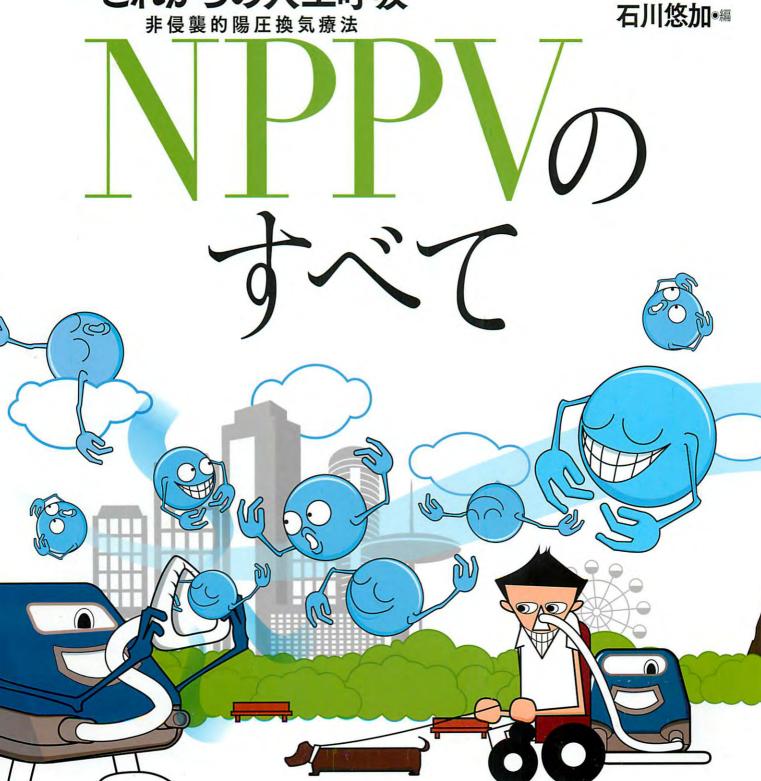


# JJN SPECIAL



これからの人工呼吸



## 排痰介助

#### NPPV は上気道クリアランスが必須

NPPV は、鼻マスクやマウスピースを用い、"上気道を 通して"肺に空気を送り込む陽圧換気療法です。すなわ ち, NPPV を効果的に継続するためには、鍾乳洞のよう に複雑な構造をもち、唾液や痰などの分泌物、誤嚥によ る食物残渣などが貯留しやすい上気道を、空気の通り道 としてつねに確保しておかなければなりません。

また、普段から NPPV を使用している患者さんでも、 日常的な上気道の分泌物貯留は、肺炎や無気肺の原因に なりかねず、誤嚥などによる呼吸苦や窒息などの急性増 悪に至っては、気管内挿管や抜管困難となる危険性を高 めます

#### 排痰も非侵襲的に行ないたい

しかし、NPPVでは、気管切開とは異なり、気管内か らの直接吸引は困難です。また、せっかく非侵襲的な人 工呼吸を行なっているのですから、排痰もできるだけ非 侵襲的な方法で行ないたいものです。

そこで、まず非侵襲的な排痰介助として、また、排痰 介助の効果をより高める呼吸リハビリテーション (NOTE 1) の方法として、いろいろな「咳介助」の方法 をご紹介します。そのうえで、やむをえない場合の侵襲 的排痰方法として,「経鼻的気管内吸引」および「口鼻腔 吸引」について概説します (p.139).

NPPV を有効に安全に継続するために、生活や活動の スタイルや条件も考慮した分泌物喀出のための有効な手 段を検討しましょう.

### 咳介肋

#### 三浦利彦

国立病院機構八雲病院理学療法十





#### 咳は強力な痰の喀出機能

末梢の気管支や肺胞レベルに貯留した分泌物を排出す るには、重力や空気の流れ・振動などを利用し中枢側へ 移動させます。たとえば、分泌物が貯留している気管支 や肺野の部位に合わせた姿勢を保持したり (体位排痰 法),空気の流れを作り出す呼吸介助やスクイージングな どです.

しかし、喉元で「ゴロゴロ」「ゼコゼコ」鳴るような、 中枢側の気管支や上気道での分泌物を喀出するために は、より大きくて強い空気の流れが必要になります。こ れを可能にするには、「咳」を行なうのが一番です。

咳は強力な痰の喀出機構であり、中枢気道にある分泌 物の除去にきわめて重要な働きをしているのです。

#### **MOTE**

1▶呼吸リハビリテーションの目的と注意 排痰介助の効果をよ り高めるためには,日ごろから微小な無気肺を予防し,肺と胸郭の伸張性 (コンプライアンス) や喉咽頭機能を維持するためのリハビリテーション を積極的に行ないますか.

喉咽頭機能低下例では, 医師の処方が必要です. すべての手技には効果 と副作用がありますので、初回や急性期には医師立ち会いのもとで行なう ようにしましょう。慢性期でも気になる点は医師に相談したほうがよいで しょう.

#### 咳の成り立ち

咳は、①誘発→②深い吸気→③圧縮→④急速な呼気の 4相からなっています (図1).

このように、咳をするためには,

- 肺活量(吸う力、吸気筋が弱くなると十分なエアを吸えなく なってしまう)
- 喉咽頭機能(肺に溜めたエアに抗して声門を閉じ,咳をしよう としたときに一気に開く力)
- (勢いよく吐き出すための)呼気の力

が必要になります。 つまり、咳の強さは、呼吸筋と喉咽 頭機能により決まるのです。

#### 咳の強さと排痰能力

咳の強さの評価には、咳の最大流量 (cough peak flow: CPF) を測定しますb. CPF は咳をしたときに吐 き出される呼気のスピードのことで、健康な一般成人で 360~960 L/分という値があります。また、このときに吐 き出される呼気の量は、約2300 mL と言われています。

CPF が 160 L/分以下に弱くなると、日常的に気道内 の分泌物を口腔内まで排出することが難しくなります (12歳以上で用いられる指標)<sup>b)</sup>. これでは、NPPV を使 用していても、上気道を空気の通り道として使用できず、 肺の換気が不十分になってしまいます。また、普段は問 題がなくても、風邪やインフルエンザなどで痰の量や粘 稠度が増したときや、誤嚥によって気管内に異物が混入 したときなどは、270 L/分以上の CPF がなければ排痰 が困難になりますり.

呼吸筋力が弱化し、肺活量の低下や咳の力が弱くなる 代表的な神経筋疾患であるデュシェンヌ型筋ジストロ フィー (DMD) や脊髄性筋萎縮症 (SMA) では、肺活量 が1500 mL以下くらいに低下すると, 咳の強さとして有 効な CPF を保てなくなります<sup>い</sup>。これは、日常生活上は 何ら呼吸不全の自覚症状がなくても, NPPV が適応にな る以前から、咳の力が弱くなっており、急性増悪のおそ れがあることを表わしています。また、胸部や上腹部の 手術後に、痛みや鎮静によって一時的に咳の力が弱くなる 場合もあります。

#### CPF (咳の最大流量) の評価と咳介助

評価は、ピークフローメータ (NOTE 2) にマウスピー スかフルフェイスマスクを接続して行ないますい(図2). まずは、自力での咳を評価します。自力の CPF が 270

## 図1 咳の成り立ち (4相) 1)誘発 2) 深い吸気 3) 圧縮 4) 急速な呼気 1) 痰などの貯留物を感知する 2) 息を深く吸い込む、肺活量に関係し、呼吸筋が弱くなると十分なエアを吸えなくなってしまう 3) 声門をしっかり閉め、肺にエアを溜め、胸の中の圧(胸腔内圧)を高める 4) 一気に声門を開き、腹筋などの呼気筋も使って、肺から呼気を「ゴホン!」と出す

#### 図2 咳の最大流量 (CPF) の計測



インターフェイスを接続したピークフローメータを装着し、できるだ け深呼吸をして、いったん声門を閉じ、腹筋(呼気筋)に力を込めて胸 腔内圧を高めます。それから、「ゴホッ!」と一気に呼出するように咳 をします

※マウスピースを使用するときは、唇を細くしたり、頬の筋肉を使って吹き矢を飛ばさ ないように注意してください

L/分以下の場合は、窒息や急性増悪から気管内挿管にな るのを回避するために、弱まった咳を強化するための介 助を行ないます。咳介助にはさまざまな手段があり、器 具を必要とするものや, 介助者と患者自身の習熟度に よって効果にばらつきがあり、慣れを必要とするものも あります。それぞれの介助を行なったときの CPF を測 り, どの方法がより確実で効果的か評価してください。

#### 咳介助の適応と注意

咳介助では、弱まった「吸気」と「呼気」を、徒手ま

#### NOTE

2▶ピークフローメータ 主に喘息の評価に用います。その場合は息 を吸ってそのまま強制的に呼出して測定します. これは気管攣縮の状態な どをモニターする値です.

たは器械によって介助しますが、神経筋疾患や術後など 麻痺的な患者で有効です。

一方, ARDS など肺の病的状態が重篤なとき、COPD、 気管支喘息など、ストレスをかけて咳介助を行なっても 効果があまりないと考えられる場合は、初めから適応し ません.

気胸や循環動態の不安定さ(心筋梗塞や不整脈, 血圧 の不安定)や,胸腹部の術後,消化管合併症(悪心・嘔 吐), 痛みを訴えるときなど, 咳介助の副作用が心配なと きは、医師により効果が見込まれ、患者・家族が希望す るときのみ使用します.

また、痰が一気に上気道に上がってきてしまうと、器 械による咳介助や挿管をしなければ窒息してしまうおそ れがあります。初回や急性期には、SpO。モニターや、必 要に応じて ECG モニターをします。 医師により適切な 処置 (気管内挿管、器械による咳介助、吸引など) がす ぐできる体制で行ないましょう。



#### 徒手的な咳介助

manually assisted coughing

徒手による咳介助です。上気道にエアを送ったときや 胸を押したとき、嫌がって喉を閉めてしまうと上気道の エアの出入りがなくなり、咳を強くできません。また、 患者が体を硬くしても有効に働きません.

#### 「呼気」の介助

咳にタイミングを合わせて胸郭下部を徒手で圧迫する ことで、咳を強める方法ですり(図3). このときのポイン トは,次の3つです。

- ●手の置き方
- ●圧迫する方向
- ●呼気とのタイミング
- 1) 介助者は手を、患者の下部胸郭(みぞおちより上方 の胸郭)に左右対称になるように置きます(図4)。圧 迫時に痛みが出ないよう、指先や手関節などの局所に 力を入れず、手のひら全体に均一に力がかかるように してください.
- 2) 自然に息を吐いたときに胸郭が動く方向に圧迫します

- (図5). 脊柱や胸郭に変形があり, 正常な呼吸運動と異 なる場合は、介助者の手を患者の胸の上に置いてゆっ くり呼吸したときに胸の動く方向を確認しましょう。
- 3) できるだけ深く深呼吸をしてもらったあと,「1,2, 3. ゴホン! |と声かけをしてタイミングよく圧迫しま す、呼気とのタイミングがずれてしまうと、胸に痛み を感じたり、咳がうまくできなかったりします.

姿勢は座位か、30~45度ギャッチアップしたセミ ファーラー位がもっともよいのですが、座位が不安定で 困難な場合には仰臥位でもかまいません.

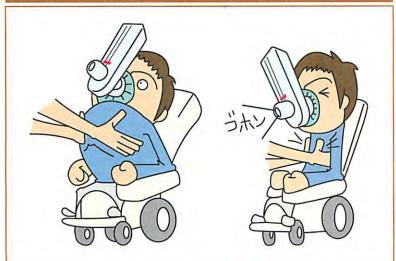
胸郭可動性が著明に低下していたり、 樽状胸郭などの 胸郭変形がある患者は、胸郭の圧迫介助では有効な効果 が得られないことがあります。このような場合は上部胸 郭と腹部を同時に圧迫する介助方法を行ないます.

#### 「吸気」の介助:最大強制吸気量 (MIC)

強い咳を行なうためには、深い吸気が必要です(図1-2 →p.125~126). 肺活量が低下し、十分に吸気を行なえない と、有効な空気の流速を得られないばかりか、呼気量も 不足し、分泌物の喀出が困難になるため、吸気を介助し ます。

最大強制吸気量 (maximum insufflation capacity;

#### 図3 咳に合わせた徒手による呼気介助(徒手的咳介助)



#### 図 4 徒手的咳介助の手の置き方



胸郭の変形が少ない場合は、下部胸郭(みぞ おちより上方の胸郭) のやや側方から, 左右 対称になるように手を置きます。 圧迫する方 向は, 呼気時に胸郭が生理的に動く方向で, 内側下方に向けて介助します

MIC→NOTE 3) を高める呼吸リハビリテーションの方 法が咳介助における吸気の介助の方法であり、次の4つ があります。

- 救急蘇生バッグによる加圧 (図 6)
- NPPV による陽圧換気
- ●器械的咳介助の陽圧(MAC, p.130~138)
- ●舌咽頭呼吸 (カエル呼吸)

リスクは、気胸や胃への吸気流入 (悪心・嘔吐, 腹部 膨満とそれによる胸部圧迫, 不快), 唾液の誤嚥, 循環動 態への影響(心拍出量の変化、不整脈、血圧変動など)、 圧による耳の痛みや肺の伸展痛、ストレスなどです。

#### 図5 胸郭の呼吸運動(徒手的咳介助の圧迫方向)



上部胸郭は吸気時に上方に膨らみ,呼気時には下方に沈みます.この 動きは、体を横から見たとき、ポンプのハンドルの動きに似ています。 下部胸郭では吸気時には外側方に膨らみ、呼気時には内側方に沈みま す. これは、体を正面から見たとき、バケツの柄の動きに似ています

#### NPPV の陽圧による吸気介助

NPPV の陽圧による吸気介助は、1回換気量を規定す る「ボリューム設定型人工呼吸器」のみで可能です。

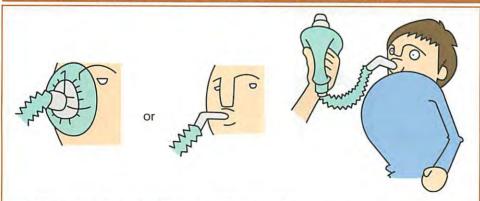
まず、人工呼吸器の1回換気量を呼出せずに、2~3回 分続けて肺に溜めることで深呼吸します<sup>b)</sup>(図7). 1回換 気量が500 mL に設定されている場合に3回分を肺に溜 めれば、500 mL×3 回=1500 mL の吸気を得られること になります(仮に呼吸器から送気量に漏れがないと仮定 した場合です。実際にはエアリークがありますし、MIC により制限されます).

BiPAP などの圧設定型人工呼吸器では、NPPV によ る吸気介助はできません。排痰時に一次的に吸気圧 (IPAP) を上げることもありますが、MIC レベルの深吸 気を得るまで圧設定を上げることはできません。

#### 舌咽頭呼吸 (カエル呼吸)

舌咽頭呼吸 (glossopharyngeal breathing; GPB) と は、舌と咽頭・喉頭 (顎の先からのど仏あたりまでの筋 肉)を使って、肺に空気を送り込む方法です。1951年に Dail らが、ポリオの流行で肺活量がゼロになった患者が 鉄の肺(体外式陰圧人工呼吸器)を外す間に、自力での 換気補助として行なっていたものを観察し報告しました。

#### 図 6 救急蘇生バッグ加圧による吸気介助 (最大強制吸気量: MIC を得る方法)



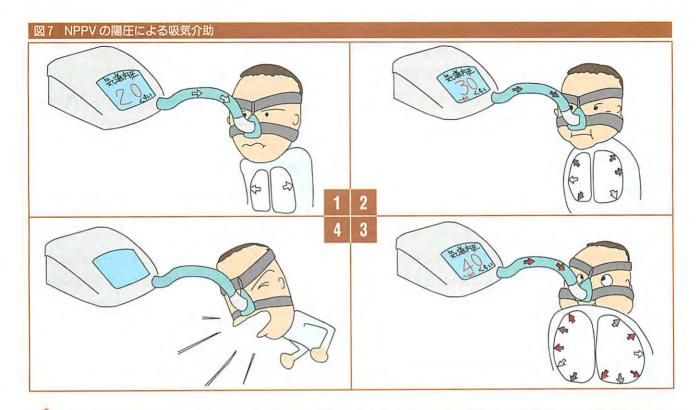
- 1) マスクかマウスピースに救急蘇生バッグを接続して行ないます
- 2) マスクから空気が漏れないようにしっかりフィットさせ、しかし、圧が高くなりすぎないように、通常 の息を吸うスピードと同じくらいのはやさでゆっくり押してください
- ☀気胸など、圧/量による肺の損傷に注意しなければなりません。一般的な成人用の救急蘇生バッグは、片手で握ると500 ~600mL,両手で握ると1000~1200mLの空気を送り込みます.これを目安に,患者の肺活量を鑑みて,過度の送気を しないようにします。(専門医療機関の医師の処方のもと、適応や方法を確認してから行なってください)

#### ( NOTE

#### 3▶最大強制吸気量(MIC)

他動的な吸気介助により, 肺活量 以上に肺に空気を送り込み,数秒息 溜め (エアスタック) ができる吸気 量のこと、MICは、肺実質の拡張性 や胸郭の可動性(肺と胸郭のコンプ ライアンス)と、声帯を閉める喉咽 頭機能の総合的な指標であり、これ らの影響を受けます.

肺活量が進行性に低下する疾患 では,日常的に深呼吸の介助を行な い, 肺と胸郭のコンプライアンスお よび喉咽頭機能の二次的障害を予 防するために、MICを高める呼吸リ ハビリテーションを早期から積極 的に行ないますか。



#### ↓ POINT カエル呼吸の効果は絶大!

2人のデュシェンヌ型筋ジストロフィー患者さん, A くん とBくんがいました。2人は同じ22歳、背格好も似ています。 ともに肺活量は500 mL 前後で、在宅でNPPV を使用している 患者さんでした.

しかし、A くんは、年に何度も肺炎で入退院を繰り返してい ましたが、Bくんは風邪をひいてもこじらせることはなく、こ こ数年, 定期検査以外の入院をすることはまったくありません. とても似ている在宅患者さんで, 受けている医療サービスにも 特別な差はないのに、なぜこれだけ違うのでしょうか?

……よく検査をしてみたところ, B くんは MIC (最大強制吸 気量)が肺活量の5倍くらいもありました。一方, A くんは, 肺 活量と同じくらいしか MIC がなく、十分な咳ができなかった のです. 同じ肺活量でも, これほど MIC が違うことがあり, そ の影響が大きいことがわかります.

では、なぜB くんの MIC は高かったのでしょうか? それは、Bくんは数年前から「カエル呼吸」をマスターして いたからです.

Bくんの自宅は、Bくんの部屋と台所が離れていました。肺 活量の少ないBくんは大きな声が出せません。そのため、台所 で洗い物をしているお母さんには水道の音でBくんの声が聞 こえなかったのです。Bくんは、何とかしてお母さんを呼びた いとき、カエル呼吸でたくさん息を吸ってから、「お母さん!」 と叫んでいたそうです。 そうするとお母さんはすぐに来てくれ たと言います.

このように,毎日カエル呼吸を利用することで,知らず知ら ずのうちに、肺と胸郭のコンプライアンスを保ち、喉咽頭機能 を活用するリハビリテーションにもなっていたのです.



頬や唇, 顎の先から喉仏の間を膨らませながら, 口の 中に少しずつ (60~150 mL くらい) 空気を含んで、それ を舌で肺に押し込むようにする動きを数回~十数回, コ クンコクンと繰り返すのですが、その様子が、カエルが 喉を膨らませてプクプクしている動きに似ていることか ら「カエル呼吸」とも呼ばれています。口に空気を含む 動作は、「風船ガムをスッとすぼめるときに使う筋肉」と も表現されます.

「飲み込む」「声を出す」ことができる程度の咽頭・喉頭 の機能があれば、 横隔膜などの呼吸筋が弱くなっていて も、器械や介助者を必要とせず、自力で GPB を行なうこと で、MICレベルまでの吸気量を得ることができますbl. その ため、自主的な深吸気や咳の強化はもちろん、肺活量が ゼロに近く, 人工呼吸器を終日使用している患者にとっ ては,人工呼吸器のトラブル時やトランスファー時の換 気補助など、日常的に使用用途が多くあります (表1).

習得にはコツと慣れが必要ですが、 肺活量が少なくな ると自然に覚えてしまう人もいます。 すでに習得してい る人やビデオを見て真似たり、肺活量が低下してきてい ると, スムーズに身につくでしょう.

#### 表1 舌咽頭呼吸(GPB)の効能

- ▶ 下顎と咽喉の間に溜めた空気を舌で気道に送り込むことで換気
- GPB を 10~20 回続けて行なうことで, 肺活量が低下しても, 道 具を使わずに十分な深吸気 (MIC) を得ることができる
- ●肺活量が低下しても、必要時に、道具を使わずに大きな声でス ピーチしたり、歌ったりするときに役立つ。これは、日常的に肺 と胸郭の可動域を維持し, 微小無気肺を予防する呼吸リハビリ テーションになる
- ●肺活量がゼロになっても、喉咽頭機能が保たれていれば、数分か ら数十分程度換気できる
- ●洗顔・更衣・ベッド/車椅子トランスファーなどの一時的な呼吸 器離脱の時間を確保できる
- ●気管切開をしていると、この換気方法を活用できない。このため、 終日 NPPV 使用者では、人工呼吸器トラブルや回路はずれが起 こっても、GPB で換気が可能で、短時間のうちに窒息に至るこ とを回避しうる. しかし, 気管切開による人工呼吸を 24 時間要す る患者では,人工呼吸器トラブルや回路はずれが起こった場合, GPB による換気の確保は不可能で、短時間で発見されなけれ ば, 低酸素性脳症や死亡に至る

(文献 b より引用・一部改変)

### 器械的な咳介助 (MAC) 3~7)

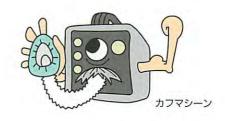
Mechanically assisted coughing

徒手的な咳介助では十分に痰が出せないときは、器械 的な咳介助 (mechanically assisted coughing; MAC) を行ないます。

米国胸部疾患学会のコンセンサス・ステートメント (2004) によれば3)、デュシェンヌ型筋ジストロフィーの 呼吸ケアにおいて、早期から気道クリアランス維持のテ クニックを積極的に活用することが推奨されています. その方法として、エビデンスはまだ不十分とされながら も、MAC が強く推奨され、今後のさらなる臨床研究も勧 められています。また、このノウハウは DMD 以外の神 経筋疾患にも応用できると述べられています。

MACは、ここではメカニカル・イン-エクサフレー ション (mechanical in sufflation-exsufflation: MI-E) を意味します. MI-E を行なう器械として, 現在日本で市 販されているものに、次の2つがあります。

- ●カフマシーン (cough machine)
- ●カフアシスト (cough assist)





カフアシスト (カフマシーンのニューモデル!)

#### カフマシーン、カフアシストとは

気道に陽圧 (+40 cmH<sub>2</sub>O) を加えたあと、急速に (0.1 秒くらいで) 陰圧 (-40 cmH<sub>2</sub>O) にシフトすることによ り、 患者の気管支・肺に貯留した分泌物を除去するのを 助けます。陽圧から陰圧へのシフトが、肺からの高い呼 気流速を生じ、自然の咳を補強するか、咳の代用になる のです。肺に空気を送り込んで深呼吸(図8)させたあと、 急激に吸引するように息を吐き出させることで, 咳の介 助をし、排痰を行ないます。

咳介助の目的以外に、MAC の陽圧換気で深呼吸を行 ない、肺と胸郭の柔軟性を保ったり、乳幼児や小児では、 肺や胸郭の正常な発達援助のための日常的な呼吸リハビ リテーションとしても効果があります。 MAC の多様な 効果は、表2のとおりです。

#### MAC の適応疾患

MAC の適応疾患は、表3 (p.132) のとおりです。神経 筋疾患などの慢性肺胞低換気や, 閉塞性肺障害で咳がう まくできない患者, 上気道感染時や頭部や胸腹部などの 術後で麻痺的な呼吸障害により咳が弱くなっている患者 が適応になります。このような NPPV 患者の上気道確 保に有効であるばかりでなく, 気管内挿管/気管切開の 抑制にも効果的で、NPPV への移行を促します。

閉塞性肺障害では、肺胞が弱く呼気時に虚脱してしま

#### 表 2 MAC の効果

- 神経筋疾患などの上気道感染時や、頭部や胸腹部などの術後で咳 が弱くなっているとき, 短時間で疲労や痛みも少なく効果的に排 痰できるため、肺炎や無気肺になったり、気管内挿管になるのを 防ぐ
- 誤嚥による気管内異物の除去のために, 気管支内視鏡を使う必要 が減る
- ●フェイスマスクと MI-E を用いた適切な呼吸リハビリテーショ ンにより、NPPV から気管切開への移行を遅らせる
- 鼻汁貯留による鼻閉時に鼻をかむ代わりにもなり、上気道の空気 の通り道を確保し、NPPV の効果を維持できる
- 在宅人工呼吸において、介護者でも使え、MI-E の併用により、 緊急入院の頻度が減る
- ICU やリカバリールームでの、気管内挿管を通しての排痰にも 効果があり、抜管 (NPPV への移行を含む)を助ける
- 気管切開チューブを通しての排痰にも有用で, 通常の吸引と比較 して、苦痛が少なく、一度に多量の痰を吸引でき、吸引の頻度も 減り, 肺炎になりにくい
- 気管内挿管の抜管前も、MAC を使用した排痰が有用なことがあ

うため、MACにより気道に流量が生じにくいことがあ ります. しかし、肺胞が陰圧をもちこたえられる程度の 状態で、効果が見込まれ、副作用(MAC による圧により 肺胞にさらにダメージを与えてしまうおそれ)がそれほ どなければ, 医師による処方が可能です.

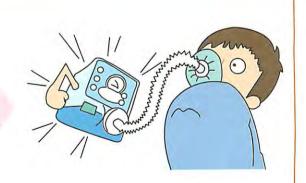
#### MAC の適応基準®

咳の最大流量 (CPF) を用いて上気道クリアランス能 力を評価し、MAC 適応の指標とします.

#### 図 8 カフアシストによる深呼吸(器械により MIC を得る方法)



カフアシストを 陽圧から陰圧へ 急速にシフトする



#### 表3 MACの適応疾患

#### 呼吸機能低下を来たす神経筋疾患

緩徐進行性の神経筋疾患:ポリオ後症候群、高位脊髄損傷、脊髄性筋萎縮症(SMA)、緩徐進行性の筋ジストロフィー、多発性硬化症、 両側性の横隔膜麻痺

やや進行のはやい神経筋疾患:デュシェンヌ型筋ジストロフィー (DMD), 筋萎縮性側索硬化症 (ALS)

進行のはやい神経筋疾患: ギラン・バレー症候群, 重症筋無力症

閉塞性肺障害の一部

肺気腫, 気管支喘息, 嚢胞性肺線維症などの一部

※いずれも医師の判断と患者家族の理解による

CPF≤160 L/分で、徒手的な咳介助を行なっても上気 道の排痰が難しいときは、日常的に MAC が必要になり ます。とくに NPPV 中の患者では、上気道を空気の通り 道として確保しなければならず、重要です。また、CPF≤ 270 L/分で、上気道感染や誤嚥による急性増悪時には、 MAC が一時的に必要になります (図 9)

加えて、本来は徒手的な咳介助でも十分排痰が可能で も,排痰介助が頻回で胸が痛かったり疲労しているとき, また、家族の負担が心配される在宅患者などでは、MAC が適応になることがあります。

#### MAC の相対的禁忌

次のような場合、"原則として"MAC は行ないません。

- ●気胸のもとになる肺の破れやすい部位ブラ (bulla) の 存在
- 気胸や肺気腫の既往
- 気胸や気縦隔の疑い
- 人工呼吸による肺障害の患者
- 不整脈や心不全のある患者

#### NOTE

4 ► MAC の副作用 MAC の副作用として考えられるものに、気 胸,不整脈,頻脈/徐脈,不快感,悪心・嘔吐,胃への空気流入(腹部膨 満),循環動態への影響(血圧や頭蓋内圧の変動),腹圧変動,耳への圧付 加による痛み,胸郭拡張による伸展痛,使用直後の喉の痛み,連続使用に よる過換気,新生児や乳児などの未発達な肺で使用した場合に肺胞虚脱に よる SpO2 低下などがあります.

しかしこれまで、当院での使用や欧米からの文献報告でも、これらの副 作用はほとんど報告されていません。 小児神経疾患 62 例に MAC を行 なった報告でも、1例で軽度な心臓のリズム障害が認められたのみで、胃 食道逆流や頻脈/徐脈,腹部膨満などの合併症はみられなかったとされて います。

通常の生理的な咳に比べ、MAC の際の血圧や頭蓋内陰圧・胸腔内圧の 変動は 1/3 程度で済むとも言われています。

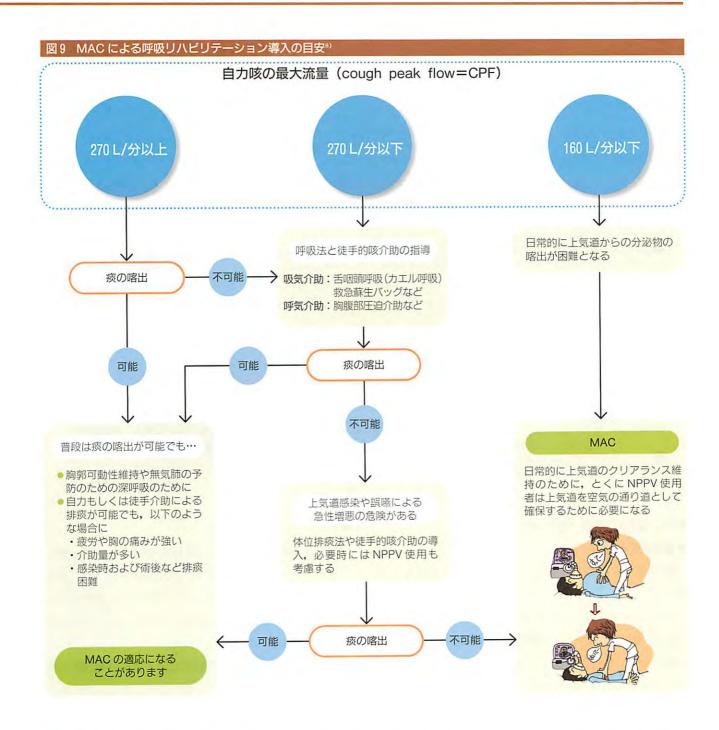
"原則として"と強調したのは、これらは絶対的禁忌で はないためです. 効果が副作用を上回ると医師により判 断され、患者・家族が希望すれば適応となることもあり ます、その場合は、SpO2や心電図をモニターしながら、 胸部 X-P をすぐに撮影でき, 気胸や不整脈, 循環動態の 変化に医師がすぐ対処できる環境で慎重に行ないます。 初回は必ず医師の立会いのもとで行ないましょう。

なかでも心不全では、 当院で心筋症の咳機能低下例で 効果があり,問題となる副作用も認められませんでした. そのため、胸腔内圧の変動(心拍出量低下,血圧変動, 自律神経調節への影響)や不整脈の誘発(気管切開人工 呼吸でも不整脈の誘発は副作用の1つにあげられていま す),不快感やストレスによるノルアドレナリン上昇や頻 脈,酸素消費量増加などの影響を考慮したうえで,慎重 に適用します。効果 (換気の改善や不快感の消失, 自力 の咳と比べて安静度が保たれるなど)と副作用(NOTE 4) を天秤にかけ, 医師が患者・家族にその説明を十分した うえで希望される場合は使用してもよいでしょう.

#### MACの導入

医療機器ですので, 医師の処方により, 初回導入は必 ず病院で, 慎重に行なってください.

まず,効果と副作用をあらかじめ患者・家族に説明し、 同意を得ます。 導入後に中止希望があれば、 医師により 再度適応を検討します。とくに初回は、ハイリスク患者 以外でも副作用のおそれがあるので、SpO2や、必要に応 じて心電図もモニターしながら、不意の急変にも対応で きる医療体制のもと、次の手順で導入練習を行ないます (図 10→p.134)



- ①フェイスマスクと MAC に慣れる (まずはマスクのみで練習 する)
- ❷陽圧/陰圧の送気に慣れる
- ❸器械に合わせて咳ができる

ここまでできたら、導入練習はひとまず終了とし、実

際に痰がからんだときや朝の起床時などに試して,効果 を実感してもらいましょう.これが導入の最終段階です. なお、緊急時は、医師のもと、練習などは省いて使用し ます(緊急時導入使用). 当院では、SpO₂低下、痰づまりに よる呼吸困難などの緊急時に使用し,効果がありました.

免疫不全21,22,202	予備呼気量46	——困難症例 ······87,90
免疫抑制202	[5]	
――下小児生体肝移植例への	(6)	条件192,197,203,207
NPPV の適応 · · · · · · · 204	ライズタイム35,36,72,73,77	リチウムイオンバッテリー103
メンテナンス108	ライターケーブル62,80,103	リフトバス178
[も]	ラキソセリン155	[3]
モード表記, bilevel-PAP 専用器でよ	[0]	流涎147
く使われる特殊な34	$9-2 \cdots 24,29,59,69,70,71,153$	流量36.37
名の表記31,60	——, 意図的26	—— <del></del>
目標 Vt · · · · · · · 37,58	——,非意図的 ······26	<b>一トリガー38</b>
モニターの確認113	リークを最小限に抑えるための回路支	両側性の横隔膜麻痺21
モニタリング68,201	持71	旅行178,179
<del></del> チェックシート69	リーダブル162	リラクセーション170
モルヒネ235	リクライニング位134	臨床工学技士61,108,114
[4]	リスク115,152	[h]
	,インターフェイス関連 ····116	
夜間頻尿228	, 回路関連の116	レジェンドエア
ヤンカーカテーテル160	,ガス供給の118	$\cdots 25,27,58,60,62,96,100,173,238$
[ゆ]	,経鼻胃チューブの ······152	レスパイトケア185,186
23.7	,在宅における116	レティナ, レティナボタン …88,89
有窓カニューレ88	——, 社会的 ······119	練習食一覧150
[\$]		[3]
	——,人工呼吸器関連 ······117	
陽圧式11	,適応拡大に伴う119	肋骨骨折205
陽圧人工呼吸器の主な合併症とその対	,電気供給の118	ロラゼパム63
策70	——管理 ······170	[わ]
幼児164,165	の軽減15	
用手換気補助 (手動換気補助も参照)	リスクマネジメント115	ワイパックス63
113	離脱(ウィーニング)	
予備吸気量46	,人工呼吸器からの89	

JJN スペシャル No.83 NPPV (非侵襲的陽圧換気療法) のすべて これからの人工呼吸 2008年9月1日発行(年4回発行) 定価 2,730円(本体 2,600円+税5%)

消費税率変更の場合、上記定価は税率の差額分変更になります。

発行 株式会社 医学書院 代表者 金原 優 東京都文京区本郷1-28-23 〒113-8719 電話 JJN スペシャル編集部 (03)3817-5778 E-mailアドレス jjn@igaku-shoin.co.jp

販売部 (03)3817-5657 広告室 (03)3817-5696 医学書院ホームページ URL http://www.igaku-shoin.co.jp

本誌に掲載する著作物の複製権・翻訳権・上映権・譲渡権・公衆送信権(送信可能化権を含む)は㈱医学書院が保有します.

ICLS〈㈱日本著作出版権管理システム委託出版物〉

本誌の無断複写は著作権法上での例外を除き,禁じられています.

複写される場合は、そのつど事前に(㈱日本著作出版権管理システム(電話 03-3817-5670, FAX 03-3815-8199)の許諾を得てください。

印刷·製本/山口北州印刷株式会社