

カラー
図解

人体の 正常構造と機能

改訂
第5版

総編集 坂井建雄・河原克雅

X 運動器

順天堂大学特任教授 坂井建雄・龍谷大学教授 宮本賢一・東京医科大学アドミッションセンター特任教授 小西真人
元 順天堂大学准教授 工藤宏幸・徳島大学教授 瀬川博子・東京医科大学主任教授 林由起子 著



日本医事新報社

骨端板における軟骨細胞の増殖が、骨を長軸方向に成長させる

胎生期には大量の軟骨が作られ、将来の骨の原型となる

骨の発生様式には2通りがある。間葉組織から直接骨芽細胞が分化する**膜内骨化**と、いったん軟骨の原型が作られ、これが骨に置き換わる**軟骨内骨化**である。四肢や体幹の骨の大半は、後者の様式で発生する。

1) 膜内骨化 15

頭蓋冠などの扁平骨にみられる骨化の様式である。

①まず血管に富む未分化間葉組織が皮下に進入し、厚い膜様の構造を作る。

②間葉系幹細胞から骨芽細胞が分化し、骨基質を分泌し

て**一次骨化中心**を形成する。頭蓋冠のように大きな骨では複数の骨化中心ができる。

③骨化中心からいくつもの突起(**骨針**)が成長し、**海綿質**を形づくる。

④一部は再構築により**髓腔**、**緻密質**に変化する。

2) 軟骨内骨化 16

四肢の長骨などにみられる骨化の様式である。

①間葉組織内で**軟骨細胞 chondrocyte**が分化する。軟骨細胞は、**線維成分**と**プロテオグリカン**に富む**軟骨基質**を分泌して、**硝子軟骨**を形成する。

②骨幹を取り巻くように骨性の膜(**bone collar**)が出現する。そのため中心部への栄養が途絶し、軟骨細胞が死滅して空所ができる。

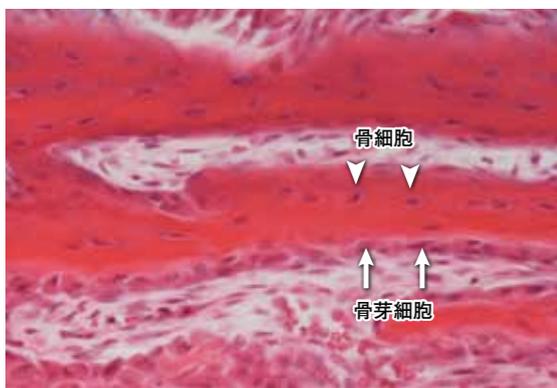
③この空所に血管とともに骨芽細胞が進入し、**一次骨化中心**を形成する。

④骨端に向かって石灰化が進み、軟骨を骨に置き換えていく。同時に再構築が起こり、**髓腔**、**緻密質**が作られる。

⑤出生の前後になると、骨端に血管と骨芽細胞が進入し、**二次骨化中心**を形成する。

⑥生後、骨端は**海綿質**に置き換わるが、**関節軟骨**と**骨端軟骨(骨端板 epiphyseal plate)**は石灰化されずに残る。

15 膜内骨化 骨針の表面に並ぶ骨芽細胞と、骨小腔内の骨細胞



16 軟骨内骨化

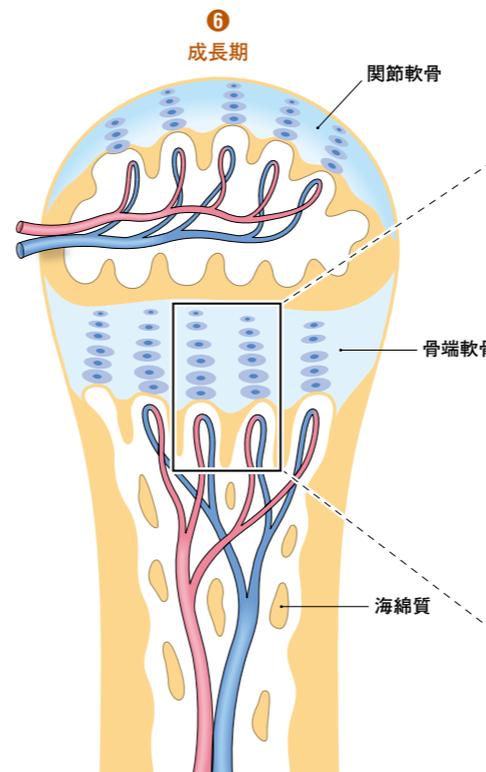
① 胎生6週
硝子軟骨

② bone collar
栄養動脈

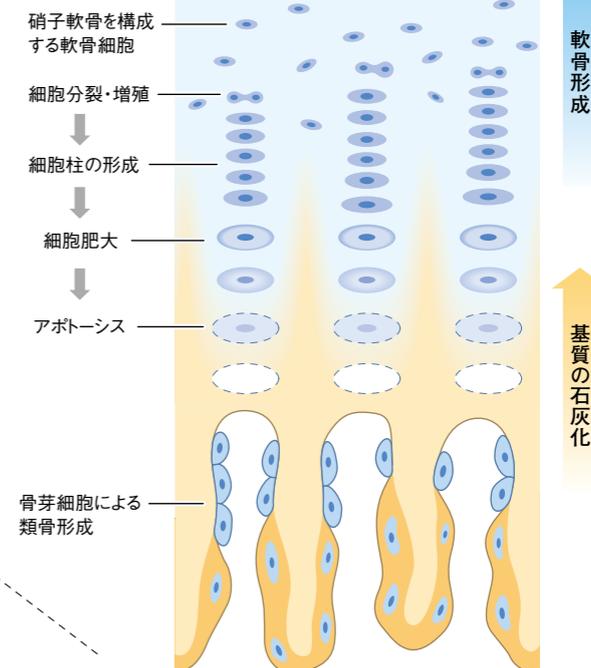
③ 胎生12週
一次骨化中心

④ 二次骨化中心
骨端動脈
緻密質
髓腔

⑤ 出生前後



17 骨端軟骨



骨端軟骨は骨の成長に重要な役割を果たしている 17

骨端軟骨は骨幹と骨端とを隔てる軟骨層であり、骨の成長にとって重要な働きをしている。骨端軟骨の骨端側では、生後も新たな硝子軟骨が形成され続ける。その一方で、骨幹側の軟骨基質は石灰化による侵食を受ける。光学顕微鏡で観察すると、骨端側では軟骨細胞が柱状に積み重なっており、細胞分裂・増殖が盛んであることを示している。一方、骨幹側では軟骨基質の石灰化に伴い、軟骨細胞は肥大・空胞化して、やがてアポトーシスに陥り死滅する。軟骨細胞が埋め込まれていたところは空所となり、骨芽細胞が入り込んで**類骨**を形成する。

成長期においては、骨端軟骨における軟骨形成と石灰化の速度は等しい。そのため骨端軟骨は一定の厚さを保ったまま骨幹から遠ざかっていく。つまり、骨の長さが伸びる。特に思春期には成長ホルモンや性ホルモンの分泌が急増し、**インスリン様成長因子 insulin-like growth factor ; IGF** の作用を介して骨端軟骨における軟骨細胞の増殖を促す [第VII巻参照]。

成長期を過ぎると軟骨形成の速度は低下し、骨端軟骨は次第に薄くなり、ついには完全に石灰化される。これを**骨端閉鎖 epiphyseal closing**という。X線写真で見ると、成長期の骨では骨端軟骨が線状の透過像(**骨端線 epiphyseal**

line) として認められるが、成長が完了するとこの線は消失する。骨端閉鎖後は骨の長軸方向への成長は起こらず、身長伸びも止まる。ただし、骨膜において骨の外周方向への成長が起こるため、骨の太さは増大する。



骨の維持と修復

骨量は成長期に増加し、20歳前後に最大骨量に達し、それ以降は徐々に減少する。若年者の骨は骨吸収・骨形成とも盛んであり、1年間に全骨格の約1/5が再構築される。中年以降、骨芽細胞の活性が低下するためにこのバランスが崩れ、骨量が減少しはじめる。

骨折時には骨膜を構成する骨原細胞が骨折部に侵入し、骨芽細胞あるいは軟骨芽細胞に分化する。そのため膜内骨化と軟骨内骨化が同時に起こり、**仮骨 callus**と呼ばれる幼若な骨組織が形成される。仮骨はやがて再構築され、本来の骨が復元される。

神経筋接合部ではアセチルコリンを用いたシナプス伝達が行われる

神経筋接合部の構造 32 33

骨格筋に分布する神経は運動線維と感覚線維を含んでいる。 α 運動線維は筋束内で多くの枝に分かれたのち、個々の筋線維との間にシナプスをつくる。ここを**神経筋接合部 neuromuscular junction**といい、1本の筋線維に原則として1ヵ所しかない。つまり、個々の筋線維は単一のシナプスから入力を受けている。

神経筋接合部において神経終末は髄鞘を失い、軸索は筋線維の表面で指を広げたような形で終わる。これに接する筋線維の表面は**運動終板 motor endplate**と呼ばれる円盤状の肥厚部をなし、軸索末端の**終末ボタン terminal bouton**に対応したくぼみを持つ。くぼみの底には**接合部ヒダ junctional fold**と呼ばれる深い陥凹があり、筋細胞膜すなわちシナプス後膜の表面積を増大させている。シナプス間

隙は50~60nmで、基底膜が入り込みシナプス前膜と後膜とをつなぎ止めている。

神経から筋への興奮伝達は速やかで確実である

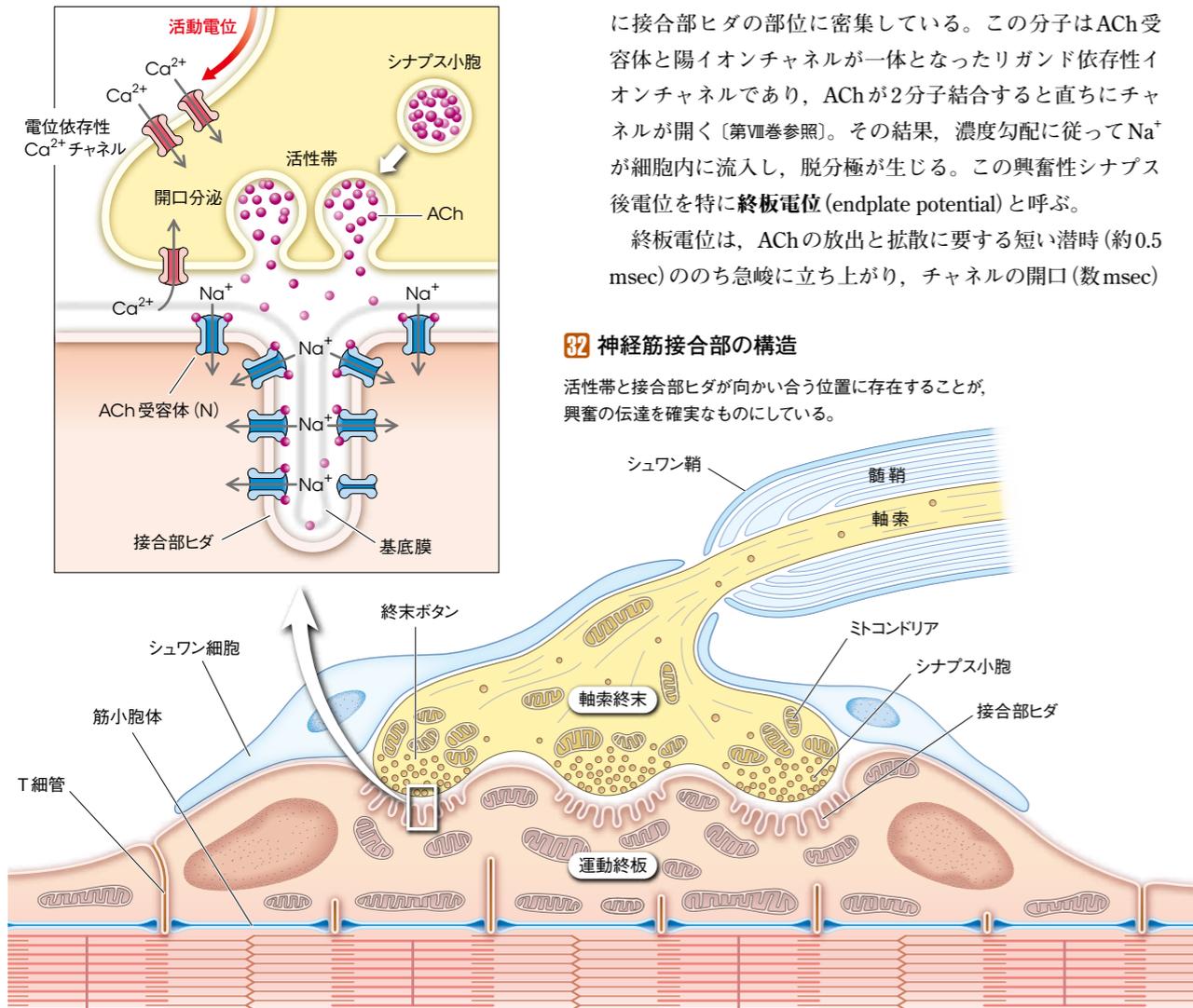
神経筋接合部は、興奮性シナプス伝達の代表例である。終末ボタンの内部にはシナプス小胞 synaptic vesicle が密に存在する。活動電位が軸索終末に達すると、シナプス前膜に存在する電位依存性 Ca^{2+} チャンネルが開いて Ca^{2+} が流入し、シナプス小胞の開口分泌を促す。1個のシナプス小胞には1万分子もの**アセチルコリン acetylcholine ; ACh**が入っている。電子顕微鏡で見ると、シナプス小胞が列をなして集積し、シナプス前膜に融合しているのがわかる。ここを**活性帯 active zone**といい、シナプス後膜の接合部ヒダと向かい合う場所にある。

シナプス後膜には**ニコチン性ACh受容体**が存在し、特に接合部ヒダの部位に密集している。この分子はACh受容体と陽イオンチャンネルが一体となったりリガンド依存性イオンチャンネルであり、AChが2分子結合すると直ちにチャンネルが開く〔第Ⅶ巻参照〕。その結果、濃度勾配に従って Na^+ が細胞内に流入し、脱分極が生じる。この興奮性シナプス後電位を特に**終板電位 (endplate potential)**と呼ぶ。

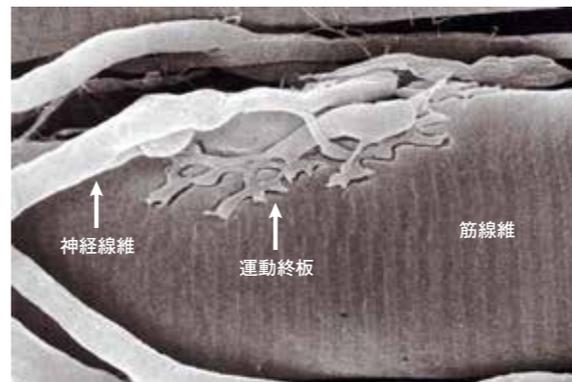
終板電位は、AChの放出と拡散に要する短い潜時(約0.5 msec)ののち急峻に立ち上がり、チャンネルの開口(数msec)

32 神経筋接合部の構造

活性帯と接合部ヒダが向かい合う位置に存在することが、興奮の伝達を確実なものにしている。



33 神経筋接合部の走査電顕像



が終了したあとは膜容量を充電しつつゆるやかに減衰する 34。1回の神経インパルスで発生する終板電位(+50~70mV)は、筋線維の活動電位の閾値(+20~30mV)を大きく上回る。したがって、神経インパルスが到達すれば筋線維は必ず収縮する。

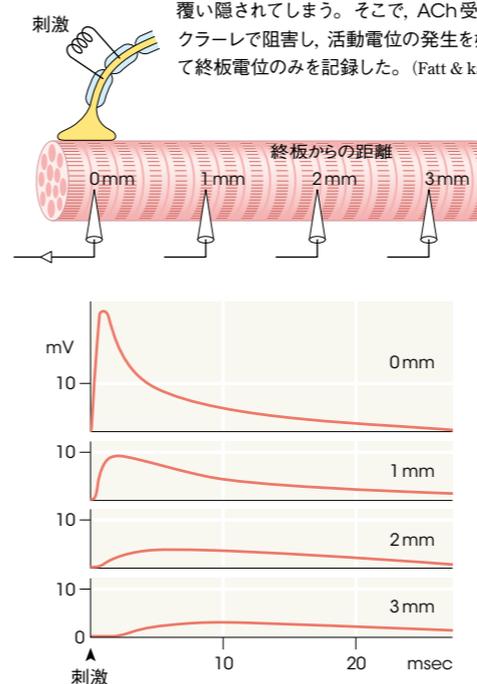
神経筋接合部では、神経刺激がない状態でも少量のAChが自発的に放出され、終板部に小さな終板電位が生じている。この終板電位を**微小終板電位**と呼ぶ。微小終板電位の振幅は一定の単位で増減しているが、これはシナプス小胞1個に対応すると考えられる。

アセチルコリンとシナプス小胞のリサイクル 35

シナプス間隙に放出されたAChは、基底膜やシナプス

34 終板電位の空間的減衰

終板電位は通常、筋線維に発生した活動電位によって覆い隠されてしまう。そこで、ACh受容体の大部分をクラーレで阻害し、活動電位の発生を妨げることによって終板電位のみを記録した。(Fatt & Katz, 1951)



後膜に存在する**アセチルコリンエステラーゼ**によって速やかに分解される。受容体に結合したAChも約5msec後には分解され、チャンネルが閉じ、膜電位は静止膜電位に戻り、次の刺激に備える。分解によって生じたコリンはシナプス前膜に取り込まれ、軸索終末内でAChに再合成される。

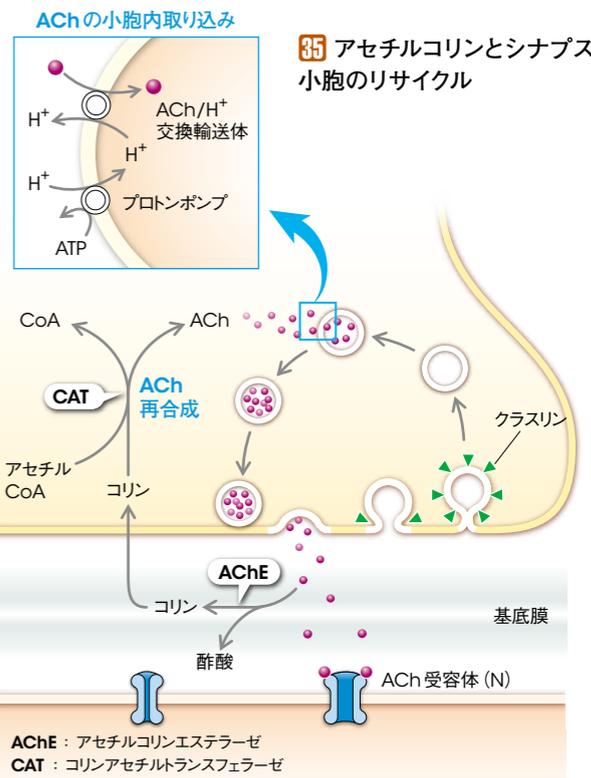
開口分泌後のシナプス小胞はシナプス前膜に融合しているが、**クラスリン**などの収縮蛋白の働きで細胞膜から引きちぎられ(エンドサイトーシス)、新しい小胞に作りかえられる。さらに、 H^+ との交換輸送によってAChが新しい小胞内に取り込まれる。このようなリサイクル機構により、限られた数のシナプス小胞を使って持続的な興奮伝達を行うことが可能となっている(軸索輸送によるシナプス小胞の補充は長時間を要する)。

●重症筋無力症 myasthenia gravis

血液中の自己抗体により神経筋接合部の機能が低下し、易疲労性と筋力低下をきたす疾患。胸腺腫摘除、抗コリンエステラーゼ阻害薬、ステロイド、免疫抑制薬などを組み合わせて治療する。

●ボツリヌス症

十分に加熱されていない保存食品を食べることなどによって、見えづらさや顔面・四肢・呼吸筋の筋力低下をきたす疾患。嫌気性菌(酸素がなくても生存可能な細菌)であるボツリヌス菌が産生する毒素が、神経筋接合部からのアセチルコリンの放出を抑制するために生じる。



肩関節は大きな可動域を持つが安定性に乏しく、多くの筋で補強されている

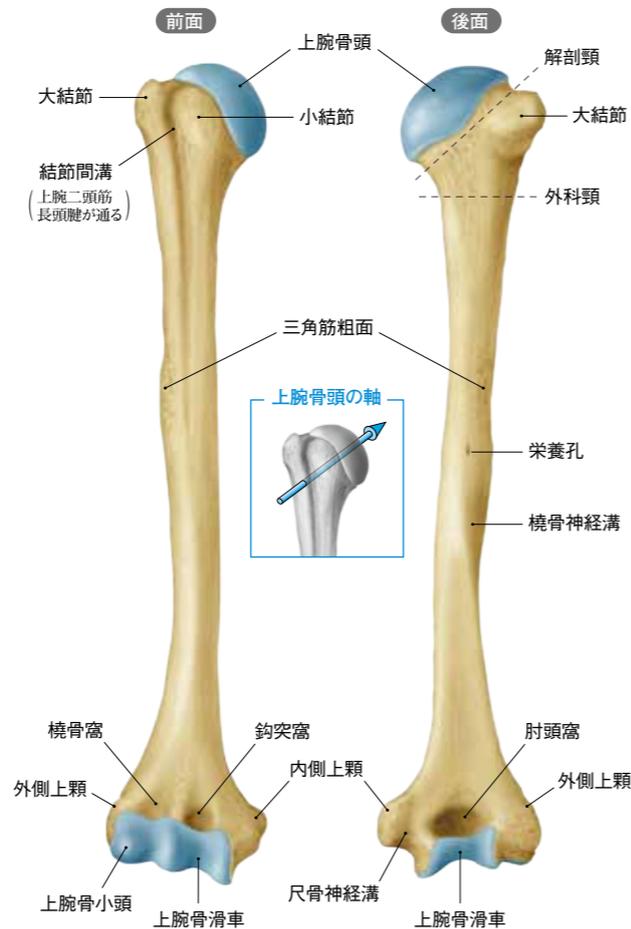
上腕骨 humerus 47

近位端は上腕骨頭、解剖頸、大・小結節からなる。上腕骨頭は上内後方を向く半球状の関節面をなし、肩甲骨の関節窩と連結する。上腕骨頭の辺縁に沿って一周するくびれを**解剖頸**と呼ぶ。近位端前面には**小結節 lesser tubercle**とその下方に続く小結節稜が、また外側面には**大結節 greater tubercle**と大結節稜が隆起する。2つの隆起の間は**結節間溝 intertubercular sulcus**となって上腕二頭筋長頭腱を通す。近位端と骨幹の移行部は骨折の好発部位であり、**外科頸**と呼ばれる。外科頸の後外側面を腋窩神経が横走する。

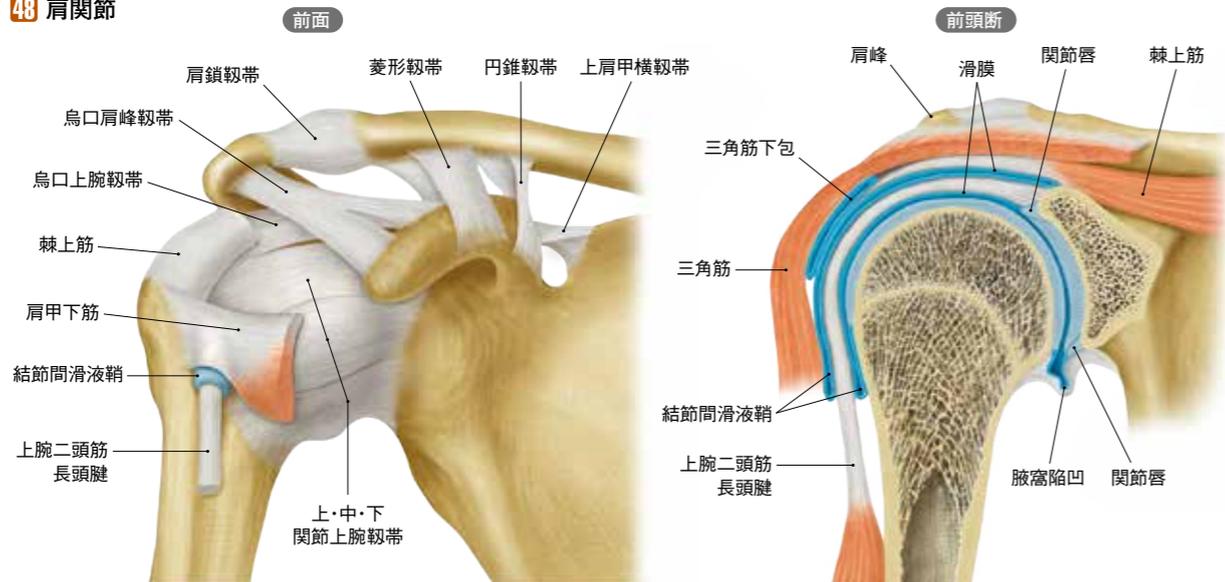
骨幹は上腕骨体と呼ばれ、上半は円柱状、下半は三角柱状である。骨幹上半の外側面では三角筋停止部がV字状の隆起を作り、**三角筋粗面 deltoid tuberosity**と呼ばれる。粗面の後下方には、上後方から下前方に向かって斜めに走る**橈骨神経溝**がある。

遠位端は前後に扁平となり、**内側上顆 medial epicondyle**と**外側上顆 lateral epicondyle**が側方に突出する。内側上顆は前腕屈筋群、外側上顆は前腕伸筋群の起始部となる。内側上顆の後面には**尺骨神経溝**が縦走する。2つの上顆の間には前方へ膨らんだ**上腕骨顆**があり、これを内側の**上腕骨滑車 trochlea**と外側の**上腕骨小頭 capitulum**に分ける。滑車は尺骨の滑車切痕と、小頭は橈骨頭の関節窩と関節する。前面には滑車の上に**鉤突窩**、小頭の上に**橈骨窩**があって、肘の屈曲時に尺骨の鉤状突起と橈骨頭を収める。後面の大きな**肘頭窩**は、肘の伸展時に尺骨の肘頭を収める。鉤突窩と肘頭窩は滑車上孔によって連絡することがある。

47 右の上腕骨



48 肩関節



肩関節 glenohumeral joint ; shoulder joint 48

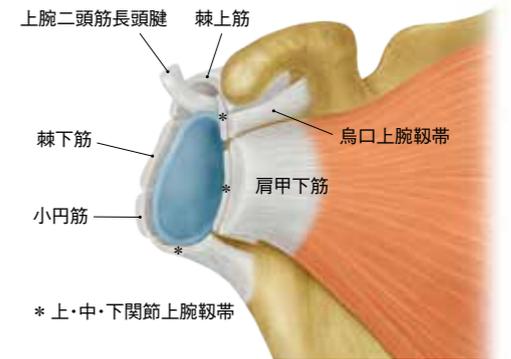
肩甲骨の関節窩と上腕骨頭が作る多軸性の球関節。肩甲骨の関節窩が浅く小さいため安定性には欠けるが、可動性は非常に大きく、人体で最大の可動域を持つ。緩い関節包も大きな可動域に貢献する。関節窩の周縁には軟骨性の関節唇が存在し、関節面をわずかに広げている。

関節包は、肩甲骨では関節唇の外側に、上腕骨では解剖頸に付着する。関節包の前面には3束の弱い肥厚が生じ、**関節上腕靭帯**となる。烏口突起外側縁から起こった**烏口上腕靭帯**は、途中から関節包の上下外側に合流し、上腕骨大結節近くに終わる。関節の上方を肩峰と烏口肩峰靭帯が覆い、上腕骨の上方移動を制限する。関節内を走行する上腕二頭筋長頭腱と、関節包の周囲を覆うローテーター・カフ 49は、肩関節の安定性に寄与する。

肩関節は単独でも広い可動域を持つが、肩甲骨が胸部上で位置を変えることにより、上腕骨の可動域はさらに広がる。たとえば、上腕骨の外転は肩関節だけでは約90°に制限されるが、これに肩甲骨の上方回旋(僧帽筋・前鋸筋の作用)が加わると約140°まで挙上でき、さらに上腕骨を外転して大結節の位置を変えると170°まで外転できる。50

49 ローテーター・カフ

上肢帯筋の停止腱が、関節包の周囲を袖(カフ)のように囲んでいる [p.44参照]。



肩関節の運動 51

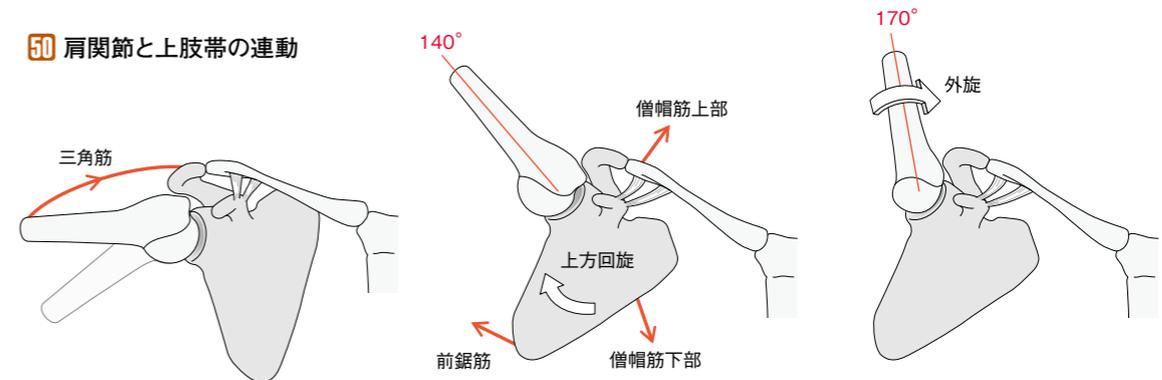
屈曲(前方挙上)と**伸展**(後方挙上)：上腕を前方あるいは後方に上げる。

外転(側方挙上)と**内転**：上腕を外側方に上げる、あるいは体幹に近づける。

外旋と**内旋**：肘関節を屈曲した状態で、前腕を外方あるいは内方に向ける。

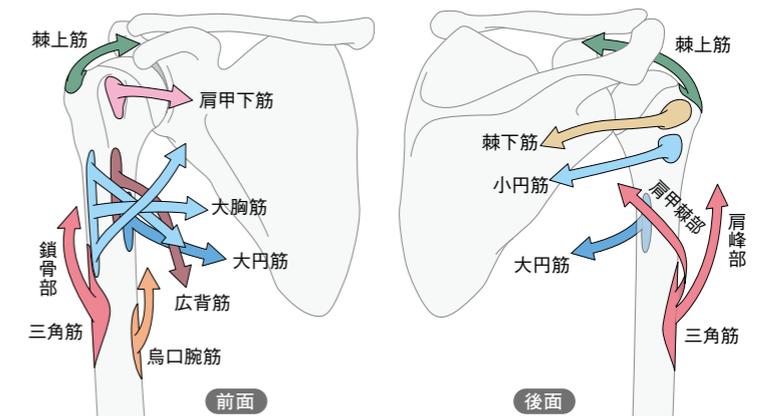
そのほか、水平屈曲(水平内転)と水平伸展(水平外転)を区別する場合がある。これは肩関節を90°外転した状態から、上腕を前方あるいは後方へ移動させる運動である。

50 肩関節と上肢帯の運動



51 肩関節に作用する筋

屈曲	三角筋前部, 大胸筋鎖骨部
伸展	広背筋, 三角筋後部
外転	三角筋中部, 棘上筋
内転	大胸筋, 広背筋, 大円筋
外旋	棘下筋, 小円筋
内旋	肩甲下筋, 大円筋



肩関節の運動は、多くの筋の協同作用である

上肢帯と上腕骨を結ぶ筋＝上肢帯筋（三角筋、棘上筋、棘下筋、小円筋、大円筋、肩甲下筋）

三角筋は上肢帯から広く起こり、肩関節を覆ったのち集束して上腕骨の外側面に停止する。起始に応じた区分（鎖骨部、肩峰部、肩甲棘部）は、三角筋の作用と密接に関係する⁶⁶。三角筋は肩関節の強力な外転筋であるが、外転初期（0°～15°）に主力となるのは棘上筋である。運動時の摩擦を防ぐための滑液包として、三角筋と上腕骨大結節の間に三角筋下包⁴⁸、棘上筋と肩峰の間に肩峰下包が存在し、両者は連続する。棘下筋と小円筋は外旋筋である。両者は全長にわたり並行するが、筋膜で区画され、神経支配が異なる。大円筋と肩甲下筋は内旋筋である。上腕の筋に分類される烏口腕筋は、肩関節の屈曲と内転に働く。

体幹と上腕骨を結ぶ筋〔大胸筋、広背筋〕：内転の主力筋であり、また三角筋とともに屈伸運動に働く。

上肢帯と前腕骨を結ぶ筋〔上腕二頭筋、上腕三頭筋長頭〕：主として肘関節に作用するが、肩関節に対しても補助的な作用がある〔p.46参照〕。

●ローテーター・カフ（回旋筋腱板⁴⁹）

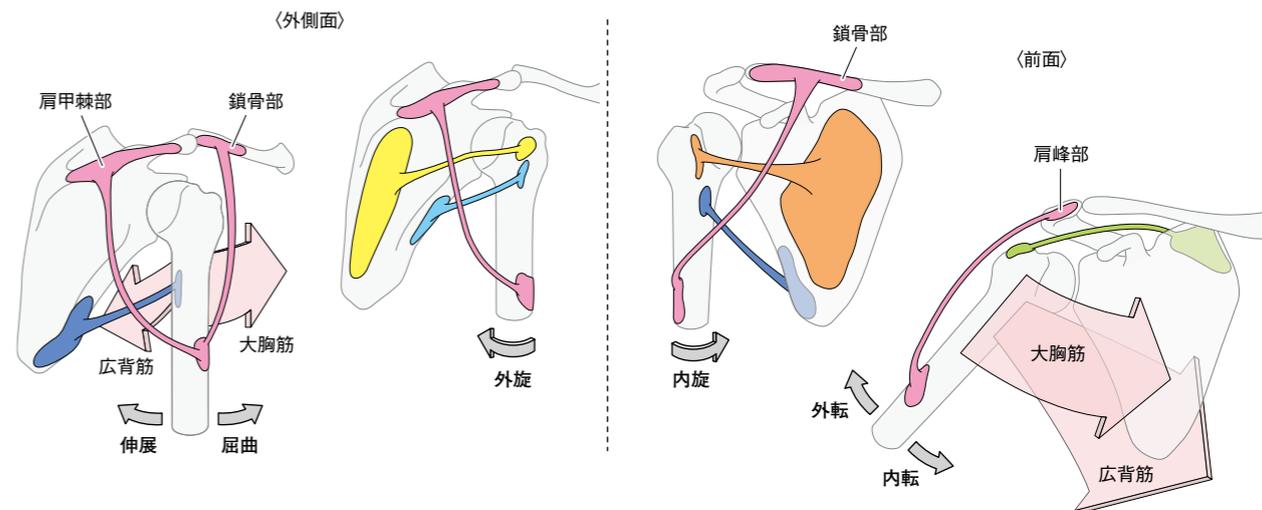
回旋筋群rotator（肩甲下筋、棘上筋、棘下筋、小円筋）の停止腱は、肩関節の前方・上方・後方を覆って逆U字状に並び、その配置がシャツの袖口（cuff）に似ることからrotator cuffと呼ばれる。関節包を補強するとともに、上腕骨頭を関節窩に引き寄せて保持する働きがある。肩関節は浅い関節窩、緩い関節包、貧弱な靭帯など構造的に弱いため、rotator cuffを構成する筋群が関節の安定に重要な役割を担っている。

えきか げき 腋窩と腋窩隙

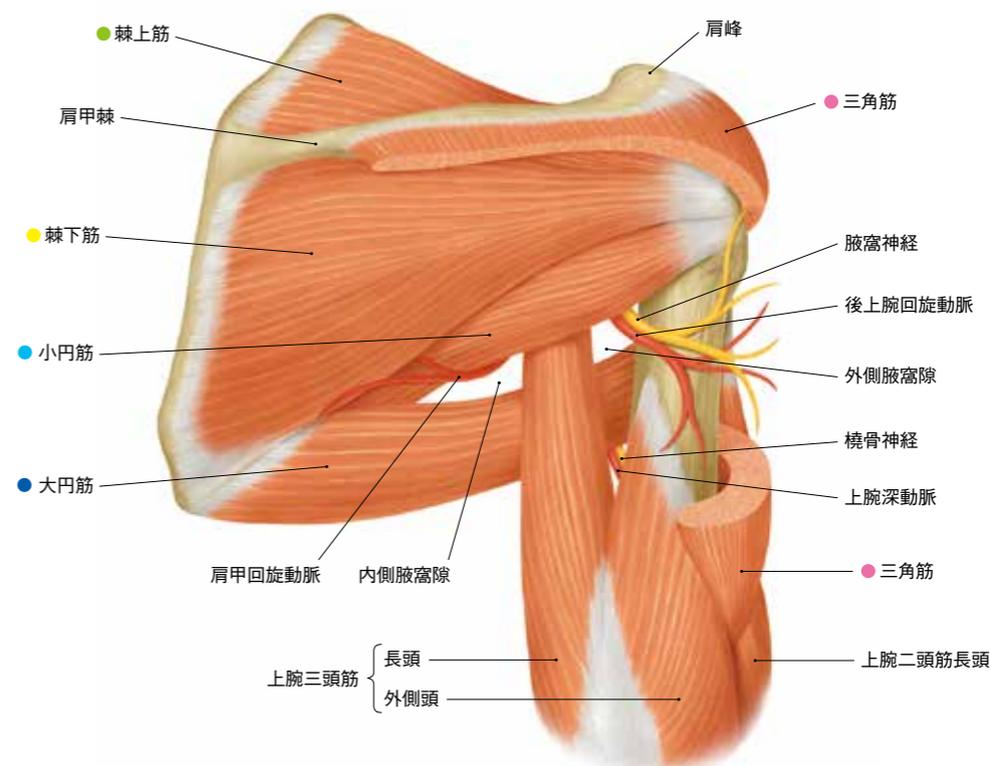
腋窩とは「わきの下」の深部に位置するピラミッド形の空間で、前は大胸筋・小胸筋、後ろは肩甲下筋・大円筋・広背筋、内側は前鋸筋、外側は上腕骨、下は腋窩筋膜が囲む。腋窩動静脈、腕神経叢、腋窩リンパ節など、体幹と上肢を連絡する構造が存在する。腋窩の後壁には上肢帯の後部に向かう血管や神経の通路が2つ存在する。これは小円筋と大円筋の間隙が上腕三頭筋長頭によって内外に区画されたもので、内側腋窩隙、外側腋窩隙と呼ぶ。前者は肩甲回旋動静脈を、後者は腋窩神経と後上腕回旋動静脈を通す。腋窩の前壁にも大胸筋、三角筋、鎖骨に囲まれて血管の通路が存在し、鎖骨下窩または三角筋胸筋溝と呼ばれる⁶⁵。橈側皮静脈がここを通過して腋窩静脈に注ぐ。

66 上肢帯筋

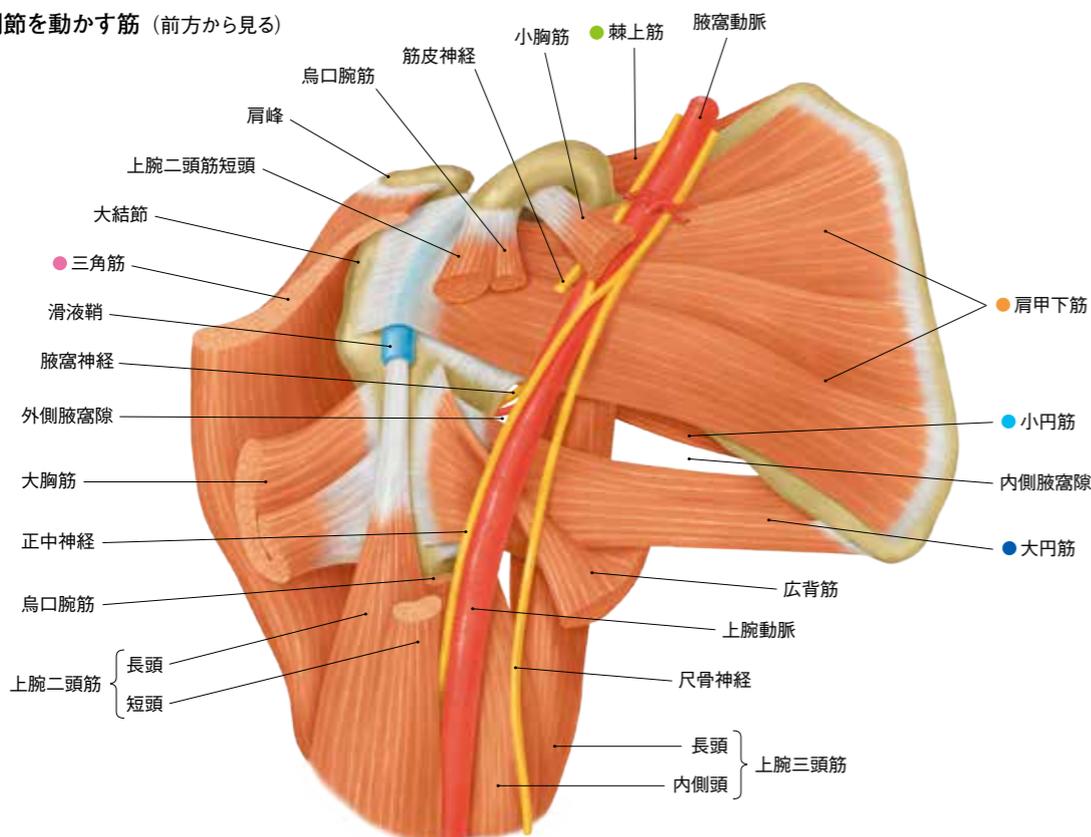
筋名	起始	停止	神経支配	肩関節：屈曲	伸張	外転	内転	外旋	内旋
● 三角筋	deltoid 鎖骨外側部、 肩甲骨肩峰・肩甲棘	上腕骨三角筋粗面	腋窩神経	鎖骨部 肩峰部 肩甲棘部	○		○		○
● 棘上筋	supraspinatus 肩甲骨棘上窩	上腕骨大結節	肩甲上神経			○			
● 棘下筋	infraspinatus 肩甲骨棘下窩	上腕骨大結節	肩甲上神経					○	
● 小円筋	teres minor 肩甲骨外側縁	上腕骨大結節	腋窩神経					○	
● 大円筋	teres major 肩甲骨外側縁・下角	上腕骨小結節稜	肩甲下神経				○		○
● 肩甲下筋	subscapularis 肩甲骨肩甲下窩	上腕骨小結節	肩甲下神経						○



68 肩関節を動かす筋（後方から見る）



67 肩関節を動かす筋（前方から見る）



前腕の前面には、手の骨に付く屈筋群と、前腕骨に付く回内筋が存在する

前腕屈側の筋は上腕骨と前腕骨から起こる。多くは手根や指の関節を屈曲するが、円回内筋と方形回内筋は橈骨に停止し前腕の回内を行う。層構成により4群に分ける。

第1層：円回内筋、橈側手根屈筋、長掌筋、尺側手根屈筋。主に内側上顆に起始を持つ筋群である。円回内筋は上腕頭と尺骨頭を持ち、両頭の間を正中神経が通る。長掌筋の停止腱は手掌の浅層で扇状に広がり、II～V指の基部に至る**手掌腱膜** palmar aponeurosisとなる。手掌腱膜は皮膚の動きを制限し、把握を強める働きがある。橈側手根屈筋は手根において屈筋支帯を貫く。尺側手根屈筋は上腕頭と尺骨頭を持ち、両頭の間を尺骨神経が通る(78)。

第2層：浅指屈筋。4筋束に分かれII～V指の中節骨底に付く。停止部近くで腱は二分し、深指屈筋腱を通す。

第3層：長母指屈筋、深指屈筋。末節骨底に停止する筋群。この2筋には上腕骨内側上顆に付く副頭が出現することがあり、**ガンツァー**の筋と呼ばれる。

第4層：方形回内筋。前腕骨の遠位端で前腕骨間膜の直前を横走する。

これらの筋は、正中神経とその分枝である前骨間神経によって支配される。例外として、尺側手根屈筋と深指屈筋の尺側部は尺骨神経が支配する。深指屈筋における正中・尺骨神経の支配領域は、およそIII～V指が境界となる。

屈筋支帯と手根管 76

屈筋支帯 flexor retinaculumは手根の掌側を横走する靭帯で、手根溝に蓋をして**手根管 carpal tunnel**を形成する。手根管は指屈筋腱の通路であり、屈筋支帯は手根屈曲時に腱が浮き上がるのを防ぐ。狭い管内を多くの腱とともに正中神経が通るため、炎症などによって正中神経が圧迫され疼痛や麻痺を生じることがある(手根管症候群)。

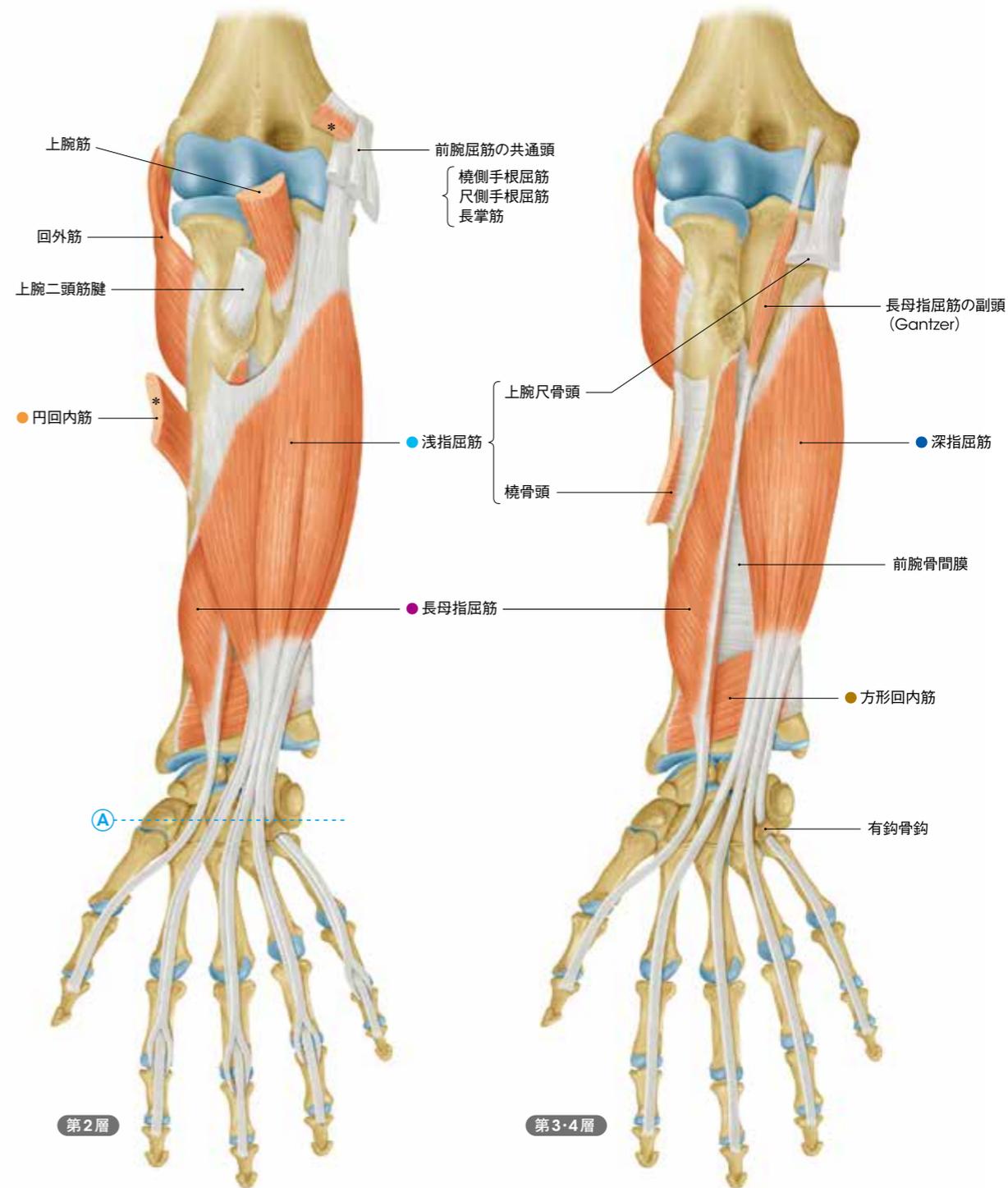
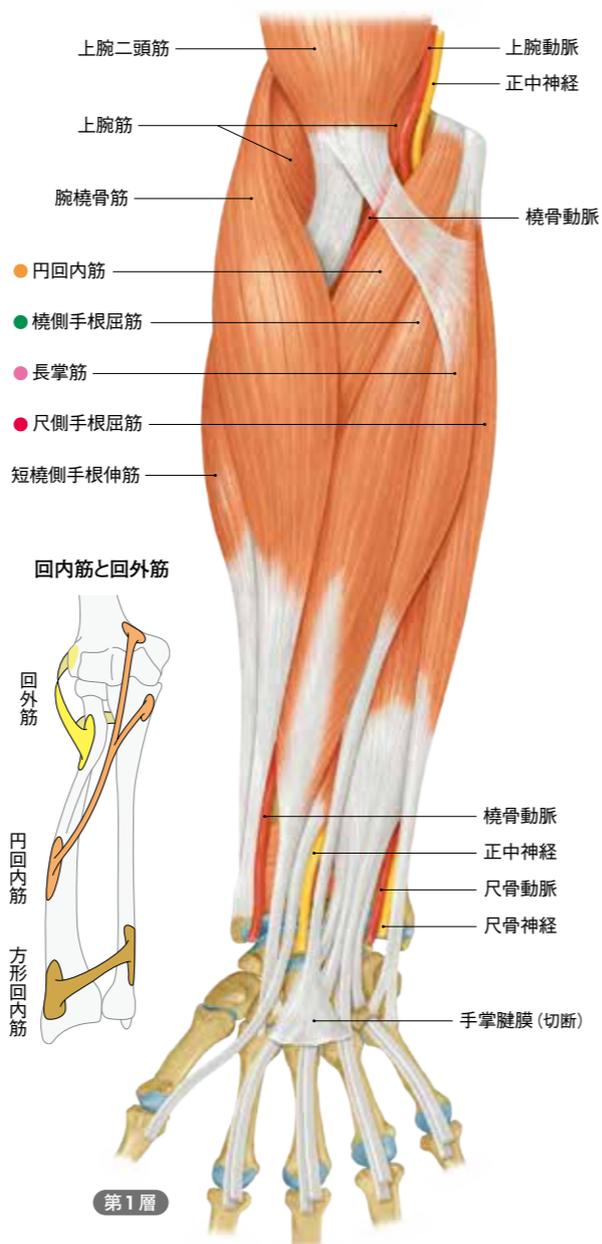
指屈筋腱は手根管内で滑液鞘(腱鞘)に包まれ、なめらかに動く。手根管の滑液鞘と指の滑液鞘は連続することがある。指の滑液鞘は周囲を線維鞘で補強されている(81)。

78 前腕屈側の筋

筋名	起始	停止	神経支配	作用
● 橈側手根屈筋 flexor carpi radialis	上腕骨内側上顆	II 中手骨底	正中神経	手根屈曲・外転
● 尺側手根屈筋 flexor carpi ulnaris	上腕頭：内側上顆 尺骨頭：肘頭・尺骨体上部	豆状骨、有鈎骨、 V 中手骨底	尺骨神経	手根屈曲・内転
● 長掌筋 palmaris longus	上腕骨内側上顆	手掌腱膜、屈筋支帯	正中神経	手根屈曲
● 浅指屈筋 flexor digitorum superficialis	上腕尺骨頭：内側上顆・尺骨粗面 橈骨頭：橈骨前面	II～V 中節骨底	正中神経	II～V PIP 屈曲
● 深指屈筋 flexor digitorum profundus	尺骨体・骨間膜の前面上部～中部	II～V 末節骨底	前骨間神経、尺骨神経	II～V DIP 屈曲
● 長母指屈筋 flexor pollicis longus	橈骨体・骨間膜の前面中部	I 末節骨	前骨間神経	I MP・IP 屈曲
● 円回内筋 pronator teres	上腕頭：内側上顆、尺骨頭：鈎状突起	橈骨外側面	正中神経	回内、肘屈曲
● 方形回内筋 pronator quadratus	尺骨下部前面	橈骨下部前面	前骨間神経	回内

注) I～V=第1～5指, MP=中手指節関節, PIP=近位指節関節, DIP=遠位指節関節, IP=指節関節

74 前腕前面(屈側)の筋



75 手根管(上図Aの横断面)

前腕から手掌に向かう構造の走路:

- ①手根管: 浅・深指屈筋(共通の総腱鞘に包まれる), 長母指屈筋, 正中神経
 - ②屈筋支帯内: 橈側手根屈筋
 - ③屈筋支帯より浅い層: 長掌筋, 尺側手根屈筋, 尺骨神経・動脈
- 尺骨神経・動脈の通路を臨床的に Guyon canal (ギヨン管)と呼ぶ。

15種23個の骨が主に縫合でつながり、頭蓋を構成する

脳頭蓋は脳の容器である

前頭骨、左右の頭頂骨、後頭骨は縫合により連結してドーム状の頭蓋冠 calvaria を作り、内腔（頭蓋腔 cranial cavity）に脳を容れる。頭蓋冠は膜内骨化により形成されるが、胎児期には骨化が完成しないため、分娩に際して軽度の変形が可能である。新生児では縫合の交点に膜様の未骨化部が残存し、泉門 fontanelle と呼ばれる〔第Ⅵ巻参照〕。泉門は生後2～3年で完全に骨化する。

頭蓋腔の底をなす部分を頭蓋底という。頭蓋底の内面（内頭蓋底）には前頭葉、側頭葉、小脳が収まるくぼみがあり、前・中・後頭蓋窩という。中頭蓋窩と後頭蓋窩を区画する隆起部が錐体であり、その内部に鼓室と内耳を含む。頭蓋底には脊柱管に続く大〔後頭〕孔のほか、神経・血管を通す小孔が点在する。

顔面頭蓋は頭部内臓の土台となる

顔面頭蓋は視覚器を収め、鼻腔や口腔を囲んでいる。

眼窩〔第Ⅸ巻参照〕

鼻腔・副鼻腔〔第Ⅰ巻参照〕

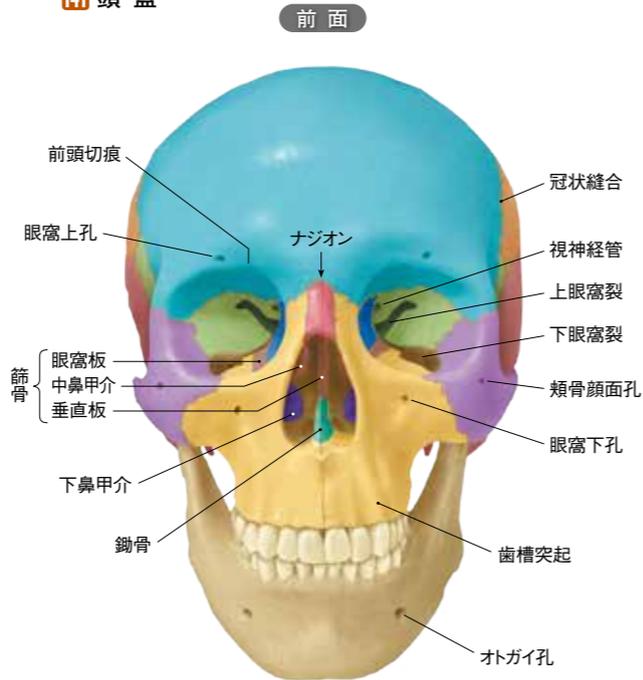
顎関節：頭蓋唯一の関節〔第Ⅲ巻参照〕

側頭窩・側頭下窩：頭蓋側面の陥凹部を、頬骨弓によって上下に区分する。下顎枝や咀嚼筋が収まる。

翼口蓋窩：側頭下窩の最深部で、前方を上顎骨、上方と後方を蝶形骨、内側を口蓋骨で囲まれた狭い間隙。頭蓋腔（≒正円孔）、外頭蓋底（≒翼突管）、眼窩（≒下眼窩裂）、鼻腔（≒蝶口蓋孔）、口腔（≒大口蓋管）と連絡がある。上顎神経、顎動脈はここを経由して周辺に分布する。

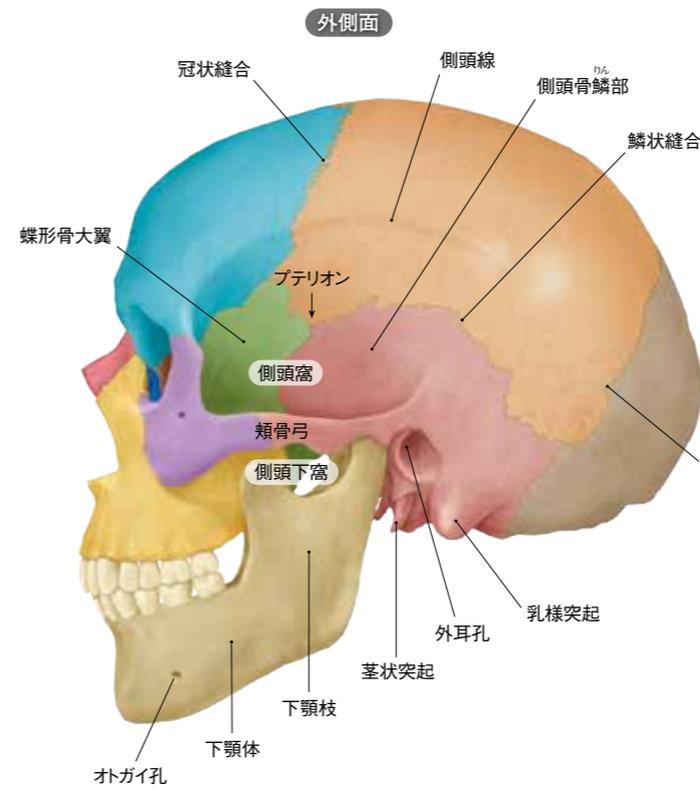
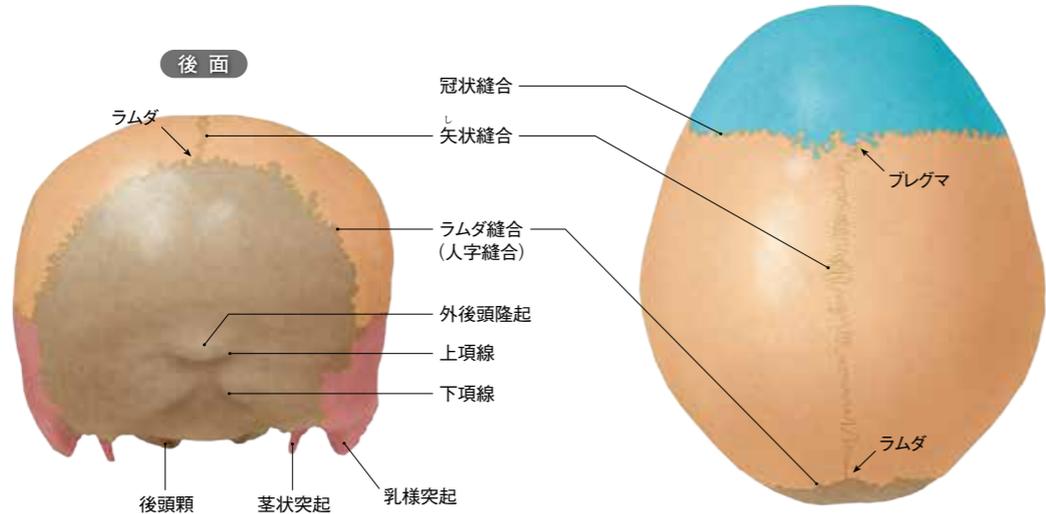
なお、舌骨は単独で喉頭の上に位置する。他の骨とは直接連結せず、靭帯や筋によって支持される〔Ⅻ〕。

141 頭蓋

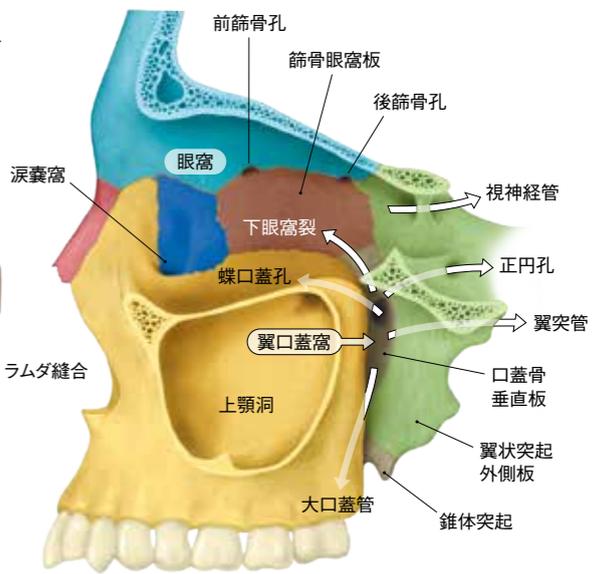


- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| ■ 前頭骨 frontal bone | * ■ 鼻骨 nasal bone |
| * ■ 頭頂骨 parietal bone | ■ 鋤骨 vomer |
| ■ 後頭骨 occipital bone | * ■ 上顎骨 maxilla |
| * ■ 側頭骨 temporal bone | * ■ 口蓋骨 palatine bone |
| ■ 蝶形骨 sphenoid bone | * ■ 頬骨 zygomatic bone |
| ■ 篩骨 ethmoid bone | ■ 下顎骨 mandible |
| * ■ 下鼻甲介 inferior nasal concha | (舌骨 hyoid bone) |
| * ■ 涙骨 lacrimal bone | *印は有対。その他は無対 |

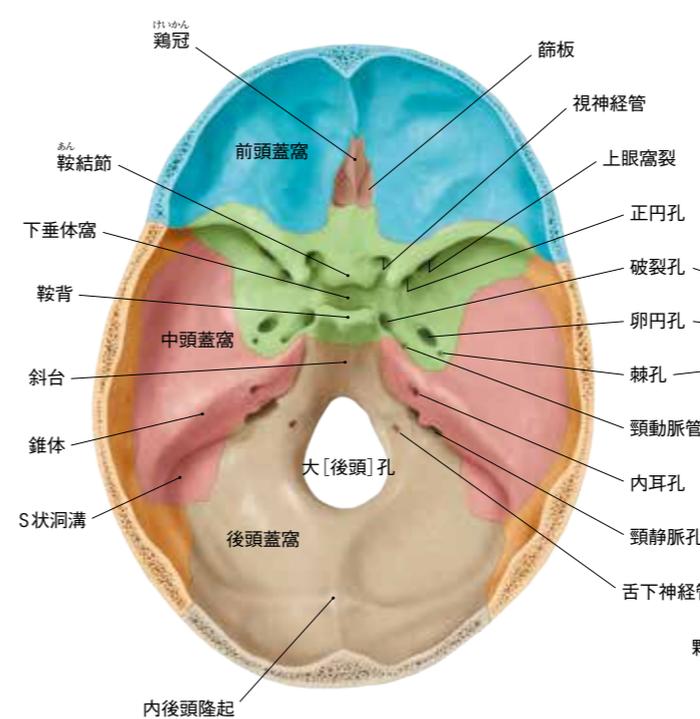
上面



眼窩と翼口蓋窩



内頭蓋底



外頭蓋底

