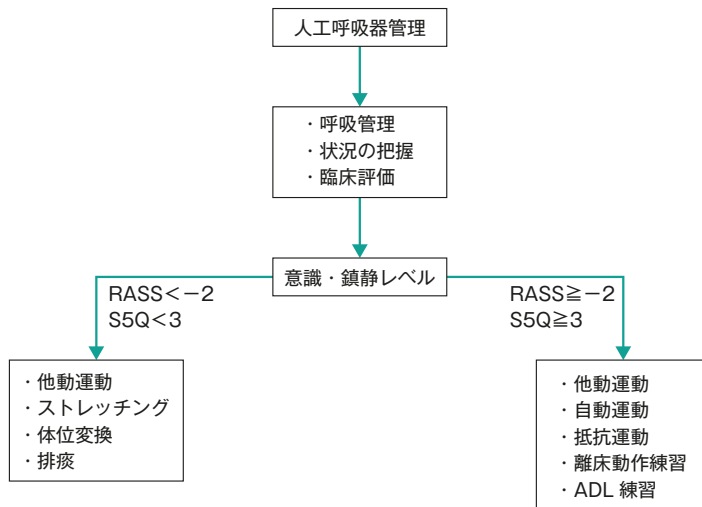
米国での多施設研究にてICUに入室し人工呼吸器管理となった患者の原疾患としては、約30%が呼吸器疾患であり、続いて感染症(17%)、循環器疾患(15%)、神経疾患(14%)とされ¹⁾、呼吸器疾患による原因が多くなっている。前述のようにARDSは様々な原疾患に先行して生じる病態であるが、その死亡率は軽症27%、中等症32%、重症45%とされ²⁾、呼吸不全の中でも難治な疾患である。治療は基本的には原疾患への治療であるが、それに加えて人工呼吸器管理として肺保護戦略、感染管理、体液管理、体位管理などを合わせて実施する³⁾。

■ 人工呼吸器離脱

原疾患の改善に伴い呼吸機能の改善がみられると、人工呼吸器からの離脱を図る。原疾患が改善すればすぐ人工呼吸器離脱できる患者が多く、80%程度とされるが、数日から1週間経過を要する人工呼吸器離脱困難例が10%、人工呼吸器離脱に1週間以上を要する人工呼吸器離脱遅延例が9%程度みられる⁴⁾。

人工呼吸器管理患者への理学療法の流れ

人工呼吸器を装着した患者への理学療法の実施については病態や安静度、開始基準を満たしているかを確認する。その後、覚醒レベル、疼痛の評価に進み、神経学的所見や呼名応答や運動指示への反応、不穏などを確認する。



理学療法アルゴリズム

RASS : Richmond Sedation Agitation Scale
S5Q : Standard Five Questions

■ 安静度・開始基準の確認

開始基準は呼吸・循環状態やせん妄の状態，安静度では治療内容を確認して判断する⁵⁾。

■ 覚醒・鎮静レベル

覚醒状態や鎮静レベルを確認する。鎮静中の患者であれば理学療法実施時に鎮静を中断することができるかを検討する。協力が得られない状態であれば他動的な内容での理学療法実施となる。

■ 疼痛確認

挿管チューブの違和感や術後患者であれば創部痛など，理学療法実施前に疼痛を評価し，疼痛により実施困難がないように軽減しておく⁶⁾。

人工呼吸器管理患者に対する理学療法士の主たる役割には患者評価，身体機能改善のための運動療法，そのためのプログラムの立案と実施，運動時モニタリング，効果のフィードバックなどが挙げられる。

■ 文献

- 1) Sahetya SK, et al : Association between hospital mortality and inspiratory airway pressures in mechanically ventilated patients without acute respiratory distress syndrome : a prospective cohort study. Crit Care 2019 ; 23 : 367-376
- 2) Dries DJ : Acute respiratory distress syndrome and lung protection. Air Med J 2016 ; 35 : 59-62
- 3) Bein T, et al : The standard of care of patients with ARDS : ventilatory settings and rescue therapies for refractory hypoxemia. Intensive Care Med 2016 ; 42 : 699-711
- 4) Béduneau G, et al : Epidemiology of Weaning Outcome according to a New Definition. The WIND Study. Am J Respir Crit Care Med 2020 ; 195 : 772-783
- 5) 日本集中治療医学会早期リハビリテーション検討委員会：集中治療における早期リハビリテーション—根拠に基づくエキスパートコンセンサス。日集中医誌 2017 ; 24 : 255-303
- 6) 日本集中治療医学会 J-PAD ガイドライン作成委員会：日本版・集中治療室における成人重症患者に対する痛み・不穏・せん妄管理のための臨床ガイドライン。日集中医誌 2014 ; 21 : 539-579

BQ 人工呼吸器管理患者へ理学療法を実施する際、患者の障害を把握するうえでどのような評価が必要か

集中治療室(以下、ICU)に入室し人工呼吸器を装着している患者への理学療法について、多職種と協働してかかわることが増えてきている。ICUでは呼吸や循環管理を必要とする患者が治療を受けているため、理学療法を実施する際に評価する項目としては理学療法を開始する基準であるかどうかとなる。また実施中に状態が変化した場合は中断することも考えるため、中止基準の指標を確認する。このように開始基準と中止基準を理解しておくことで、安全な実施を心がけることになる。また、実施中の患者の状態変化やある程度経過を経た後の定期的評価など、患者の呼吸機能・運動機能・疼痛・精神機能・動作/ADLなどの評価も必要となる。

■ 開始基準と中止基準

ICUに入室する患者に共有する早期離床や早期からの積極的な運動療法を開始する基準としては、呼吸機能・循環代謝・神経系の安定が挙げられる^{1,2)}。また各患者特有の疾病や病態、例えば活動性の出血があるか、外傷部の固定が得られているか否かなど個別性の考慮が必要なため、医師への確認を要する。また開始した後に中止を検討する指標として、開始基準で設定した呼吸状態や循環代謝、神経系の不安定さの新規出現が挙げられる^{1,2)}。また開始後のデバイスや点滴類、ドレーン類の誤抜去や作動不全、患者の苦痛の出現、転倒や転落の出現やその恐れなども挙げられる¹⁾。

■ 理学療法を進めるうえでの疼痛・鎮静深度・精神機能評価

ICUで管理されている患者は医学的側面から鎮静されることがあり、また疼痛を伴うことがあるため鎮痛が用いられる。ICU患者における鎮痛や鎮静管理はその評価をもとにしたプロトコルに基づき段階的に行うようにする。疼痛評価には患者の自己申告型スケールと医療者の観察で行う行動観察型スケールとがあり、その患者の状態に合わせ使用して対応を検討する¹⁾。理学療法を段階的に進めていくなかでは、疼痛により体動が制限をきたさないように鎮痛管理をされていることが望ましく、各施設においてプロトコル設定などで対応することが多い。

■ 身体機能

ICUで人工呼吸器を装着している患者には筋力低下や動作能力低下がみられる。ICU-acquired weakness(ICU-AW)³⁾と言われ、重症敗血症やステロイド薬などの薬物の影響、高血糖や活動性低下⁴⁾などにより生じるとされる。筋力評価として Medical Research Council(MRC)スコアや握力が使用される。身体活動については Functional Status Score for the ICU(FSS-ICU)、Physical Function in ICU test(PFIT)、ICU活動スケールなどが用いられ、ICU内の身体活動の状況の評価に用いる^{5,6)}。

■ 文献

- 1) Devlin JW, et al : Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. Crit Care Med 2018 ; 46 : e825-e873
- 2) 日本集中治療医学会早期リハビリテーション検討委員会：集中治療における早期リハビリテーション—根拠に基づくエキスパートコンセンサス。日集中医誌 2017 ; 24 : 255-303
- 3) Stevens RD, et al : A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. Crit Care Med 2009 ; 37 : S299-S308
- 4) Wang W, et al : Intensive Care Unit-Acquired Weakness : a review of recent progress with a look toward the future. Front Med (Lausanne) 2020 ; 7 : 559789
- 5) Parry SM, et al : Functional outcomes in ICU - what should we be using? - an observational study. Crit Care 2015 ; 19 : 127
- 6) Huang M, et al : Functional Status Score for the Intensive Care Unit (FSS-ICU) : an international clinimetric analysis of validity, responsiveness, and minimal important difference. Crit Care Med 2016 ; 44 : e1155-e1164

用語	解説
acute respiratory distress syndrome (ARDS)	急性呼吸窮迫症候群。肺炎や敗血症などの疾病を契機に肺の血管透過性亢進が生じ、血液中の成分が肺胞腔内に移動して肺でのガス交換障害をきたし、重度な呼吸不全が生じる病態。単一の疾患ではなく、様々な原因によって生じる症候群である。原因となる疾患にはほかに溺水や肺挫傷、急性肺炎などもある。
PaO ₂ /FIO ₂ 比(P/F比)	肺でのガス交換(酸素化)の指標の1つとして用いられる。動脈血酸素分圧(partial pressure of arterial oxygen : PaO ₂)と吸入気酸素濃度(fraction of inspired oxygen : FIO ₂ , %を小数換算したもの)との比を用いたもので、正常はおおよそ500となる。ARDSの重症度分類では軽症は300以下、中等症は200以下、重症は100以下と定義される。
spontaneous awakening trial (SAT)	自覚覚醒トライアル。人工呼吸管理中に鎮静薬を中止または減量し、自発的に覚醒が得られるかを評価する試験。麻薬などの鎮痛薬は中止せずに継続し、気管チューブによる苦痛を最小限にすることも考慮する。観察時間は30分から4時間程度を目安とする。鎮静スケールを用いて覚醒の程度を評価する。
spontaneous breathing trial (SBT)	自発呼吸トライアル。人工呼吸による補助がない状態に患者が耐えられるかどうか確認するための試験。患者がSBT開始基準を満たせば、人工呼吸器の設定を自発呼吸モードやTピースに変更し、30分から2時間観察する。SBTの成功基準を満たせば抜管を考慮する。
自動ウィーニング	自動制御技術を搭載した人工呼吸器を使用し、各種フィードバックループに基づいた換気様式の自動化によって進められるウィーニングの方法。

人工呼吸器管理を要する ARDS 患者に対して体位管理(側臥位・前傾側臥位・腹臥位療法)は推奨されるか

推奨 人工呼吸器管理を要する ARDS 患者に対して体位管理を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

- ・酸素化の程度が P/F 比(動脈血酸素分圧/吸入気酸素濃度)で 150 以下の重症例
- ・体位管理として腹臥位の実施
- ・長時間(10~17 時間程度)実施すること

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：B(中程度)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	50% 5名	50% 5名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18 歳以上
疾患・病態	急性呼吸窮迫症候群(ARDS)	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
体位管理を行う(腹臥位)/体位管理を行わない			
O(Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	死亡率		
O2	酸素化		
O3	合併症		

解説

CQ の背景

人工呼吸器を装着する ARDS 患者は難治性低酸素血症を伴うため、ガス交換改善と呼吸仕事量軽減のために人工呼吸器を装着する場合がある。この際、腹臥位などの体位管理を行うことで、そうでない場合と比べ、さらにガス交換(酸素化)が改善し死亡率が低下するかを検討することは重要な課題である。

エビデンスの評価

RCT 論文による結果として、体位管理により死亡率の改善・酸素化の改善が認められ、実施時の合併症の増加はみられない結果となっている¹⁾。体位管理について論文では前傾腹臥位/側臥位を用いた研究は得られず、これらの体位での評価は実施できず、腹臥位姿勢での評価となった¹⁻³⁾。酸素化と合併症については不精確性がみられエビデンスの確実性は「非常に弱い」とされるが、死亡率のエ

ビデンスの確実性は「中程度」であり、全体のエビデンスの強さを「中程度」とした。

益と害のバランス評価

益として体位管理を行うことで死亡率の改善が得られており、その効果は大きい。一方、害としては腹臥位をとらせることでの合併症が増えることが考えられる。しかし、腹臥位への体位変換による褥瘡・浮腫や体位変換時の点滴やチューブ類の移動が有意に増加していない。益として酸素化・死亡率については改善する傾向にあり、益が害を上回ると考えられる。

患者の価値観・希望

患者における体位変換は通常行われることであり、その実施に関して価値観のばらつきは少ないと考えるが、運動器疾患や関節拘縮など形態的・医学的に姿勢をとることが困難な場合、実施の適応や配慮の検討が必要である。

コストの評価

この治療は新たな機材の準備へのコストは少なく物品へのコストは大きくはない。安全に実施するためのマンパワーやトレーニングが必要となるため、これらを必要とする施設においてはそのコストは必要となるかもしれない。

文献

- 1) Guerin C, et al : Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2013 ; 368 : 2159-2168
- 2) Fernandez R, et al : Prone positioning in acute respiratory distress syndrome : a multicenter randomized clinical trial. *Intensive Care Med* 2008 ; 34 : 1487-1491
- 3) Mancebo J, et al : A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2006 ; 173 : 1233-1239

一般向けサマリー

Q : 人工呼吸器管理を要する ARDS 患者の体位管理は推奨されますか。

A : 条件付きで推奨されます。人工呼吸器を装着している ARDS の患者に腹臥位を用いた体位管理を行うことで死亡率・酸素化の改善が得られています。ただし効果が期待されるのは、比較的重症の方で長時間行うという条件での実施となります。また、ここでの体位管理は腹臥位を用いることでの結果となります。

解説

ARDS とは、肺炎、尿路感染、急性膵炎や外傷などの先行する病気や外傷に続いて呼吸障害が重篤化する病態で、急性呼吸窮迫症候群と言われます。肺での酸素の取り込み(ガス交換)が困難となり呼吸が苦しくなるため、人工呼吸器を装着して治療することがあります。人工呼吸器での治療中に、背臥位ではなく腹臥位での姿勢をとること(腹臥位療法)で、肺でのガス交換の改善や死亡率の改善が得られるということです。ただしすべての患者さんに適応するかどうかはまだ不明な点があります。現状では、重症の ARDS 患者が腹臥位での姿勢を長時間とることで、その効果が得られると考えられています。

腹臥位療法は、集中治療を行う施設であればマンパワーの確保と教育を行うことで実現可能です。

腹臥位姿勢による合併症である浮腫や褥瘡の発生，姿勢変換時の点滴類や鼻腔チューブや挿管チューブの抜去や位置移動が生じないように観察しながら実施します。

推奨作成の経過

2020年9月9日，オンラインにて呼吸理学療法の本CQに関するパネル会議を開催した。参加者は，アウトカム重要性評価者より一般・患者1名，医師1名，看護師1名を含む4名，ならびに推奨作成班6名の合計10名であった。

手順としては，修正Delphi法を適用し，Web会議ではZoomの投票機能を利用した。その後個別に評価し，推奨文を作成した。

投票結果では強い推奨5名，条件付き推奨5名であり，当該介入の強い推奨に80%以上とならず，当該介入の条件付き推奨とした。重要性の高いアウトカムは死亡率，酸素化，合併症であり，この中で死亡率の改善が得られていることから，当該介入の益は大きいという意見が出された。またCQでは体位管理として側臥位・前傾側臥位・腹臥位という姿勢を提示していたが，調査したSRで実施されたものはすべて腹臥位療法の結果であったため，腹臥位療法の実施に関して条件に追記することとした。

明日への提言

本CQについて，最終的には該当論文は3つにとどまった。将来，体位管理に関する理学療法の効果検証として，ARDS患者のみならず，外科周術期症例や敗血症症例をも包含した対象として検証する必要がある。また体位に関しては側臥位・前傾側臥位・腹臥位を含めて検討したが，腹臥位のみ報告されている。側臥位・前傾側臥位についての検証も必要であると考えられる。

Future Research Question

本CQについて最終的には該当論文は3つにとどまった。将来，体位管理に関する理学療法の効果検証として，ARDS患者のみならず，外科周術期症例や敗血症症例をも包含した対象として検証する必要がある。

人工呼吸器管理からの離脱過程における人工呼吸器離脱プロトコル(SAT+SBT ないし段階的離脱プロトコル)は推奨されるか

推奨 人工呼吸器管理からの離脱過程における人工呼吸器離脱プロトコル(SAT+SBT ないし段階的離脱プロトコル)について当該介入・対照双方を条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・プロトコル適用による弊害やリスクがない場合
- ・プロトコルを適用する必要性がない場合には行わない

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	60% 9名	40% 1名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	18歳以上
疾患・病態	人工呼吸器管理患者(ARDS, 肺炎, 敗血症)	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
人工呼吸器離脱プロトコル(SAT+SBT ないし段階的離脱プロトコル)を行う場合/行わない場合			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	人工呼吸器離脱促進		

解説

CQの背景

急性呼吸不全によって患者が人工呼吸器管理下に置かれると、臥床期間が長期化し、各種合併症の増加、身体運動機能や日常生活活動能力の低下といった重大な問題が生じる。人工呼吸器からの離脱を早期に図ることは重要な臨床課題であり、人工呼吸器離脱プロトコル(spontaneous awakening trial: SAT+spontaneous breathing trial: SBT ないし段階的離脱プロトコル)を用いた離脱促進を検討する本CQの優先度は高い。

エビデンスの評価

RCT¹⁾とコホート研究²⁾がそれぞれ1件ずつ検索され、人工呼吸器離脱プロトコルによって人工呼吸器装着期間の短縮が得られた。しかしながら、前者のRCT¹⁾では不精確性(サンプルサイズが小さい)、非直線性(呼吸療法士、自動ウィーニング)、バイアスリスク(ランダム化の方法が不明)を、後者²⁾では非直線性(呼吸療法士、SATの非実施)を認めた。また、研究論文がそれぞれ1件のため、非一貫性とその他のバイアスに関しては評価が困難であった。アウトカムである人工呼吸器装着期間に

対するエビデンスの確実性は非常に低かった。

■ 益と害のバランス評価

望ましくない効果は不明(評価できず)であるため、コストや医療スタッフの労力を考慮するとおそらく益が害を上回ると考える。

■ 患者の価値観・希望

人工呼吸器からの離脱というアウトカムは臨床的に重要であり、患者・医療者ともその価値観にはばらつきはないことが予想される。人工呼吸器からの離脱時にはSBTなどの何らかの基準をもって離脱の可否を判断することが勧められる。

■ コストの評価

コストに関する評価や分析はないが、人工呼吸器離脱プロトコルに要する直接的成本はほとんどなく、実施の有無による医療スタッフの労力には差がないと考える。

■ 文献

- 1) McKinley BA, et al : Computerized decision support for mechanical ventilation of trauma induced ARDS : results of a randomized clinical trial. J Trauma 2001 ; 50 : 415-424
- 2) Kallet RH, et al : Spontaneous breathing trials and conservative sedation practices reduce mechanical ventilation duration in subjects with ARDS. Respir Care 2018 ; 63 : 1-10

一般向けサマリー

- Q : 人工呼吸器が装着され、その後に離脱(人工呼吸器を外す段階的準備)が進められる際、プロトコル(手順)に従うことを提案されました。この方法には効果があるのでしょうか。
- A : 離脱プロトコルによって、人工呼吸器を装着している期間が短くなったことが示されましたが、研究内容が科学的に十分に証明されたものではありませんでした。人工呼吸器からの離脱時には何らかの基準をもって離脱の可否を判断することが強く勧められます。

■ 解説

■ 人工呼吸器離脱プロトコルの目的

呼吸状態が悪くなって自分自身で十分に呼吸ができない状態では、「人工呼吸器」によって呼吸を肩代わりする治療が行われることがあります。これを「人工呼吸療法」や「人工呼吸管理」と言い、急性期の病院を中心に広く行われています。しかし、人工呼吸管理が長引くと様々な弊害や合併症を起こすことがわかっており、できるだけ早く人工呼吸管理を終えることができるように努める必要があります。通常、呼吸が悪くなった状態から人工呼吸器を一気に外すことは難しいため、計画的かつ段階的に人工呼吸器の助けを減らしていくことが必要です。こうした方法・手順のことをプロトコルと言い、この計画的手順を「人工呼吸器からの離脱プロトコル」と言います。

この離脱プロトコルは人工呼吸療法に関連学会から標準的内容が提案され、各施設独自の離脱プロトコル作成の支援に役立てられています。その基本的な評価・実施方法が自発覚醒トライアル(spontaneous awakening trial : SAT)と自発呼吸トライアル(spontaneous breathing trial : SBT)というも

のです。

■ 人工呼吸器離脱プロトコル利点と問題点

この問い(Q)に対する推奨(A)は、科学的に十分証明されたものではありませんでした。今後、研究が進み、どのような患者さんに「行った方がよい」のか、「行わない方がよい」のかを科学的に証明していく必要があります。しかし、離脱プロトコルは各施設の日常の診療場面で実施されていることが多く、望ましくない効果も不明(評価できない状態)であることから、「行った方がよい」と言える可能性が大きいと言えます。

推奨作成の経過

2020年9月9日、オンラインにて呼吸理学療法のCQに関するパネル会議を開催した。参加者は、アウトカム重要性評価者より一般・患者1名、医師1名、看護師1名を含む4名、ならびに推奨作成班6名の合計10名であった。

手順としては、修正Delphi法を適用し、Web会議ではZoomの投票機能を利用した。その後個別に評価し、推奨文を作成した。

人工呼吸器離脱プロトコルによって人工呼吸器装着期間の短縮が得られた、とのSR班からの報告を受けたが、研究論文が少なく、不精確性、非直線性を認めた。これらの報告を受け、投票では「当該介入の条件付き推奨が40%、当該介入・対照双方に対する条件付き推奨が60%」であり、1回の投票にて、「人工呼吸器離脱プロトコル(SAT+SBTないし段階的離脱プロトコル)を行うこと、または行わないことを条件付きで推奨する」との結論に至った。

明日への提言

本CQに対して該当論文は3つにとどまった。また、これらは十分にデータがそろっておらず、解析が困難であった。このようなことから、現時点で十分なエビデンスを提示することができず、将来的にさらなる検証が必要であると言える。具体的には、18歳以上のARDS、肺炎や敗血症患者を対象とした人工呼吸器離脱プロトコルの効果検証についての臨床研究が推進される必要がある。

Future Research Question

本CQに対して該当論文は3つにとどまった。将来、18歳以上のARDS患者、肺炎患者や敗血症患者を対象とした、人工呼吸器離脱プロトコルの効果検証についての研究が推進される必要がある。