



ワンポイントレッスン

胸郭関連疾患（換気障害・胸膜炎・肋間神経痛等） に対する露盤転子の非観血的処置について

（日本構造医学研究所）

1. はじめに

胸郭関連疾患として閉塞性・拘束性換気障害や胸膜炎などがある。人口の高齢化に伴い死亡数は増加傾向にあり、医療費の増大や個人のQOLの低下などにより社会的な問題になっている。また、神経障害性疾患の一つとして肋間神経痛があり、その中の原因の一つに帯状疱疹後神経痛（PHN）があげられる。PHNは帯状疱疹の合併症の頻度が一番高くおおよそ5人に1人近くが難治性のPHNに移行するといわれている。PHNは時に激的な痛みが起き、長期間に渡り本人を苦しめ生活の質を大きく下げるものである。50歳以上で発症率が大きく上昇し、中でも高齢者のPHN対策が重要な課題とされている。

これらの疾患は一般的に薬物療法が中心であり、時に鎮痛を目的とした神経ブロック注射を用いる。

構造医学ではこうした胸郭関連疾患に対して独自の非観血的処置を行い良好な結果を得ているため報告する。

2. 胸郭の構造

胸郭は脊柱（胸椎）があり、肋骨が連結し、前面にある胸骨から構成される（図1）。

胸郭は心臓や肺などの重要臓器を収め、これらを保護する役割を果たす。

また、弾力性によってもとに復元する性質

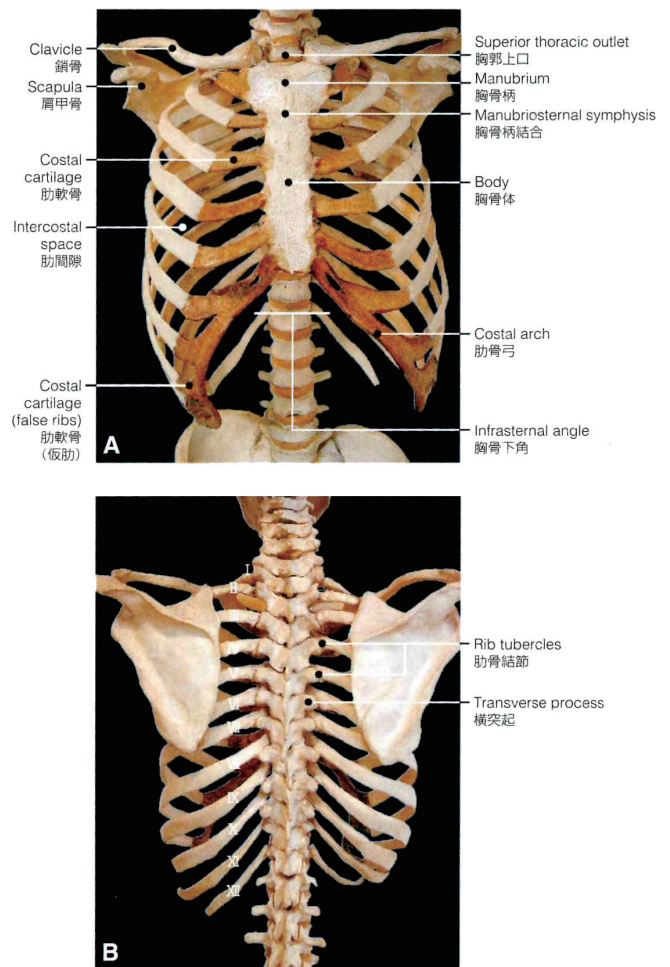


図1 胸郭の前面と後面 (Manuel. L. Perez et al, 中村耕三監訳：運動器臨床解剖アトラス, 医学書院, 第1版図14-24, 2013)

があり、これに寄与するものとして肋椎関節の可動性、肋軟骨の弾性、胸椎のアライメントなどがあげられる（図2、3）。胸郭を動かす原動力として肋間筋が挙げられ、呼吸に関与するとともに、重要な筋肉である。

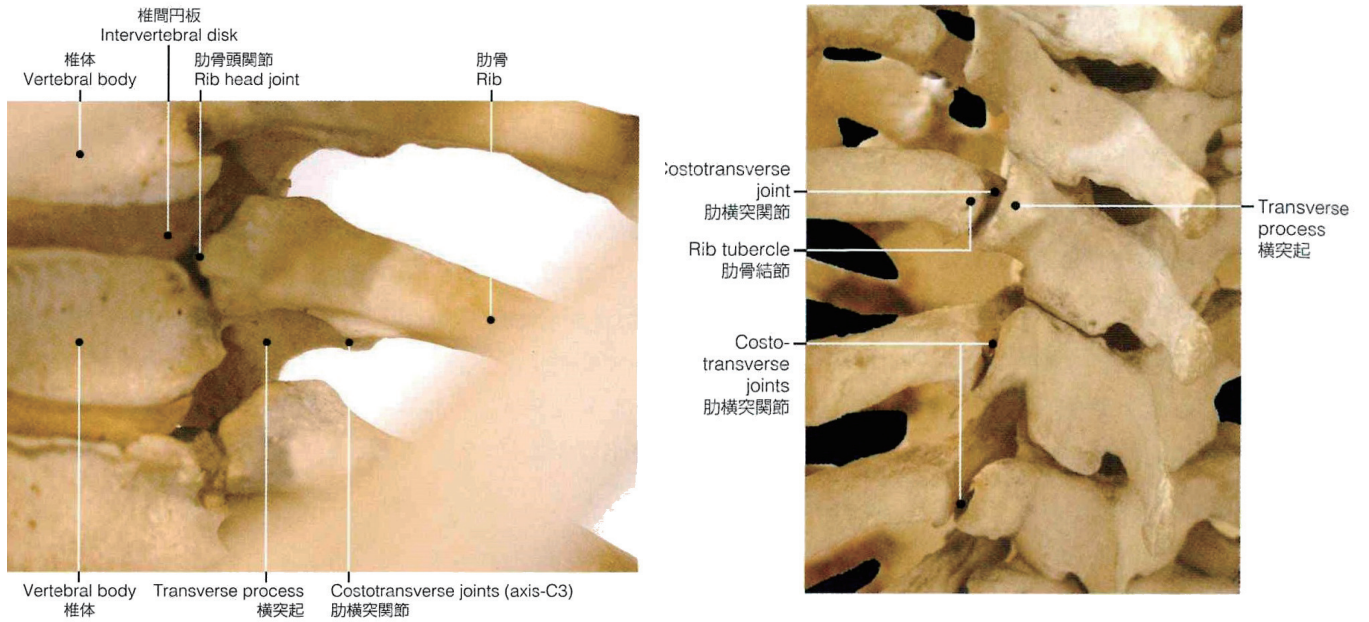


図2 肋椎関節（胸部側、斜め後方側）（Manuel.L.Perez et al, 前掲書, 図15-29, 図15-31）

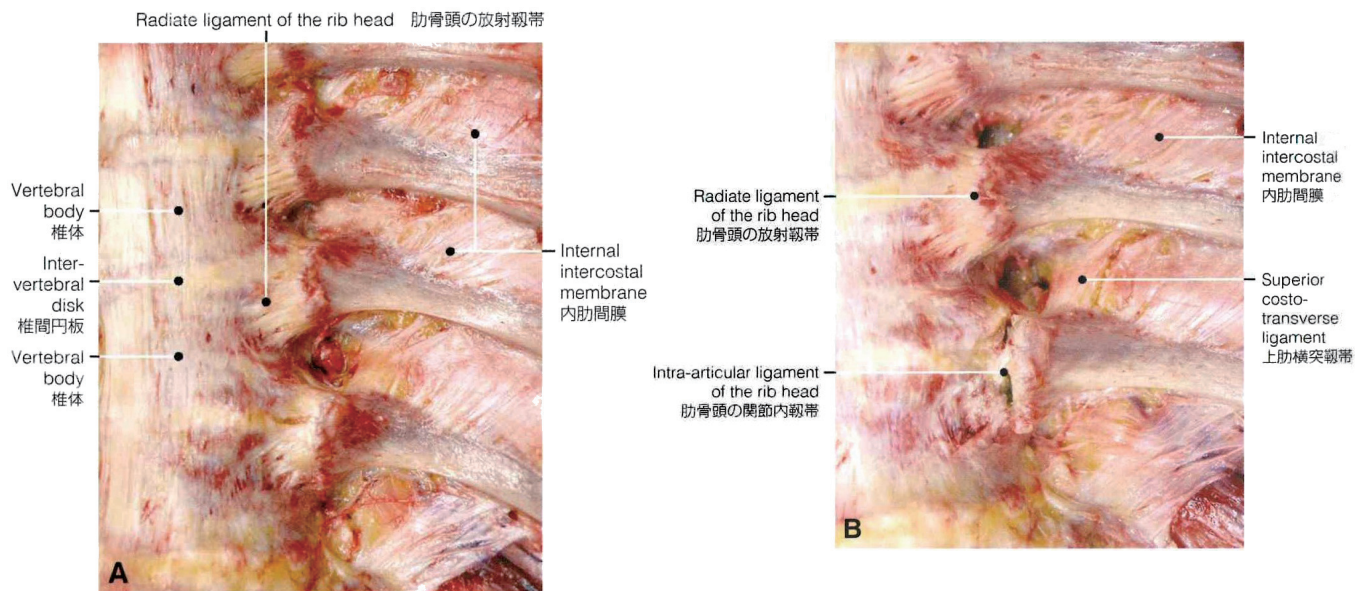


図3 肋骨頭の靭帯 Bでは関節内靭帯が観察できるように放射靭帯が除去されている。（Manuel.L.Perez et al, 前掲書, 図15-30より図、文引用）



3. 胸部の膜構造

次に胸部の膜構造についてみていく。

胸郭の内側から臓側胸膜（肺胸膜）、壁側胸膜（図4）、内・外肋間筋（図5）の順に並んでいる。

3-1. 臓側胸膜（肺胸膜）

肺表面に緩く付着している。この胸膜は単層上皮でできており、膠原および弾性線維をもつ線維層並びにリンパ管と血液のある胸膜下層からなる。胸膜腔（※）が陰圧であることにより肺から胸膜腔への組織液の移動が起こる。なお、臓側胸膜は胸膜腔からの粒子も摂取しないとされている。

（※）胸膜腔

臓側胸膜と壁側胸膜はつながっており、胸膜腔をつくり、内部には漿液を含んでいる。炎症の際には漿液が増加し蛋白を含むようになりこの両胸膜を癒着させる場合がある。

3-2. 壁側胸膜

線維層の発達度が各部によって異なり、肋骨や心膜の上では膠原繊維が優位を占め、横隔膜上では弾性線維が多い。

肋骨と壁側胸膜の間から小さな粒子、液体および空気を吸収することができる。また、痛覚が非常に鋭敏であるとされる。

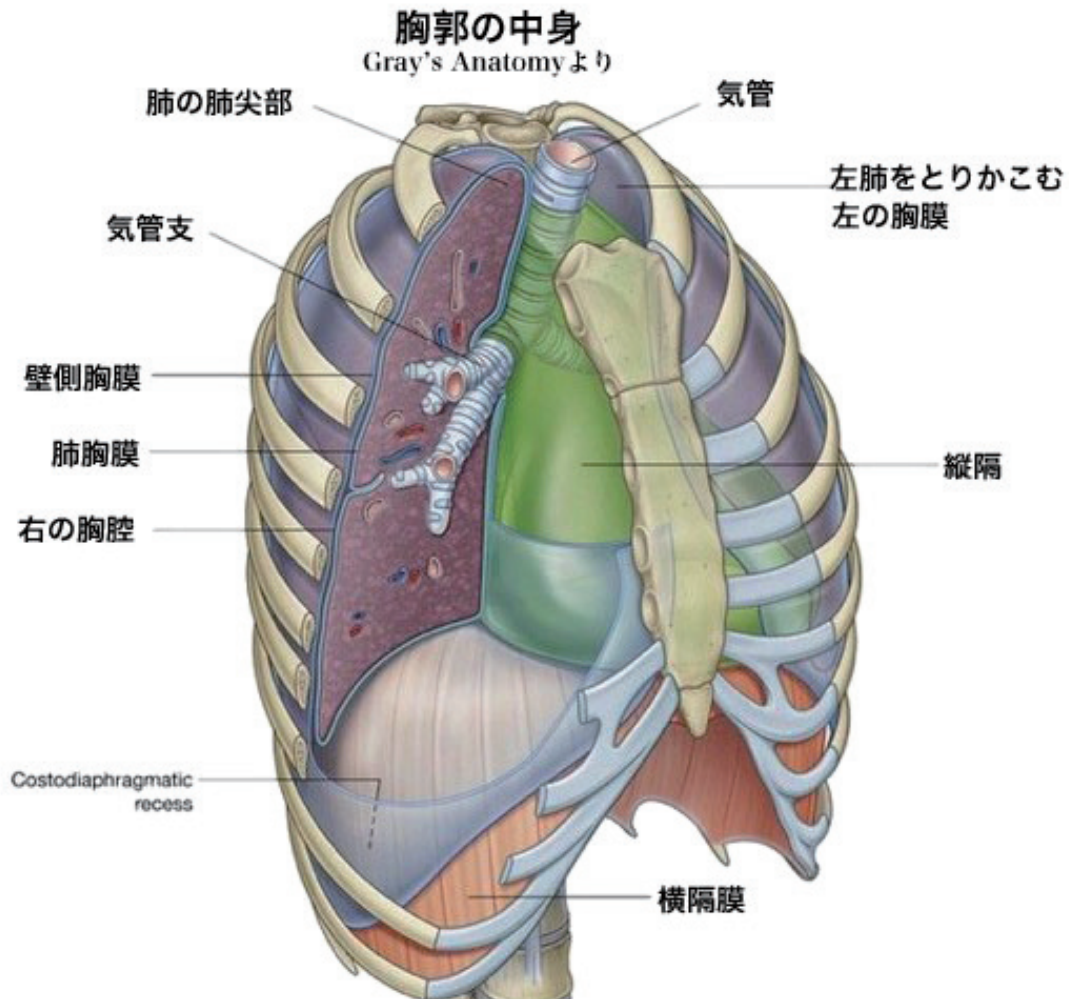


図4 胸部の膜構造 (Richard Drake:Gray's Anatomy)

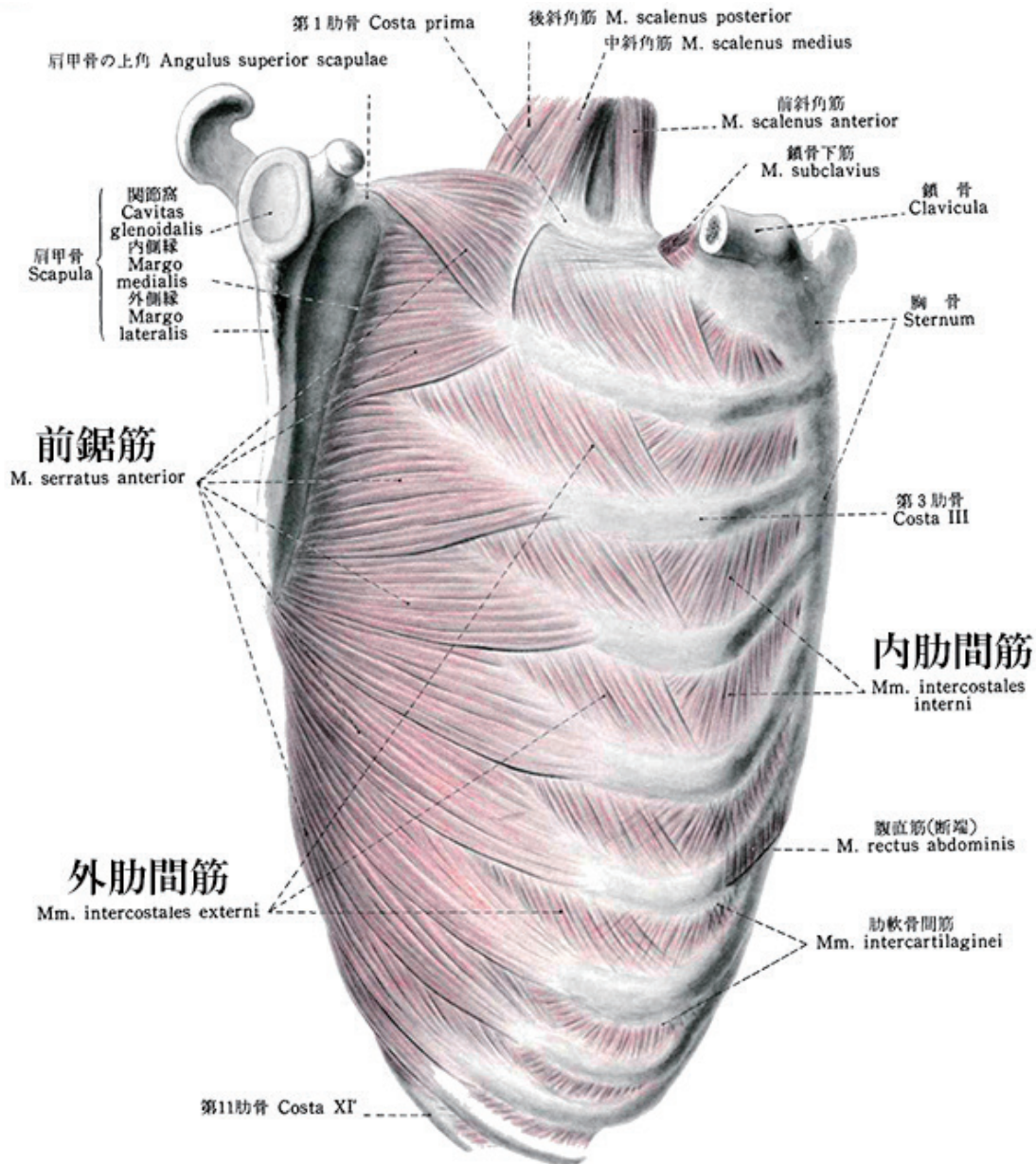


図5 内肋間筋・外肋間筋 (森 於菟, 平沢 興ほか (1950) : 『解剖学』, 金原出版, p. 312, 図 321 一部改図)

3-3. 内肋間筋

内肋間筋は肋骨内面から起始し停止は肋骨溝付近である。肋骨角から椎骨までは腱線維にとって代わる (内肋間膜)。内肋間筋の一部は最内肋間筋と分離され、双方の間に肋間動脈・静脈・神経がみられる。走行は下後方より前上方に走行する (図6)。肋骨の沈下を引き起こすことによって呼息を促す。

3-4. 外肋間筋

外肋間筋は肋骨結節から起始し肋軟骨に停止する。外上方から内下方へと走り腱膜様の外肋間膜に移行し吸息筋として機能する (図7)。なお、筋電図による検査ではただ努力性吸気時にのみ働き、軽い吸気は斜角筋で充分なことが分かっている。

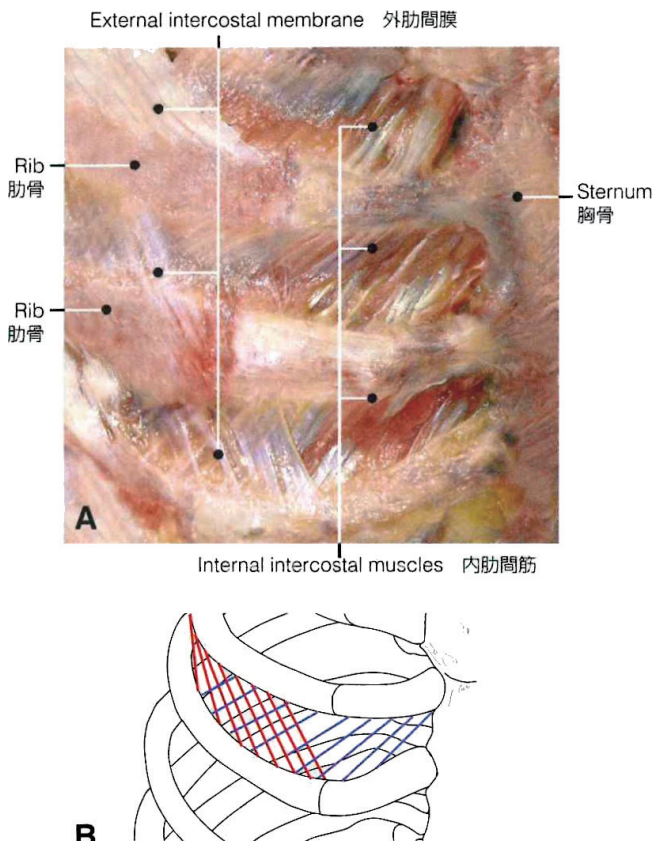


図 6 内肋間筋 A 前胸壁. 外肋間膜の一部が取り除かれて内肋間筋が露出している. B 肋間筋の筋線維の方向を示す模式図. 外肋間筋は赤で、内肋間筋は青である. (Manuel.L.Perez et al, 前掲書, 図 16-15 より図、文引用)

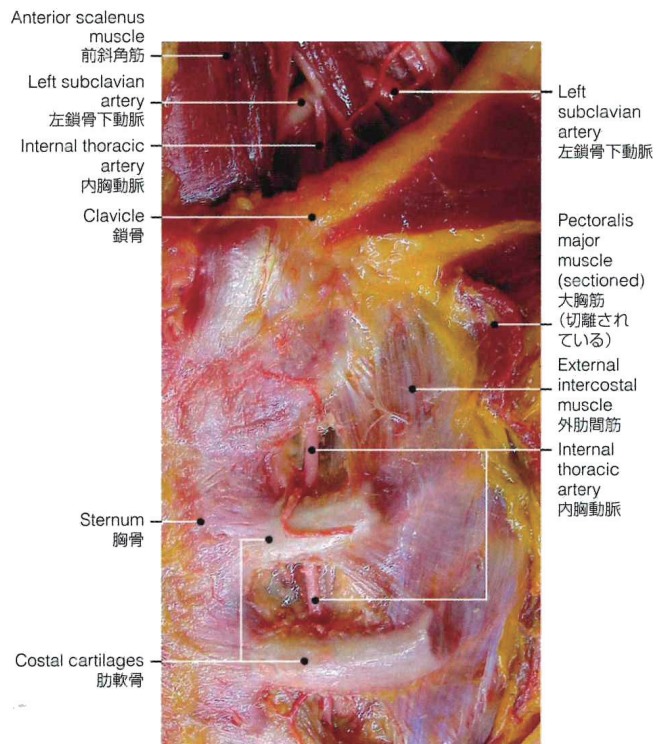


図 7 外肋間筋周辺 (Manuel.L.Perez et al, 前掲書, 図 12-3)

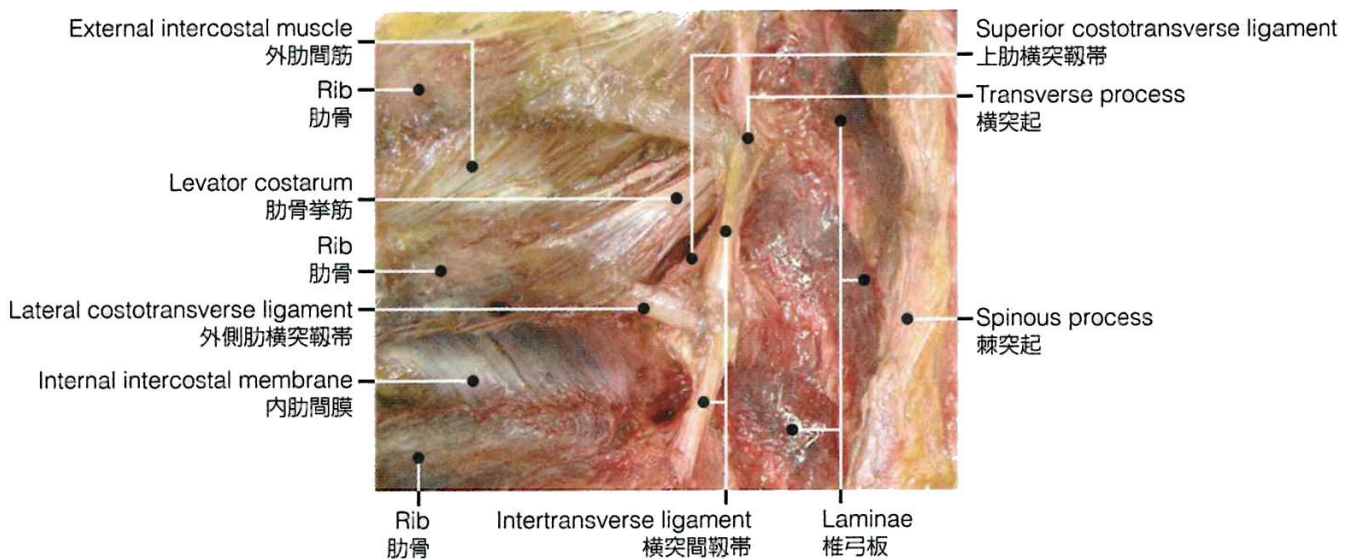


図 8 体幹. 下肋間腔から外肋間筋が除去されて、内肋間膜が展開されている. (Manuel.L.Perez et al, 前掲書, 図 16-14 より図、文引用)

4. 呼吸モデル

4-1. 一般的な呼吸モデル

一般的に肺の組織には肺泡を自律的に広げたり縮ませたりする能力がないため横隔膜や肋間筋の働きに依存し、吸息は主に横隔膜や外肋間筋が収縮し、胸郭が膨らみ、胸腔内圧が低下しその力で肺は受動的に膨らみ外気が流入するとされ、呼息の場合には内肋間筋と腹部の筋群が収縮することにより胸郭が縮小

し胸腔内圧が高まり外気に排出するとされる(図9)。

4-2. 構造医学的呼吸モデル

構造医学における呼吸モデルは一般的なものと異なる(図10)。

筋組織を見てみると外肋間筋は透明な膜状組織であり神経や血管の走行はなく収縮しない。よって一般的呼吸モデルで説明されるような肋骨を引き上げるだけの力はない。肋骨

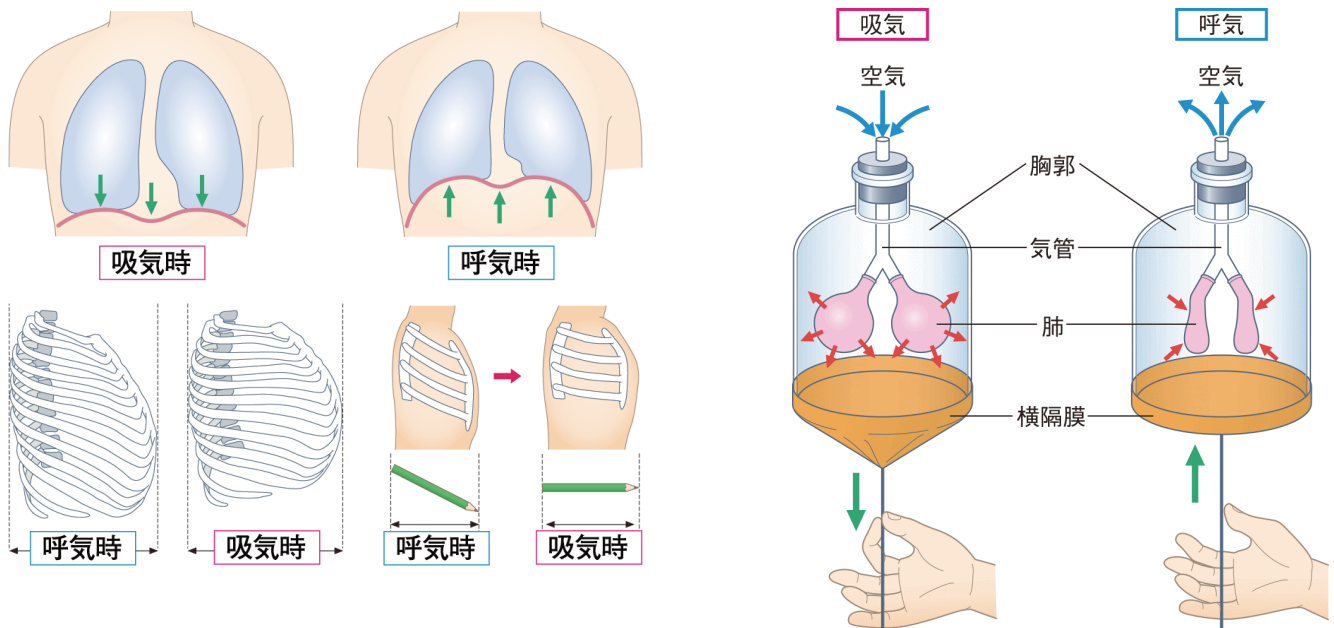


図9 一般的な呼吸モデル (増田 敦子:解剖生理をおもしろく学ぶ, サイオ出版)

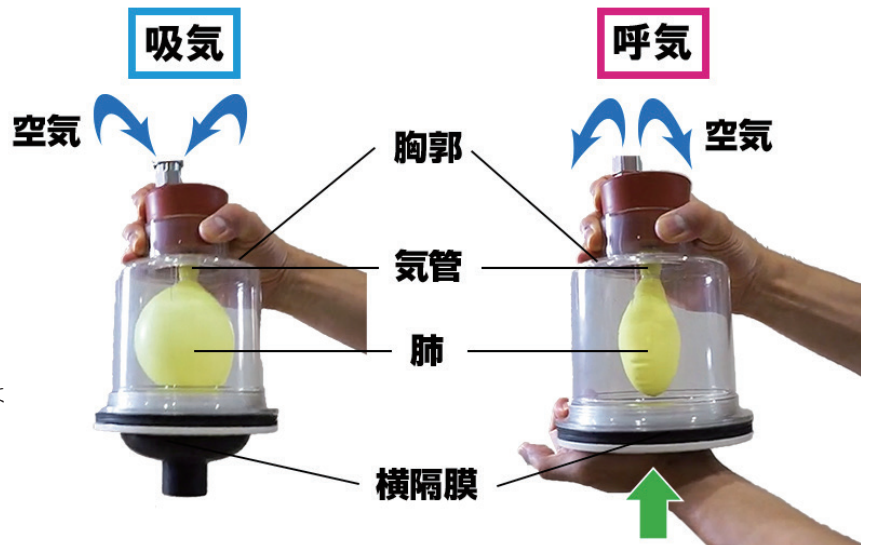


図10 構造学的呼吸モデル. 吸気時は自然と肺泡が膨らむ点に注意.
(参照 URL:
<https://kouji.org/lung/>)



を引き上げる要素は、姿勢を起こした際に胸郭が上昇することであり、努力性吸息時には外肋間筋が働くのではなく前鋸筋が収縮するのである。また、一般的呼吸モデルでは横隔膜の下降によって胸腔内圧が下がり、肺胞が膨らむとされているが、気道が外気と接してさえいれば胸腔内が陰圧に保たれているため肺胞は自然に膨らむ。このことは、自然気胸における胸腔穿刺処置や近年の心肺蘇生術法からも理解される。つまり、吸息よりも呼息の方がよりエネルギーを使う。これは内肋間筋に動脈・静脈・神経が走行していることや筋線維の大きさから了解できる。

横隔膜は捻じれを有し胸腔と腹腔を境にする。相互の圧力調節に働き、血液と換気における還流ポンプの役割を果たし、胸腔内の容積変化と腹腔内の容積変化が一体になるように働いている。

5. 横隔膜ポンプ

また、横隔脚が腰椎に付着し、腸腰筋は横隔膜に付着しているため、相互の動きが腰椎の伸展運動や歩行により、横隔膜ポンプが働き消化・吸収を促進し、腎細管における尿濾過も助ける機構が存在する。

6. 一般的処置

一般的に慢性閉塞性呼吸器疾患（COPD）や胸膜炎、帯状疱疹後神経痛（PHN）はガイドラインに沿った薬物療法を主体とする。ただし、薬によって各個人に重症度の異なる副作用があるため治療上の配慮が必要である。PHNは時として局所鎮痛・麻酔を目的とした継続的な神経ブロックなどが行われる。予防面での対策として前者は禁煙や呼吸訓練などがあげられ後者はワクチン接種が推奨されているが確立化されていない。

薬物療法以外には高周波通電療法や鍼灸に

おける鎮痛効果などが報告されている。

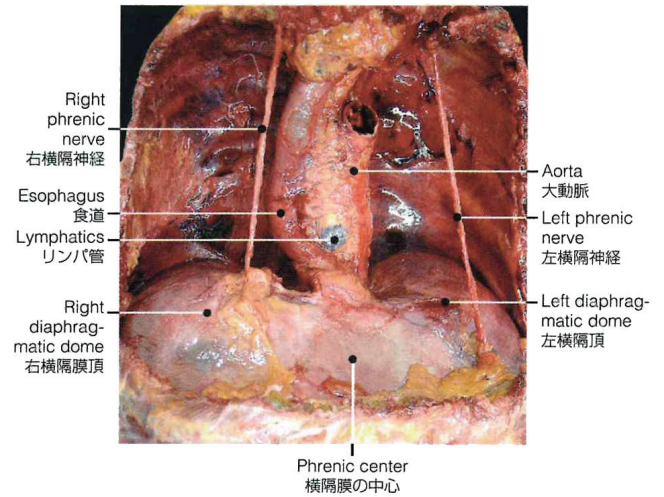


図 11 胸腔と腹腔を隔てる横隔膜 (Manuel. L.Perez et al, 中村耕三監訳：運動器臨床解剖アトラス，医学書院，第1版図16-29, 2013)

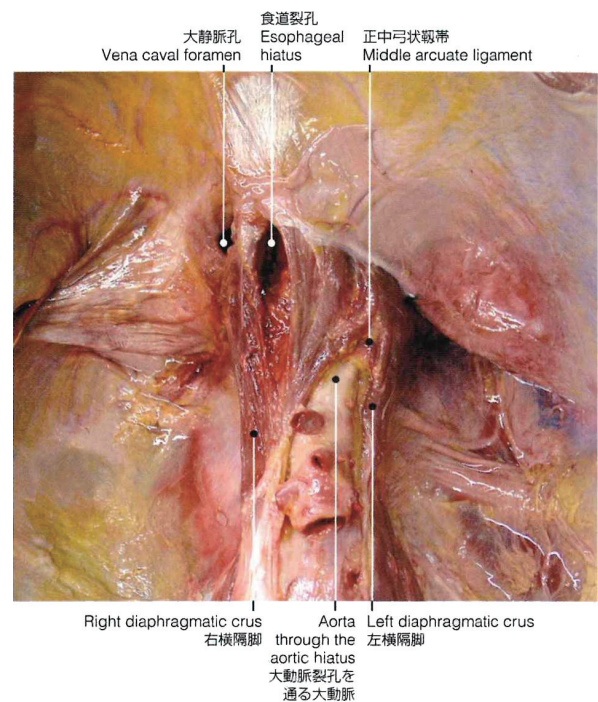


図 12 横隔膜の腰椎部とその脚の詳細 (Manuel. L.Perez et al, 前掲書，図16-31)



7. 構造医学的処置

胸郭へのアプローチでは主に連列露盤自在転子（図 13）や露盤転子（図 14）を用い治療にあたる。転子にはそろばん玉のようなローラーがついており、それぞれ肋間に沿う形状になっている。

これらそろばん状のローラーが肋間を走行することで、外・内肋間筋・肋間動静脈・肋間神経や胸膜に対しての整圧作用を行使できる。これによって自律神経や静脈排圧性還流などによる血行促進作用が働き、免疫亢進作用を含む患部への賦活作用を促すことができる。呼吸は絶え間なく行われるため、呼吸筋並びに胸膜には大きな負担がかかり、膜の柔軟性や血液・リンパの循環が病態改善の上では欠かすことができないものであり、ローラーによる整圧作用によって膜にゆとりができることで、胸郭の動きが変わり、中にある機構も賦活化され、前述のような身体の仕組みがあることから呼吸に限らず身体の重要な各生理機序に寄与することが推察される。

主な作用として

- 肋間神経痛やヘルペス後神経痛に対する鎮痛効果や外・内肋間筋などの呼吸に関する筋群・胸膜の劣化防止
- 胸郭拡張への対策
- 肋間神経痛および肋間動静脈通導性の回復促進による骨質栄養補給効果を促し、結果としての肋骨骨折の防止
- 骨粗鬆症の予防

などがあげられ、他にも多様な効用がある。

一般的な処置では胸郭関連疾患に対して薬物療法や神経ブロックが主体であり、病状の進行や疼痛をいかに食い止めるかが重要であった。胸郭の運動に重要な肋間筋や胸膜といった膜構造体にアプローチできる物理療法はこれまで存在しなかった。薬物による副作用が心配されることなく、多くの症例に対してより緩徐に疼痛を軽減させ、生理的に症状

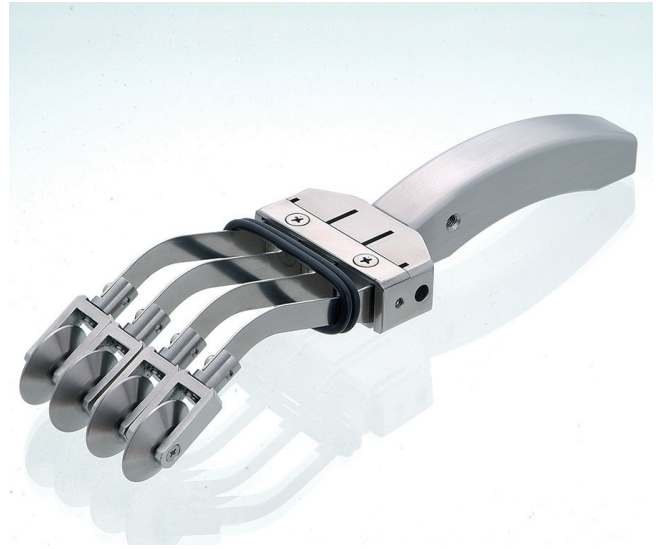


図 13 連列露盤自在転子



図 14 露盤転子

を収めることを可能にすることを確認している。また、呼吸性が増すことから心負荷が減り、全体における循環が向上し、活動性の向上やQOLにおける改善が見込める。

胸郭関連疾患において治療的側面と予防的側面を兼ね備えた新たな治療方法として紹介したい。

日本構造医学研究所

（執筆）市原 周篤

（監修）住岡 輝明／吉田 勸持

（2018. 9）



////////////////////////////////////

参 考 文 献

- 1) Manuel. L. Perez et al, 中村耕三監訳：運動器
臨床解剖アトラス，医学書院，第1版，2013
- 2) Richard Drake: Gray' s Anatomy
- 3) 森 於菟，平沢 興ほか（1950）：『解剖学』，
金原出版
- 4) 増田 敦子：解剖生理をおもしろく学ぶ，サ
イオ出版
- 5) 一般財団法人構医研究機構公式サイト
参考 URL： <https://kouj.org/lung/>
- 6) 神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン 改訂
第2版
編集
・一般社団法人日本ペインクリニック学会 神
経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂版作
成ワーキンググループ