

氏家良人先生「人工呼吸器管理とチーム医療における臨床倫理の知識」の講義内容への質問と回答

<質問>

経腸栄養施行症例に対して長時間腹臥位を施行する場合、逆流による嘔吐、それによる誤嚥など有害事象のリスクはありますか？

<回答>

2000年以降、経腸栄養における腹臥位と仰臥位の研究はいくつかあり、有害事象は仰臥位と比べて差はないと言われています。

<質問>

長時間の腹臥位を行う際、栄養の投与方法について工夫はありますか？

<回答>

腹臥位中でも経腸栄養は仰臥位と同様に可能です。

投与量に関しても、経腸栄養を開始する際は徐々に増量することは仰臥位と一緒に、そのスピードに差はないと言われています。

ただ、腹臥位中でも10～30度のヘッドアップポジションをとること、腸管蠕動薬などを併用することなどが良いとされています。

われわれは、重症患者では胃の蠕動運動が落ちていますから、そのような患者では仰臥位でも腹臥位でも経胃経腸栄養は誤嚥の危険性があり、幽門を越えて十二指腸内さらには空腸内に栄養カテーテルを留置することにしていました。

インターネット上で英語ですが、Covid-19患者の腹臥位における経腸栄養に関してまとめたものがあり、そこに腹臥位と仰臥位の比較などの論文を解説したものがあります。参考にされると良いと思います。

安藤守秀先生「侵襲からの回復期における呼吸生理学」の講義内容への質問と回答

<質問>

腹臥位療法を行う連続時間としてどれくらいが推奨されているか、また連続で行う場合褥瘡への対策としてどのようなことを行うべきか？

<回答>

腹臥位療法はできる限り長時間が望ましいとされています。Hu SLらのメタアナリシス(PMID: 24887034)では12時間以上が推奨されています。

12時間は結構厳しいですが、私達の施設でも8時間以上を普段目標としています。褥瘡対策で最も重要なのは顔面のケアで、そのために定期的に顔の向きを左右変えています。その際、片方の肩も少し浮かして胸部の圧も逃がす様にしています。

<質問>

ARDS症例に対しての呼吸管理として腹臥位療法等のポジショニングに加え、マニュアルハイパーインフレーションにてリクルートメントを行うことが効果的でしょうか？

また、ARDS 症例にリクルートメント手技を用いると barotrauma など肺障害を助長してしまうような印象がありますが、健常部位を下、障害部位が上になるポジションを取ることによって健常部位の肺過伸展等の影響は防ぐことができるのでしょうか？

<回答>

ARDS に対するリクルートメントは簡単ではありません。特に高い PEEP で管理している場合はマニュアルハイパーインフレーションの際にかえって PEEP が抜けて虚脱を生じさせ、酸素化が悪化することがありますから、私達は 10cmH₂O を超える高い PEEP をかけている際はマニュアルハイパーインフレーションは行っていません。ただし ECMO 中は酸素化が保証されていますので、積極的にリクルートメントを行っています。

マニュアルハイパーインフレーションにおいて重要なことは正確に加圧をコントロールすることです。私達の施設ではジャクソンリースを用い、持ち方、力の入れ方、酸素の流量などを厳格に決めています。その形でマノメーターを用いて正確な圧コントロールができるように練習を積んでから実地に臨ませています。また正確に圧をコントロールするだけでなく、手先の感覚で肺のコンプライアンスや気道の抵抗も感じ取れるようにもトレーニングを積んでいます。経験的ではありますが、こうした努力が肺を傷めることを防ぐことに繋がると私達は考えています。これまでのところではマニュアルハイパーインフレーションで気胸をつくったことはありませんし、最終的な肺の仕上がりもほぼきれいであったと思います。また健常肺の過伸展はブロッキングを併用することでもある程度防ぐことはできると思います。

眞淵敏先生「急性期呼吸理学療法」の講義内容への質問と回答

<質問>

ECMO 管理中 腹臥位での呼吸介助ですが、ECMO 管理中の症例であるということは重症 ARDS などを呈しており、人工呼吸器の設定は肺保護換気が選択されていることが多いかと思います。高い PEEP が設定されているため、呼吸を介助することにより駆動圧が上昇を来し、肺損傷を助長する可能性もあろうかとは思いますが、肺を広げるためにはやはり必要な手技と感じます。ECMO 管理症例や重症 ARDS 症例に対して、呼吸介助を行う際に注意されている点や対策などありますか？

<回答>

呼吸介助手技の有効性

生理学的影響に関しては、一回換気量の増加、呼吸数の減少、酸素摂取量減少、ガス交換の改善が、臨床的には労作時息切れの早期回復、気道分泌物の移動・排出の促進、無気肺の解除などが報告されています。

人工呼吸管理下では、人工換気のサイクルに合わせた呼吸介助によって、最高気道内圧が平均で 29cmH₂O から 25cmH₂O へと 15%と低下し一回換気量は平均で 53%増加し（日本肺理学療法会誌.1992:1.2-3.）、手技を加えるタイミングにずれがなければ気道内圧を上昇させるような危険性はなく、安全に実施できるとしています。兵庫医大においても、一回換気量の増加と呼吸数の減少を認めてましたが、分時換気量に関しては増加する症例と減少する症例があり、一定しませんでした（理学療法学.1997:24.203）。

また、手技の適応に際して弊害はなく、一回換気量が優位に増加した報告もあります (Kolaczowski: Proceedings of 13th International Congress of the World Confederation for Physical Therapy .1998.28.)。

腹臥位管理の併用によって動脈血酸素化に及ぼす影響については、体位を腹臥位から仰臥位に戻した後の動脈血酸素化の維持に効果的であったが、人工呼吸管理期間や予後に及ぼす影響は認められなかったようです (人工呼吸.1999:16:148.)。

呼吸介助手技の安全性について

急性期での対象者は不安定な呼吸および全身状態にあり、思わぬストレスを加える可能性は否定できません。代謝および循環動態に及ぼす影響や、PEEP によって内部から肺胞を拡張する反面、外部から胸郭を圧迫することの効果と弊害など、不明な点が多いのも事実です。

人工呼吸管理中の ARDS 症例に対して、呼吸理学療法として腹臥位管理とあわせて呼吸介助手技を併用したところ、気腫性変化の急激な増悪を認め、その後全身状態の悪化によって永眠された症例を報告しています (日集中医誌.2007:14:217-20.)。

気腫性変化の悪化を人工呼吸器関連肺損傷 (VILI) と解釈して、呼吸介助手技がそれを助長した可能性を指摘しています。明らかに有効な治療手段がない場合に際して、可能性のあるものを選択・適用してみるということで、かえって悪影響を及ぼしかねないといった危険性を喚起しています。本手技の併用によって気道分泌物の排出促進や動脈血酸素化能改善といった効果を認めながらも、本手技の適用により深吸気をもたらされ肺気量が増大し、肺胞過伸展が生じた結果、VILI を助長したと推論しています。

重症肺炎による急性呼吸不全患者を対象として腹臥位管理に呼吸介助手技を併用する効果を検討した報告では (人工呼吸.1999:16:148.)、VILI を示唆する所見は認められていませんでした。

本手技によって一回換気量が増加しますが、これは機能的残気量と予備呼気量の減少による呼気量の増大が主要な作用機序です。人工呼吸管理下で肺気量をどの程度増大させるのか、さらには本手技によって肺胞過伸展が生じるとする証拠およびそのメカニズムについて、今後の検討が必要かと思えます。

今後の課題

本手技の生理学的影響、臨床成績を明らかにするための臨床研究の遂行にはいくつかの問題点があります。一つは手技の標準化が困難であること、二つ目は症例の多様化に伴う対象者の基礎疾患や換気様式、呼吸状態などのベースラインを一定にすることが難しいことです。一人一人の症例に対して、どのような基礎疾患、呼吸状態、換気様式の際に本手技を施行したことで、どのような生理学的影響、さらにはアウトカムが得られたかということを批判的に吟味する必要があります。その上でこれらが報告・集積されれば、同様の病態を呈する症例へのエビデンスの基礎となり得ます。

人工呼吸管理の発展の中でその意義と役割、手技のあり方について世界標準 (Chest.2000:118:1801-13) を意識するとともに、臨床実践の中で絶えず自問自答しながら発展させていく必要があるのではないのでしょうか。