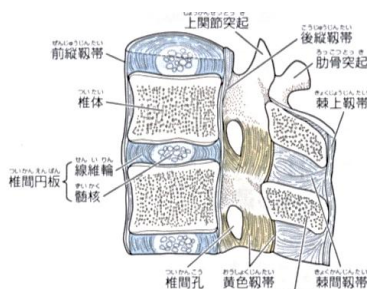
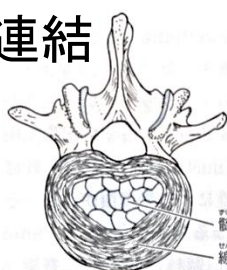


解剖学 I-3

(骨学各論:体幹脊柱)

脊柱の連結

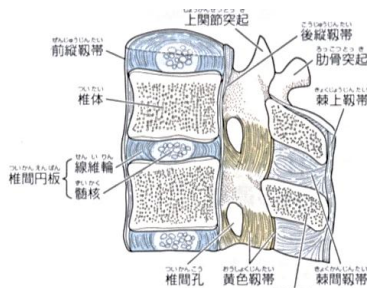
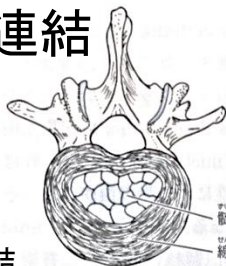


- 椎骨は上下に連結して長さ60～70cmの脊柱をつくる。
- 環椎と軸椎の間を除いて、腰椎より上部の椎骨間はずべて同様の連結をしており、基本的には椎体間の連結と椎弓間の連結からなる。

椎体間の連結

- 椎体の上・下面は薄い硝子軟骨で覆われ、椎体間の連結は、線維軟骨性の椎間円板が介在する線維軟骨結合である。
- 椎体と椎間円板とが交互に重なってできる柱状構造を前と後ろから長い前縦靱帯と後縦靱帯がそれぞれ付着して支えている。
- 個々の椎体はわずかに動くだけであるが、脊柱全体では大きな動きとなる。

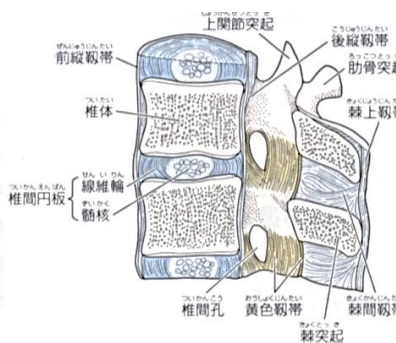
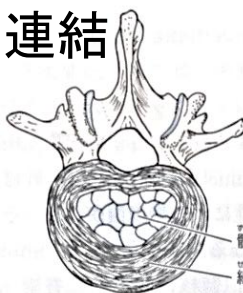
脊柱の連結



椎体間の連結 (椎間円板)

- 上下に隣り合う椎体の間に合計23個あり、脊柱に加わる衝撃を吸収するクッションのような役割と脊柱を安定化する役割を有する。
- 椎間円板のほぼ中央には髄核と呼ばれるゲル状の非常に弾性に富む糖蛋白があり、その周囲を線維軟骨からなる線維輪がとりまいている。
- 髄核は胎生期に脊索であった部分で、その70~90%は水分である。
- 線維輪は平行な膠原線維からなる層が同心円状に多数配列し、その張力が体重や筋収縮によって高まった髄核の静水圧が拮抗し、脊柱の安定性を高める。

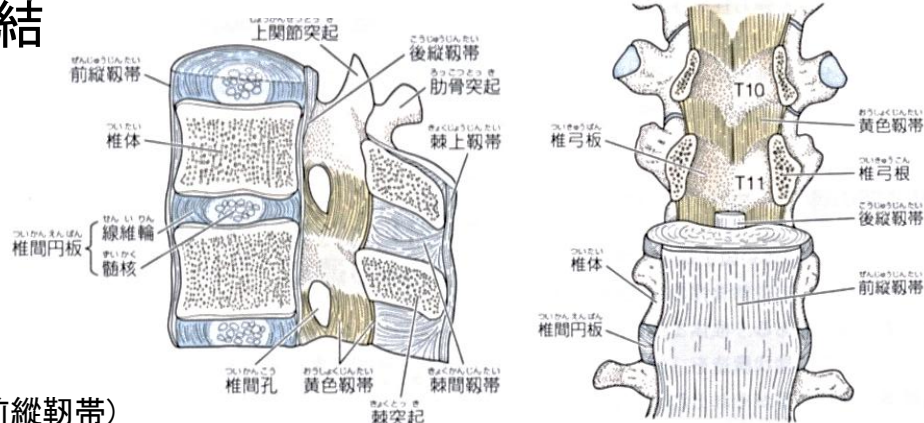
脊柱の連結



椎体間の連結 (椎間円板)

- 線維輪は後方が前方よりも狭くて、髄核はやや後方に偏在することで、髄核の突出・脱出は後方、すなわち脊柱管側に向かっておこりやすく、これが椎間板ヘルニアである。
- 椎間円板の厚さは合計すると、脊柱の約1/4の長さになるが、個々の椎間円板の厚さは脊柱の下部にいくほど厚くなる。
- 頸椎部と腰椎部では椎間円板は前部が厚い楔型であり、これが頸椎部と腰椎部での脊柱の前弯をつくる。
- 胸椎部では椎間円板の前・後部は同じ厚みであり、脊柱の胸椎部での後弯は椎体の形によるものである。

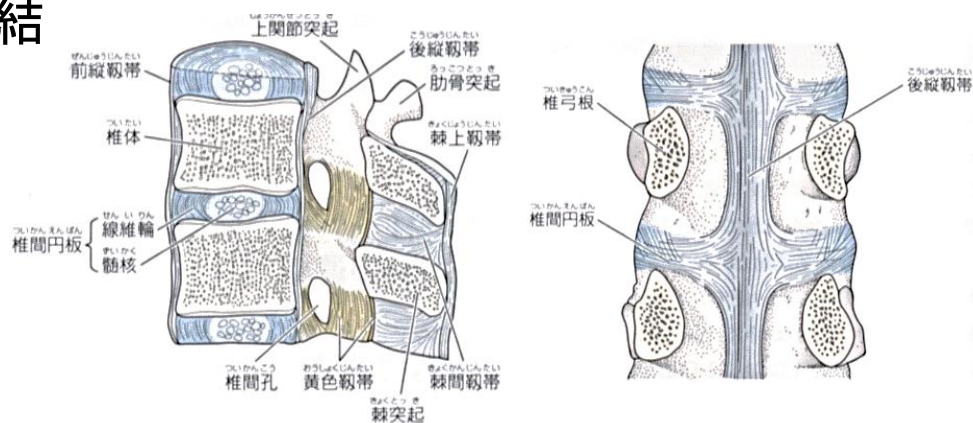
脊柱の連結



椎体間の連結(前縦靱帯)

- 上端は後頭骨の底部に付着し、環椎から仙骨までの椎体の前面に沿って走る帯状の靱帯で、下方にいくほどその幅を広げ、下端は仙骨の前面に付着する。
- 椎体の上下縁と椎間円板には付着するが、椎体の中央部には付着しない。
- 前縦靱帯は頸椎部と腰椎部の伸展と過度な前弯を制限することにより、脊柱を安定化する。

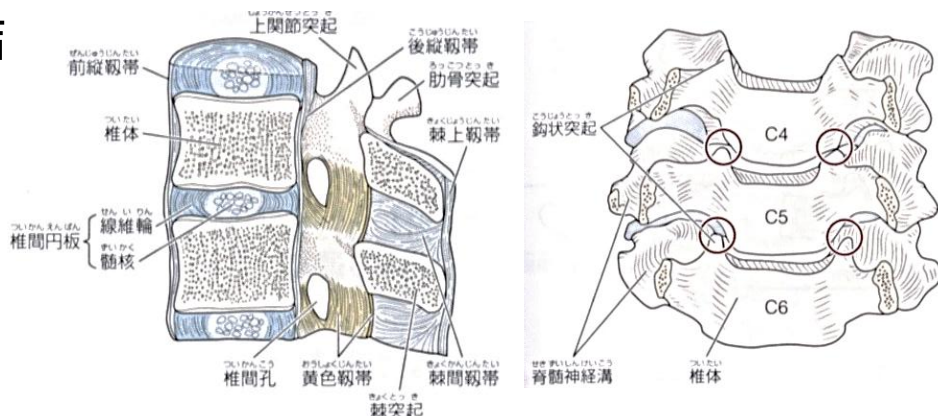
脊柱の連結



椎体間の連結(後縦靱帯)

- 上端は後頭骨斜台に付着し環椎から仙骨までの椎体の後面、すなわち脊柱管の前壁に沿って上下に走る靱帯で、下方にいくほどその幅を狭め、下端は仙骨管の前壁後面に付着する。
- この靱帯が椎間円板に付着するところでは特に幅が広くなり、線維輪の後部を補強する。

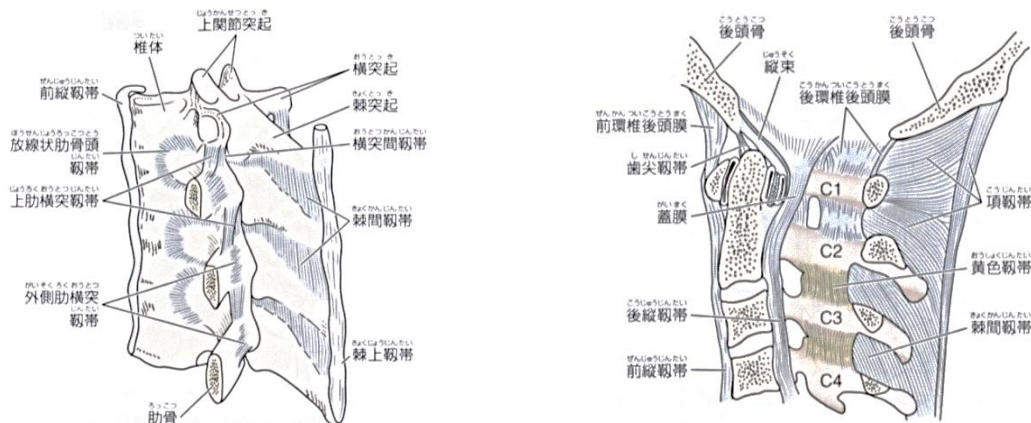
脊柱の連結



椎体間の連結(ルシュカ関節)

- 第3～7類椎では、
下位椎体の上面の後外側縁は上方に突出して鈎状突起を形成し、
上位椎体の下面の外側縁は鈎状突起に対応した凹状をなす。
- これらの連結をルシュカ関節(鈎状関節)という。
- 両側で合計8個あるルシュカ関節は、頭椎の椎体間の連結を強化する。

脊柱の連結



椎弓間の連結(椎間関節)

- 上下に重なり合う椎弓の上関節突起と下関節突起との間の滑膜性の平面関節。
- 関節包は薄いが強く、類椎部では他の部位よりもゆったりし、
椎間関節の関節面は、脊柱の各部で異なる向きをもっており、
それぞれの部位の運動を規定する重要な因子となっている。

脊柱の連結

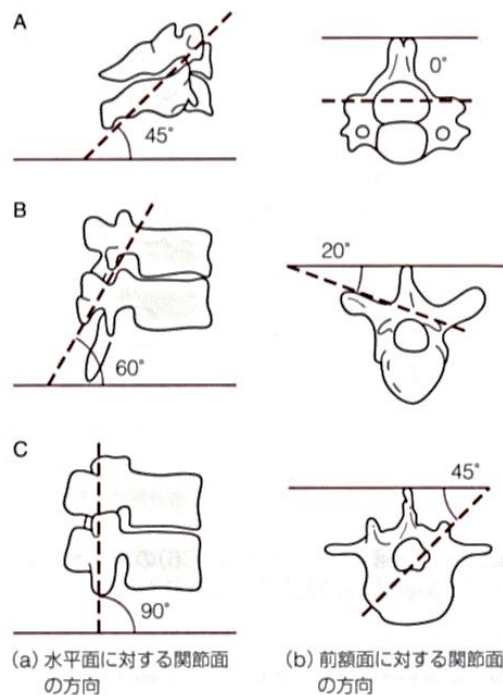
椎弓間の連結(椎間関節)

- 頰椎部の関節面は水平面に対して前上方から後下方に約45°傾き、前額面(前頭面)に対して平行である。
- 胸椎部の関節面は水平面に対して約60°傾き、前額面に対して約20°傾く。
- 腰椎部の関節面は水平面に対してほぼ垂直で、前額面に対して約45°傾くが、その前部は前額面に平行になるように内側に曲がる。

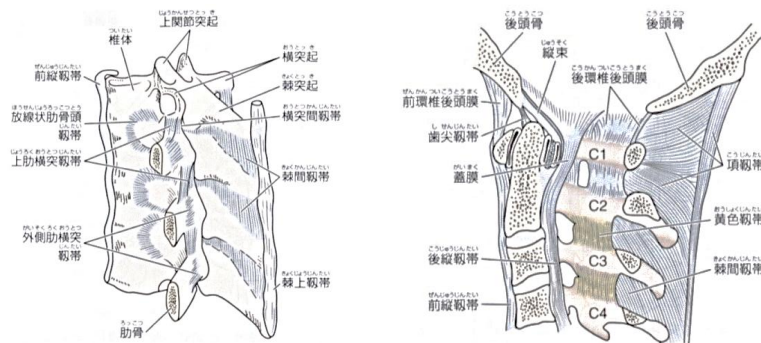
A : 下部頸椎。関節面は水平面に対して 45°傾き、前額面に対して平行である。

B : 胸椎。関節面は水平面に対して 60°傾き、前額面に対して 20°傾く。

C : 腰椎。関節面は水平面に対して 90°傾き、前額面に対して 45°傾く。



脊柱の連結



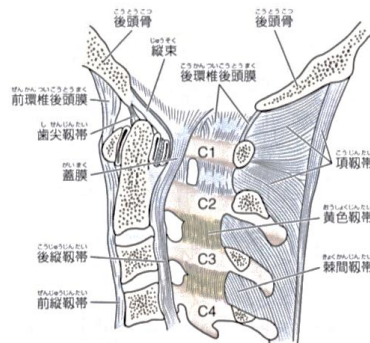
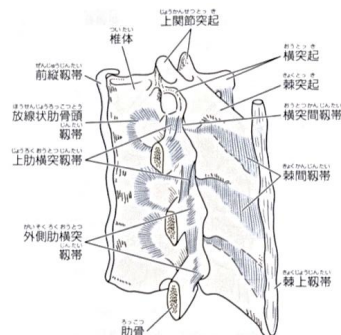
椎弓間の連結 (黄色靭帯)

- 軸椎から第1仙椎までの上下に重なり合った椎骨の椎弓板の間に張る、厚くて強い靭帯である。
- 多量の弾性線維を含むので黄色を呈し、脊柱の屈伸により椎弓間の距離が変わっても、黄色靭帯は常に緊張した状態にあり、脊柱全体の屈曲を制限する。

(棘間靭帯)

- 上下に隣り合う棘突起間に張る薄い靭帯で、腰椎以外では弱い。
- 腰椎部で屈曲を制限する。

脊柱の連結



椎弓間の連結 (項韧带)

- 後頭骨の外後頭隆起および外後頭稜と、第7類椎棘突起を結ぶ線から、深部に向かって正中面に張る膜状の韧带で、頸背部の左右両側の筋群を分ける中隔となるこの韧带は、牛や馬では特に発達している。

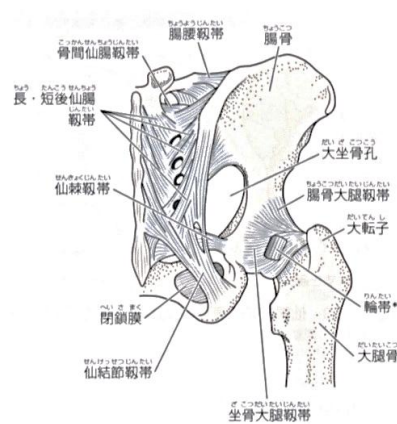
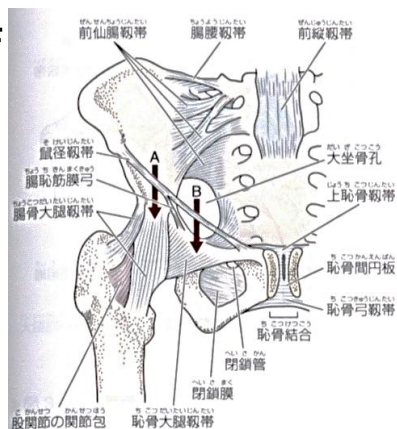
(棘上韧带)

- 第7頸椎から仙骨までの棘突起先端を結び上方は項韧带、深層は棘間韧带に続く。

(横突間韧带)

- 上下に隣り合う横突起間を結ぶ短い韧带。

脊柱の連結



腰仙連結

- 腰仙連結は、第5腰椎と約30° 前方へ傾斜している第1仙椎(仙骨底)との連結で、基本的には一般の椎骨間の連結と同様の構造であるが、次のような特徴がある。
- 1椎間円板は前方が厚く、後方が薄い楔状である。
- 2椎間関節の関節面は前額位に近く、弯曲も弱い。
- 3黄色韧带が発達している。
- 4腰仙連結の外側には、第4-5腰椎の肋骨突起と腸骨稜とを結ぶ腸腰り帯がある

脊柱の連結

仙尾連結

- 仙骨尖と第1尾椎が椎間円板を介した線維軟骨結合をなすのが仙尾連結であるが、しばしば骨化して骨結合になる。
- この部位にみられる主な靭帯は、浅・深後仙尾靭帯、外側仙尾靭帯および前仙尾靭帯であるが、萎縮や骨化がみられることがある。
- 。
- 。
- 。
- 。

脊柱の運動

- 脊柱の運動は、各椎骨間の動きが総合されたものであり、各椎骨間の動きは小さいが総合されると大きなものとなる。
- 各椎骨間の動きは、椎間円板の厚さ、椎間関節の関節面の向き、棘突起の形と方向および周囲の靭帯などによって制約される。
- 脊柱の運動は、屈曲、伸展、側屈、回旋である。

屈曲と伸展

- 屈曲は前方への動きであり、脊柱の動きの中で最も可動域が広く、特に環椎後頭関節と頸椎部で大きい。
- 可動域は後縦靭帯、棘間靭帯、棘上靭帯により制限される。
- 伸展は後方への動きであり、頸椎部と腰椎部で可動域が大きい。

側屈

- 側方への動きであり、主として環椎後頭関節頸椎部、腰椎部でおこり、胸椎部は肋骨との連結により、その側屈の可動域は非常に小さい

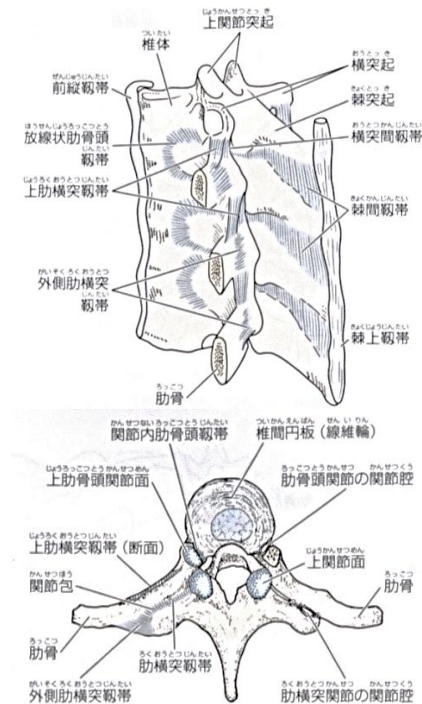
胸郭の連結

- 胸郭は、後方では12対の肋骨が12個の胸椎と前方では10対の肋骨が1個の胸骨と連結することにより形成される。
- 胸郭の連結には、肋椎関節、胸肋関節、軟骨間関節、肋骨肋軟骨連結および胸骨結合が関与する。

肋椎関節

- 肋椎関節は肋骨と胸椎との間の関節で、肋骨頭関節と肋横突関節の2つからなる。

-
-
-



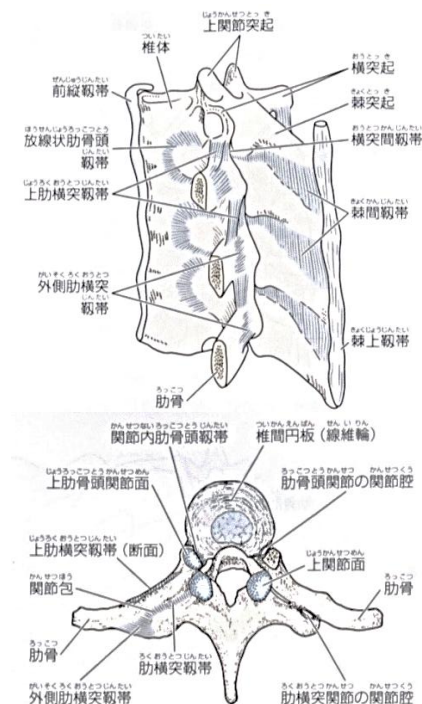
胸郭の連結

肋椎関節 (肋骨頭関節)

- 第2～10肋骨の肋骨頭には肋骨頭稜により二分された上下肋骨頭関節面がある。
- 上肋骨頭関節面は、その肋骨の番号より1つ少ない番号の胸椎の下肋骨窩と関節をつくる。
- 下肋骨頭関節面は、その肋骨の番号と同じ番号の胸椎の上肋骨窩と関節をつくる。
- 肋骨頭稜と椎間円板の間に関節内肋骨頭靭帯が張られ、関節腔は完全に二分される。
- 第1・11・12肋骨の肋骨頭は、1つの骨頭関節面をもち、同じ番号の胸椎の肋骨窩と関節をつくる。

(放線状肋骨頭靭帯)

肋骨頭と椎体および椎間円板の間に張るこの靭帯は、肋骨頭関節の関節包の前部は肥厚している。



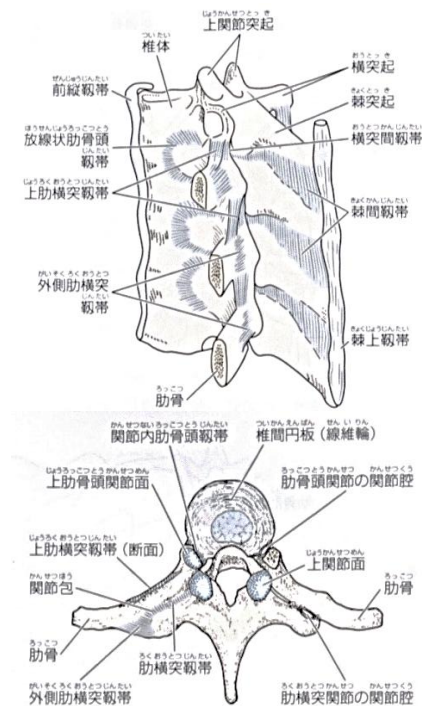
胸郭の連結

肋椎関節 (肋横突関節)

- 肋骨の肋骨結節関節面と肋骨と同じ番号の胸椎横突肋骨窩との間の関節で、矢状面に対してほぼ45°の傾きをなす。
- 完全な関節腔をもつものは上位10個の関節で、第11・12関節は靭帯結合様になっているこの関節は周囲にある以下の靭帯によって、補強されている。

(:外側肋横突靭帯)

- 肋骨結節と胸椎横突起の先端との間の靭帯で、関節包の後外側を覆う。



胸郭の連結

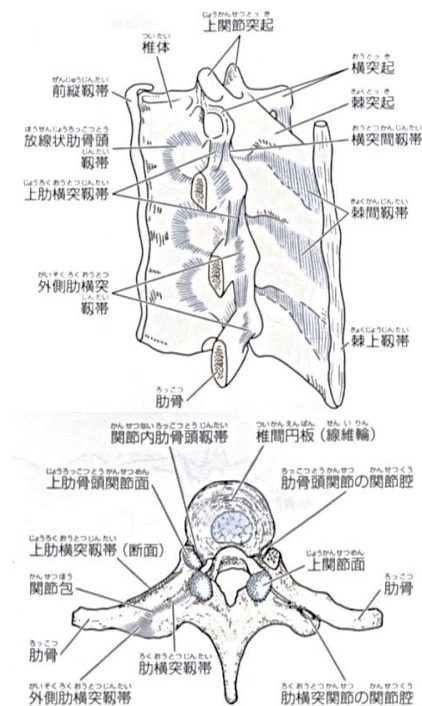
肋椎関節 (肋横突関節)

(:肋横突靭帯)

- 肋骨頭と胸椎横突起との間の、強く短い靭帯で、両者の間に肋横突孔と呼ばれる小孔を残す。
- 肋横突孔は頸椎の横突孔に相当する。

(:上肋横突靭帯)

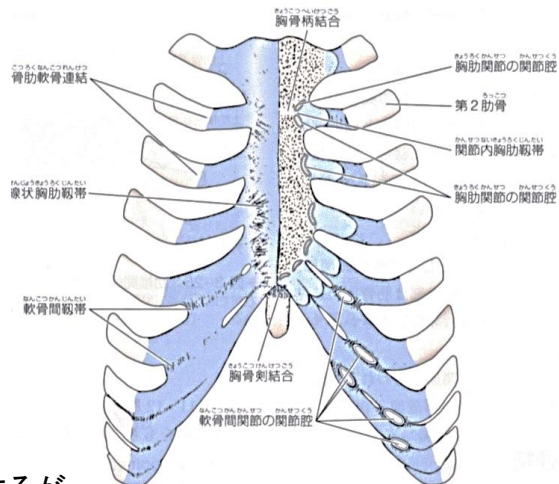
- 肋骨頭の上縁と上位の胸椎横突起の下縁の間の靭帯で、外肋間筋の線維によって前後の2部に分けられる。



胸郭の連結

胸肋関節

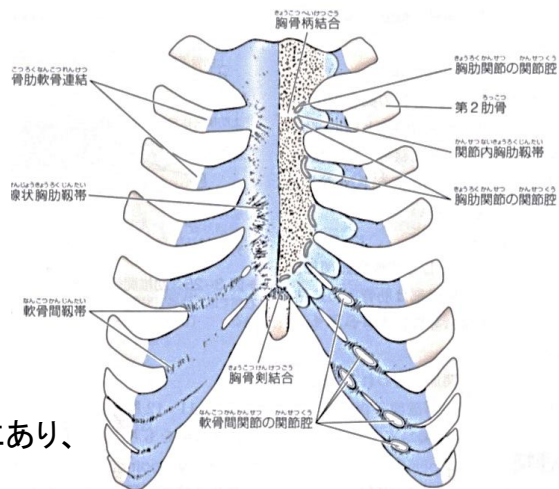
- 胸肋関節は、上位7対の肋軟骨の前端と、胸骨の肋骨切痕との間の関節である。
- 第1肋軟骨は関節腔をつくらず、胸骨と直接結合し、軟骨結合となる。
- 第2～7肋軟骨と胸骨側面の肋骨切痕との胸肋関節は固い関節包に包まれ、関節腔は関節内胸肋靭帯で上下に二分される。
- この関節腔は第2肋軟骨の関節のみ終生存続するが、その他の関節では加齢とともになくなる。
- 第2肋軟骨の胸肋関節はちょうど胸骨角のレベルにあたり、胸骨角は前方に突出し、容易に触察できるため肋骨の番号を知る目安となる。
- 胸肋関節は、肋椎関節における肋骨の運動に追従して受動的運動をする。



胸郭の連結

胸肋関節(放線状胸肋靭帯)

- 胸肋関節の前後にある靭帯で、肋軟骨と胸骨の間に張る。
- (:肋間膜)
- 上下に隣接する肋骨および肋軟骨に張る内・外2層の膜様の靭帯で、それぞれ内・外肋間筋の続きをなす。
 - 浅層に位置する外肋間膜は第2～11肋軟骨間にあり、外肋間筋の前縁と胸骨の外側縁の間に張る。
 - 他方、内肋間膜は外肋間膜より深層にあり、肋骨角近くの内肋間筋後縁と椎骨の間に張る。



胸郭の連結

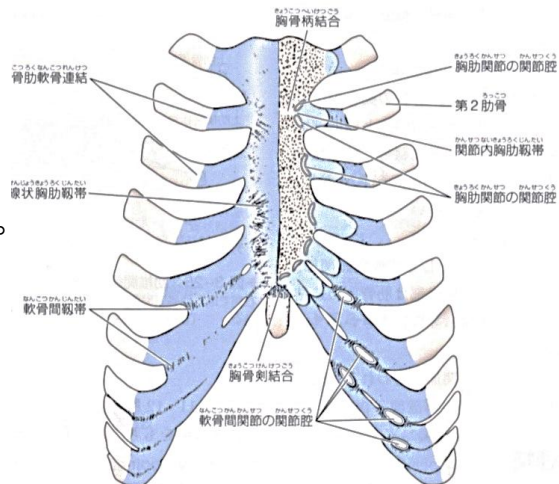
軟骨間関節

- 第5～9肋軟骨の上下に隣り合う隆起の間に見える平面状の関節で、薄い関節包に包まれる。
- 第8・9肋軟骨の前端が上位の肋軟骨につくところは靭帯結合である。

肋骨肋軟骨連結

- 肋骨肋軟骨連結は、肋骨前端のくぼみに肋軟骨の外側端が嵌っている連結で、周囲はひと続きの肋骨膜と肋軟骨膜に包まれる。

- ○
- ○
- ○



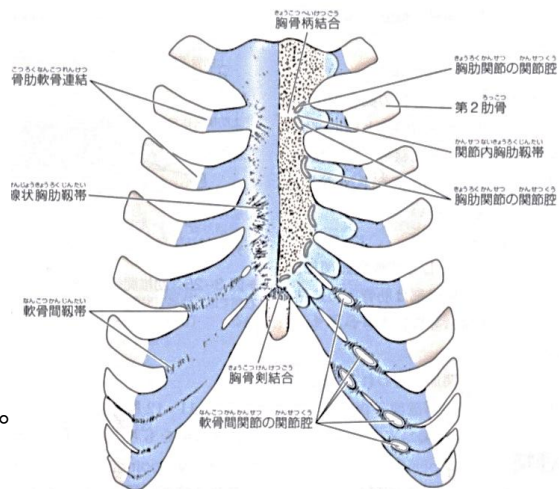
胸郭の連結

胸骨結合 (胸骨柄結合)

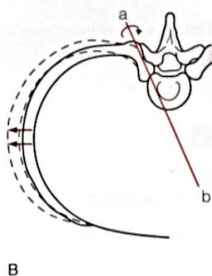
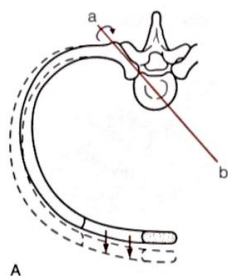
- 胸骨柄と胸骨体との連結で、連結部は前方にやや突出していて、胸骨角またはルイ角と呼ばれる。
- 最初は硝子軟骨が介在する軟骨結合であるが、成人では線維軟骨結合に変わり、まれに関節腔をもつこともある。
- また、骨化してこの連結が不動化することもある。
- 容易に触察できる胸骨角のレベルには、前述した第2肋軟骨の胸肋関節のほか、大動脈弓、気管分岐部および第4・5胸椎の椎体間の椎間円板が存在する。

(胸骨剣結合)

- 胸骨体と剣状突起との連結で、線維軟骨結合である。
- 多くは思春期までに骨化するが、まれに老年期まで残る場合もある。



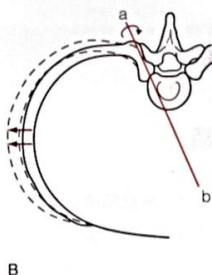
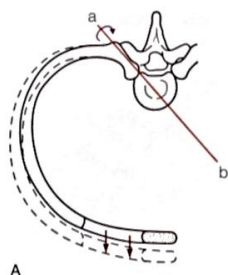
胸郭の運動



A: 上位肋骨の運動軸(ab)を示す。破線は吸気時の肋骨の位置を、直線矢印は吸気時の肋骨の移動方向を示す(ポンプの柄運動)。
 B: 下位肋骨の運動軸(ab)を示す。破線は吸気時の肋骨の位置を、直線矢印は吸気時の肋骨の移動方向を示す(バケツの柄運動)。

- 「弾力性に富むカゴ」ともいえる胸郭の運動は、胸式呼吸に参与しており、肋椎関節の可動性と肋軟骨の弾性によってもたらされる。
- 吸気時の胸郭拡大は、外肋間筋の収縮による肋骨頭関節と肋横突関節を結んだ直線を軸とした肋骨類の回転によりおこる。
- この部位での動きは小さいが、肋骨の前端では大きな動きとなる。
- この運動軸は上位肋骨では前額面に近いいため吸気時は主として胸郭の前後径が増大し、その動きはポンプの柄運動と呼ばれる。

胸郭の運動



A: 上位肋骨の運動軸(ab)を示す。破線は吸気時の肋骨の位置を、直線矢印は吸気時の肋骨の移動方向を示す(ポンプの柄運動)。
 B: 下位肋骨の運動軸(ab)を示す。破線は吸気時の肋骨の位置を、直線矢印は吸気時の肋骨の移動方向を示す(バケツの柄運動)。

- 下位肋骨では運動軸が矢状面に近いいため、吸気時は主として胸郭の横径が増大し、その動きはバケツの柄運動と呼ばれる。
- 呼気時の胸郭縮小は、内肋間筋の収縮による肋骨類の吸気時とは逆方向の回転によりおこる。
- 胸郭の上下方向の拡大は主に胸郭下口を閉じている横隔膜の収縮によってもたらされるこれが腹式呼吸の吸気である。
- 安静時の呼吸では、一般に呼吸量の約20%は胸式呼吸によるものであり、約80%は腹式呼吸によるものである。呼吸量が増加すると、胸式呼吸の割合が大きくなる。