

特集

人工呼吸患者の呼吸理学療法

呼吸理学療法と看護

林 真理

キーワード：急性期、患者環境の整備、多職種との協力

はじめに

人工呼吸器を使用している重症患者の早期回復への援助の一つとして、リハビリテーションが重要です。リハビリテーションは、安静保持に伴う合併症、障害の予防、早期離床、再びその人らしく生活できるようになることが目的です。急性期の現場ではなかなかリハビリテーションまで手をかけることができないのが現状ですが、重症患者でも病態に応じたリハビリテーションを行うことで、人工呼吸器からの早期離脱や廃用症候群を予防が可能となり、患者が入院時と同レベルの日常生活動作（activities of daily living：ADL）

で自宅へ帰っていただくことができると考えています（図1）。

I. 看護師が行う理学療法

急性期では、まず循環の安定化を図り、患者の状態を見ながら体位変換と関節可動域運動を行います。体位変換は皮膚トラブル予防、肺合併症予防、関節可動域運動は関節拘縮予防、深部静脈血栓予防を目的とします。

1. 体位調整

人工呼吸管理中は状態の悪いときや処置時以外は、横隔膜を下げ機能的残気量を増加させるためにも上半身を挙上させておきます。これは、経腸栄養時の栄養剤の逆流予防にもなります。

肺合併症の予防として体位変換や体位ドレナージュを行っています。その際はフィジカルアセスメントを行い、気道内分泌物の位置を知り、ドレナージュと気管吸引によって除去を行って酸素化の改善、肺炎の予防を図ります。急性期では循環動態が安定せず、体位変換でさえ血圧低下を来すこともありますので、患者の状態を見ながら徐々に角度をつけていきます。その他、自動体位変換ベッド（図2）を利用します。体重が重い患者では体位変換時、看護師も苦勞しますが、このようなベッドが有効です。

下側肺障害予防には半側臥位や腹臥位を行います。マンパワーが必要ですので、理学療法士と一緒に施行すると異職種間でのコミュニケーションもとれてよいと思います。腹臥位施行時には人工呼吸器回路、ルート

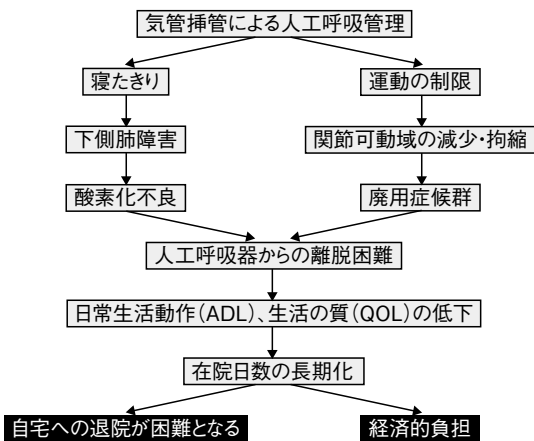


図1 人工呼吸管理が患者に及ぼす影響

人工呼吸管理中に何らかの運動を行わないと患者のADL、QOLは低下し、結果的に自宅への退院ができず、経済的負担が増す。



体全体が左右に体位変換できるベッド。この角度で20度である。  
(マルチケア ICU ベッド：リネット社製)



角度と時間を決めて自動で左右に体位変換ができる。パーカッションやバイブレーションなどの理学療法も行え、足元が下がるため、座位から立位へも移行できる。  
(クリティカル ICU ベッド：パラマウントベッド社製)

図2 自動体位変換ベッドの利用

類の抜去やルート類が体の下にならないように気を配り、圧迫による皮膚損傷にも気をつけます。また、すぐに痰を吸引できるように看護師は患者の側にいて窒息を予防し、背部のマッサージを行って苦痛を軽減していきます。

腹臥位施行時間は、経腸栄養の投与方法を考慮して決定する必要があります。当院では、経験等に基づき、以下の点に留意しながら腹臥位管理を行っています。

- 間欠投与の場合は経腸栄養投与終了後2時間以上あけてから行う。
- 持続投与の場合でも、50mL/時間での投与であれば嘔吐を起こさなかった。
- 腹臥位を行うすべての患者に腸管管理（排便コントロール）を行う。

腹臥位から仰臥位に戻す際も、ルート類に気をつけて、ルートの位置やゆるみ、固定を確かめ、皮膚トラブルがないか観察をしていきます。次に、患者の状態に応じて、背部がベッドから離れるように、ベッドサイド座位、車椅子座位、立位と移行していきます<sup>1,2)</sup>。

## 2. 関節可動域（range of motion：ROM）運動

人工呼吸管理中は患者の運動が制限されるために、ROMの制限・拘縮からADLの低下をきたし自宅への退院が困難となります。看護師は清拭時や体位変換時に患者の上下肢の関節運動を行っていきます。その際、ただ動かすのではなく、理学療法士の協力を得て適切な運動方法を患者に無理なく、疼痛を起こさないように行っていきます。意識のある患者には、機会あるご

とに手足を動かすことを促し、関節拘縮の予防を行っていきます。特に足関節の運動は下肢の深部静脈血栓予防につながりますので、意識して動かしてもらうように患者に説明します。

## 3. 喀痰援助

痰の粘稠度を下げるために体内水分量の調節が重要です。また、人工鼻を使用しても粘稠度が高ければ、加湿器に交換して加湿を強化し、排痰が行いやすいようにしていきます。

## 4. 摂食嚥下への援助（図3）

気管チューブを抜去した後、自分の口で食事ができ

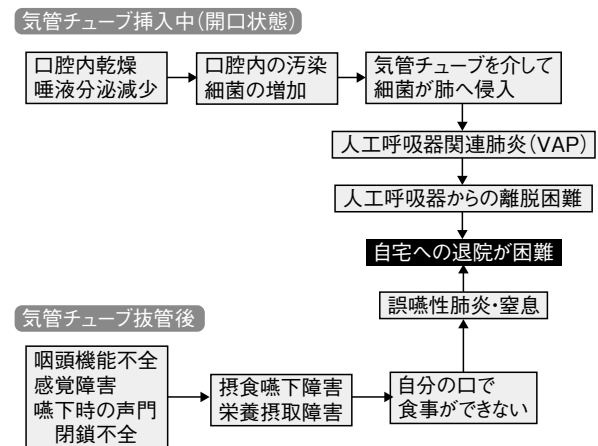


図3 気管チューブによる障害

気管チューブにより口腔内が乾燥し細菌が増加することでVAPの原因となるためオーラルケアを行う。また、抜去後も嚥下障害の可能性があるので、挿管中より摂食嚥下への介入を行っていく必要がある。

表1 アイスマッサージの方法

(目的)
嚥下反射を惹起させる
(方法)
①アイスマッサージ棒や金属の小さなスプーンを準備する
②オーラルケアを行う
③氷水にアイスマッサージ棒やスプーンをつける
④水を切る
⑤アイスマッサージ棒やスプーンで口唇に触れる
⑥舌、軟口蓋へと少しずつ触れていく
⑦軟口蓋を少し持ち上げ気味に往復して触れる
⑧奥の舌に触れる
⑨アイスマッサージ棒やスプーンを出す
⑩数回繰り返して口腔内のマッサージを行う

るように、気管挿管中から嚥下への援助としてオーラルケアやアイスマッサージ(表1)、口周囲・口腔内のマッサージを行っていきます。これらは舌や頬粘膜、軟口蓋、歯肉などの嚥下器官に直接接触し、刺激を与える間接的嚥下訓練であり、気管挿管中から早期に行うことで、嚥下機能を維持し、抜管後の嚥下障害を少しでも予防することができます<sup>3)</sup>。

## II. 患者がリハビリテーションを行えるための環境整備

呼吸介助のような専門的な技術を要する手技は理学療法士に任せて、リハビリテーションがスムーズに行えるように患者環境を整えていきます。例えば、

- リハビリテーションが患者に無理なく行えるように栄養管理を行う。
  - リハビリテーション時に嘔吐や血圧低下を起こさないように経腸栄養の時間調整を行い、腸管管理を行う。
  - リハビリテーション時に疼痛を起こさないように鎮痛を行う。
- などです。

### 1. 栄養管理

急性期には体蛋白異化が亢進されて呼吸筋の筋力低下や内臓蛋白の減少を招きます。さらに、糖新生により骨格筋の体蛋白が急速に消失しますので、呼吸不全の患者は、肺の傷害だけでなく全身が消耗します。また、各種ホルモンの作用により高血糖状態になりますので、感染を遷延させないためにも、血糖コントロー

ルを上手に行うことが必要となります。

急性期の栄養不足は人工呼吸器からの離脱を遅らせるだけでなく、理学療法を行う上でも障害となります。適正な栄養管理を行うために栄養サポートチーム(nutrition support team: NST)の力を借ります。生体に適正な栄養を投与することで、人工呼吸器からの離脱困難、合併症の発症、筋肉の消耗、免疫能の低下、創傷治癒遅延、多臓器不全を未然に防ぐことができます。

栄養投与方法は、腸管が利用できるのであれば経腸栄養が第一選択です。経腸栄養の利点として、

- ①安価である。
- ②早期経腸栄養は侵襲期の代謝亢進を抑制する。
- ③腸管萎縮を予防し腸管の構造と機能を維持する。
- ④免疫能の維持、生体防御機能の維持に有効である。
- ⑤ bacterial translocation (BT) による感染を予防する。

などが挙げられますので、早期の経腸栄養を行っていきます。経腸栄養剤も患者の状態に合わせて選択・変更していきます。当院では呼吸不全患者にはCO<sub>2</sub>産生の少ない低糖質の栄養剤であるオキシパー®、プルモケア®(アボットジャパン)を使用しています。

循環が悪い場合には、経腸栄養剤の持続投与を行います。間欠投与と同様に最初から必要カロリーに達する量にはせず、徐々に増量していき、腹部膨満による横隔膜の動きの制限やリハビリテーション中の嘔吐などを発生させないようにします。また、リハビリテーションを始める2時間前には注入が終わるようにスケジュールを立てていきます<sup>4)</sup>。

### 2. 腸管管理(図4)

急性期では主要臓器への血流確保のために腸管血液量が減少します。さらに、血管透過性の亢進により腸管浮腫が起こり、腸蠕動が抑制され腹部膨満や便秘となります。これにより横隔膜が挙上して肺の機能的残気量の低下から酸素化不良を招きます。また、横隔膜の挙上は腸液の胃への逆流から嘔吐、誤嚥性肺炎に結びつきます。一方、腸蠕動の減少に加えて腸管を使用しない栄養投与は腸管のバリア機能を破綻させ、腸管粘膜からの細菌侵入によってBTを引き起こします。この予防のためにも腸管管理、排便管理を行っていく必要があります。

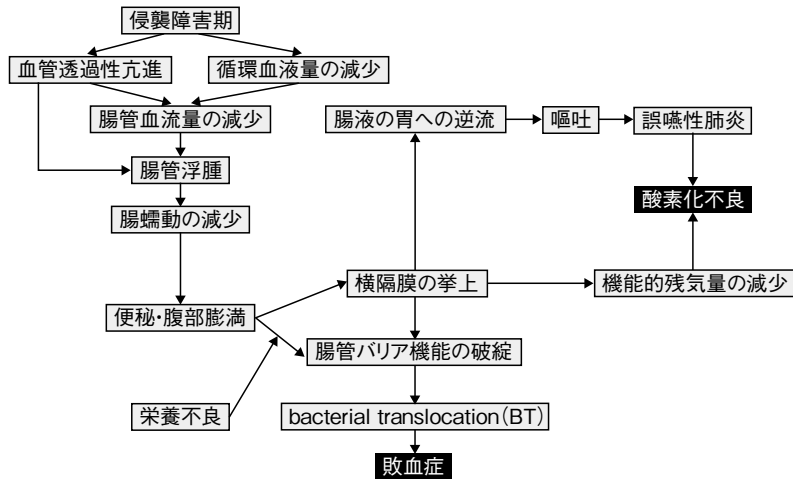


図4 腸管管理と栄養管理

腹部膨満は肺拡張を障害し酸素化不良の原因となる。また、BTの原因となるため、腸管管理と腸管バリア機能の維持のために早期の経腸栄養を行う。

表2 人工呼吸中の鎮静・鎮痛の目的

1. 患者の快適性・安全の確保
  - a. 不安を和らげる
  - b. 気管チューブ留置の不快感の減少
  - c. 動揺・興奮を抑え安静を促進する
  - d. 睡眠の促進
  - e. 自己抜去の防止
  - f. 気管吸引の苦痛の緩和
  - g. 処置・治療の際の意識消失（麻酔）
  - h. 筋弛緩薬投与中の記憶消失
2. 酸素消費量・基礎代謝量の減少
3. 換気の改善と圧外傷の減少
  - a. 人工呼吸器との同調性の改善
  - b. 呼吸ドライブの抑制

(妙中 信之、行岡 秀和、足羽 孝子ほか：人工呼吸中の鎮静のためのガイドライン。人工呼吸。2007；24：146-167)

表3 概日リズムを維持するための看護ケア

1. 環境の調整
  - 1) 光刺激（日中のICU外への外出、夜間照明の調整）
  - 2) 音の調整（医療機器の音を調整、会話の配慮）
  - 3) 部屋空間の調整（個室環境づくり）
2. 睡眠導入のための体温調整
3. 時間感覚の維持（口頭での説明、テレビや時計などの視聴）
4. 夜間の必要最低限のケア
5. 不要な点滴ライン、チューブ類の整理
6. 栄養投与方法の変更（経腸栄養の夜間投与を避ける）
7. 家族面会の調整
8. 日中の可動性の維持、リハビリテーション
9. 日中の積極的な会話
10. 夜間の適切な鎮静

(道又 元裕：サーカディアンリズムを看護にいかすとは？。看護技術。2001；47：24)

### 3. 鎮痛（表2）

リハビリテーション中に痛みを伴うと、患者は動くことを嫌い、積極的に行ってくれなくなります。また、痛みを伴うリハビリテーションは患者にとってストレスでしかありませんので、呼吸訓練や離床を早期にすすめるためには、リハビリテーション前に鎮痛薬を投与して疼痛なく運動が行えるようにしていきます。

### 4. 鎮静

人工呼吸器を使用していると、患者はせん妄状態に陥りやすく、①注意障害（集中・持続障害）、②睡眠・

覚醒障害（昼夜逆転）、③認知障害（失見当識、錯視など）、④精神運動活動の変化、を認め<sup>5)</sup>リハビリテーションが思うように進められなくなります。また、過剰な鎮静により廃用症候群や下側肺障害、人工呼吸器離脱困難、人工呼吸器関連肺炎（ventilator associated pneumonia：VAP）などに陥ります。今のところ、この薬を投与すればせん妄はなくなるというものはありませんので、環境への介入（表3）として、日中は日光に当てることや、お気に入りの物を置くなどして自宅同様に親しみやすい環境を整えること、日付・時間・状況について患者に話し、記憶があいまいにならない

ように援助していきます。リハビリテーションも患者の刺激となり、せん妄から脱却の一助となりますので、患者の状態や機嫌をみながら進めていきます。

### 5. 事故予防

患者が安全にリハビリテーションを行えるように、患者の動きに合わせて呼吸器回路やルート類の位置を変えて事故抜去を予防し、咳嗽により痰が排出されれば吸引して窒息を予防します。リハビリテーションが終わったときには、患者の一般状態や人工呼吸器の設定、ルート類などの固定や緩みがないかチェックします。

リハビリテーションに夢中になり、患者の状態が悪くなっているのを気がつかなくなることがありますので、必ずモニターを装着して行い、冷や汗や末梢の冷感、チアノーゼがないか観察していきます。

### 6. 感染対策

感染を起こすことで、今まで積み重ねてきたリハビリテーションや栄養療法が無駄になります。そのためには感染を予防することが大切になります。

#### 1) 手指消毒

重症患者は免疫力が低下しているため、感染を起こしやすくなっています。患者に接する前後では手指消毒を行い、感染の媒介にならないように注意していきます。

#### 2) オーラルケア (図3)

人工呼吸管理中は絶食や薬物の影響、また気管チューブによって開口状態で咀嚼ができないため、唾液の分泌が減少し口腔内が乾燥します。自浄作用の低下から細菌バイオフィルムが形成されて、その細菌が気管チューブを伝って肺に侵入しVAPを起こす原因となります。そのため、オーラルケアや保湿剤を使用して、口腔細菌叢の清浄化を目指します。また、VAPのもう1つの原因としてカフ上部に貯留した痰や唾液があります。これらも気管吸引時やオーラルケア時に吸引することで肺への垂れ込みを予防していきます<sup>6,7)</sup>。

## Ⅲ. 看護師教育

患者の不動は身体機能の低下、活動量の低下、筋肉量の低下、関節拘縮を招き、人工呼吸器から離脱できたとしても自分で動くことができずに社会復帰が望め

表4 患者の不動が骨格筋に及ぼす影響

#### 廃用症候群の予防と回復

1. 骨格筋の不使用状態は3日前後で成立する
2. 体幹筋は1日あたり0.98%の割合で低下する
3. 35日の安静臥床で肘屈曲筋群が19%減少し、肘伸展筋群は7%減少する
4. 3～5週間の安静臥床で筋収縮力は50%低下する
5. 1度安静臥床によって生じた筋力低下が回復するまでの時間は、10日の臥床状態では、直立姿勢の生活に戻るには約3週間かかる  
20日の臥床状態では、直立姿勢の生活に戻るには約8週間かかる  
30日の臥床状態では、直立姿勢の生活に戻るには約4～12週間かかる  
90日を越すようになった場合には、骨格筋の細胞組織の変性によって可逆性が失われるために、臥床状態以前の筋機能を再獲得することが困難になると考えられている
6. 関節は2～3週間で拘縮が起こる
7. 骨は4週間の安静で骨密度が低下し、もろく骨折しやすい骨(骨粗しょう症)へと変化する
8. 心肺機能は、安静臥床期間が約3週間続くと健康時の約20～30%も低下する

なくなることを理解しておくことが必要です(表4)。

患者に意識があり、何かを一生懸命訴えているとき、それを理解することは時に難しいものです。また、せん妄があり、動いてルート類を抜去しようとする患者は看護師にとって手間がかかります。患者が動きもせずにおとなしく臥床していれば、看護師が楽であるのは間違いありません。しかし、患者の目標は自分の足で歩いて、そして自分の口で食べることです。急性期からの関わりによってそれらが達成できると実感できれば、それは何よりの看護師教育であると思います。

## Ⅳ. 評価

人工呼吸管理中の看護の評価として、患者を寝かせきりにしていないこと、関節可動域が入院前より縮小することなく維持できていることが第一となります。さらに、理学療法士によるリハビリテーションが患者に無理なく行えるように、患者の身体環境を含め、ベッド周囲の環境整備が行えていることであると思います。

## Ⅴ. 問題点

看護師は、患者ができることでもすぐに手伝ってしまうことがあります。患者の自立のためにも、患者自身ができることは少し待って見守ることが大切です。

また、患者の治療やケアは単独の職種だけが行えるものでないため、患者を中心とした多職種間の連携を上手に行っていき、早期からの理学療法士が介入できるように、医師へ働きかけることが必要となります。

### おわりに

呼吸理学療法の基本理念は、「日常的な身体と肺の動きをベッド上で回復する」ことであり、その目標は急性呼吸不全を予防し、改善させて、人工呼吸期間、ICU 滞在期間、そして入院期間を短縮し、経済的負担、精神的・肉体的負担を軽減することにあると丸川は述べています<sup>8)</sup>。

人工呼吸管理中に行う看護の目的は、人工呼吸器から離脱させることはもちろんのこと、患者の活動性を低下させないことです。そのためには、リハビリテーションが必要です。私達看護師は体位変換や関節可動域運動をはじめとして、本格的なリハビリテーションが行えるように患者環境を整えていき、人工呼吸中の呼吸理学療法に関わっていきたいと思います。

### 引用文献・参考文献

- 1) 嶋先 晃：体位調整の実際：姿勢・肢位の保持から治療的体位まで。人工呼吸管理実践ガイド。道又元裕編。東京、照林社、2009、pp322-326.
- 2) 小松由佳：早期リハビリテーション。人工呼吸器の管理とケア。道又元裕編。東京、中山書店、2008、pp103-107.
- 3) 林 真理：気管チューブ抜去後の経口摂取開始に向けて行うべきケアを知っておかなければならない。やっではいけない！人工呼吸管理 50。道又元裕編。東京、日本看護協会出版会、2008、pp122-127.
- 4) 大熊利忠：経腸栄養の適応・利点と選択基準。NST 完全ガイド。東口高志編。東京、照林社、2006、pp32-33.
- 5) 天野雄一：せん妄とは。重症集中ケア。2010；9：51-56.
- 6) 吉田和市：人工呼吸下の口腔ケアの実際。救急・集中治療。2005；17：1310-1318.
- 7) 金城利雄：誤嚥性肺炎の理解と口腔ケアの効果。EB NURSING。2006；16（3）：40-45.
- 8) 丸川征四郎：ICUにおける呼吸理学療法。ICUのための呼吸理学療法。丸川征四郎編。大阪、メディカ出版、pp2-7.