به نام خداوند جان و خرد

بیومکانیک دستگاه اسکلتی عضلانی

(جلد دوم)

بیومکانیک اندام فوقانی

مفاصل شانه، آرنج، مچ، دست

مؤلفین :

دکتر قدمعلی طالبی

(دانشیار فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی بابل)

دکتر محمد تقی پور

(دانشیار فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات اختلال حرکت دانشگاه علوم پزشکی بابل)

دکتر یحیی جوادیان

(دانشیار فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات اختلال حرکت دانشگاه علوم پزشکی بابل)

دانشگاه علوم پزشکی بابل

انتشارات ستایش هستی

۱۳۹۹

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱:بیومکانیک مجموعه شانه	
مجموعه شانه	۱
استخوان شناسی	۲
مفصل شناسی	۷
مفصل استرنوکلاویکولار	۹
کینماتیک مفصل استرنوکلاویکولار	۱۲
مفصل آکرومیوکلاویکولار	۱۶
کینماتیک های مفصل آکرومیوکلاویکولار	۱۹
مفصل اسکاپولوتوراسیک	۲۴
ویژگی های کلی مفصل گلنوهومرال	۳۳
رتروورژن هومروس	۳۴
بافت همبند اطراف مفصل گلنوهومرال	۳۶
عدم انطباق مفصل گلنوهومرال	۳۷
لیگامان های کپسولار	۳۸
عضلات روتاتور کاف و سر بلند بایسپس براکئی	۴۳
پوسچر اسکاپولوتوراسیک و اثر آن بر ...	۴۶
چرا گلنوئید لابروم این قدر مستعد آسیب است؟	۴۸
کینماتیک های مفصل گلنوهومرال	۴۹
مرکز نگه داشتن دینامیک سر هومروس	۵۶
بار وارده بر مصل شانه	۶۱
عملکرد یکپارچه ی مجموعه شانه	۶۲
حرکت اسکاپولا و عملکرد عضلانی	۷۲
عصب دهی عضله و مفصل	۷۴
عضلات مفصل اسکاپولوتوراسیک	۷۶
عضلات بالا برنده (الویتورها)	۷۶
عضلات دپرسیور	۷۸

عنوان	صفحه
پروترکتورها و رترکتورها	۸۱
چرخاننده های رو به بالا و رو به پائین	۸۲
عضلاتی که بازو را بالا می آورند	۸۳
چرخاننده های مفصل اسکاپولوتوراسیک	۸۶
فلج تراپز	۹۰
فلج سراتوس قدامی	۹۱
عملکرد عضلات روتاتور کاف حین بالا آوردن بازو	۹۳
تنظیم کننده های ثبات دینامیک مفصل گلنوهومرال	۹۳
بی ثباتی شانه	۹۵
آسیب پذیری سوپرااسپیناتوس	۹۷
عضلات اداکتور و اکستانسور شانه	۹۸
عضلات چرخاننده ی هومروس	۱۰۱
اثرات ضعف و کوتاهی عضلات	۱۰۴
یک ملاحظه کلینیکی: رتروورژن بیش از حد	۱۰۸
یک ملاحظه کلینیکی: سندروم گیر افتادگی	۱۰۹
ملاحظات مرتبط با سن	۱۱۳
اختلالات عملکردی ساختار	۱۱۳
خلاصه فصل	۱۱۵
فصل ۲: بیومکانیک آرنج و ساعد	
مجموعه آرنج	۱۱۶
استخوان شناسی	۱۱۷
مشخصه های مفاصل هومرو اولنار و هومروراديال	۱۲۱
زاویه والگوس نرمال آرنج	۱۲۴
بافت همبند اطراف مفصل	۱۲۵
نکته بالینی:کونترکچر فلکسیونی آرنج	۱۳۲
کینماتیک (آرنج)	۱۳۳

عنوان	صفحه
آرتروکینماتیک مفصل هومرواولنار	۱۳۶
آرتروکینماتیک مفصل هومروراديال	۱۳۷
ساختار و عملکرد غشاء بین استخوانی	۱۳۹
ویژگی های مفاصل رادیو اولنار فوقانی و تحتانی	۱۴۲
مفصل رادیو اولنار فوقانی	۱۴۲
سندروم کشیدگی آرنج	۱۴۳
مفصل رادیو اولنار تحتانی	۱۴۳
مجموعه غضروفی لیفی سه ضلعی	۱۴۵
لیگامان های مفاصل رادیواولنار	۱۴۵
ثبات مفاصل رادیواولنار	۱۴۷
کینماتیک (ساعد)	۱۴۸
آرتروکینماتیک ها مفاصل رادیو اولنار	۱۵۱
مفصل هومروراديال یک مفصل اشتراک	۱۵۴
پروناسیون و سوپیناسیون در حالت تحمل وزن	۱۵۵
عصب دهی عضلات	۱۵۶
عملکرد عضلات آرنج	۱۵۷
فلکسورهای آرنج	۱۵۸
گشتاور تولید شده به وسیله فلکسورهای آرنج	۱۶۲
بایسپس براکئی چند مفصلی	۱۶۵
عمل معکوس عضلات فلکسور آرنج	۱۶۶
اکستانسورهای آرنج	۱۶۶
قانون خست	۱۷۲
استفاده از عضلات شانه جهت جایگزینی	۱۷۲
نکته بالینی: تغییرات در تاندون ها و عضلات	۱۷۳
عضلات سوپیناتور	۱۷۴
عضلات پروناتور	۱۷۸
ارتباط با دست و مچ	۱۸۱

عنوان	صفحه
اثرات سن، جنس، و آسیب	۱۸۱
خلاصه فصل	۱۸۶
فصل ۳: بیومکانیک مچ دست	
استخوان شناسی	۱۸۷
آسیب پذیری اسکافوئید و لونیت	۱۹۱
ساختار مفصل رادیوکارپال	۱۹۲
اولنار واریانس	۱۹۴
کپسول و لیگامان های رادیوکارپال	۱۹۶
مفصل میدکارپال	۱۹۶
لیگامان های مچ	۱۹۷
استئوکینماتیک های مچ	۲۰۰
آرتروکینماتیک حین فلکسیون –اکستانسیون مچ	۲۰۲
حرکات انحراف مچ به اولنار و رادیال	۲۰۵
چرخش محوری پاسیو در مچ	۲۰۷
بی ثباتی مچ	۲۰۹
عصب دهی عضلات و مفاصل مچ	۲۱۳
عملکرد عضلات مچ	۲۱۴
عضلات اکستانسور مچ	۲۱۵
ارزیابی بیومکانیکی عمل و گشتاور عضلات مچ	۲۱۸
فعالیت اکستانسوری مچ حین مشت کردن	۲۲۰
عضلات فلکسور مچ	۲۲۲
ملاحظات عملکردی	۲۲۴
عملکرد عضلات انحراف مچ به رادیال و اولنار	۲۲۵
خلاصه فصل	۲۲۷
فصل ۴: بیومکانیک دست	
استخوان شناسی	۲۲۸
قوس های دست	۲۲۹

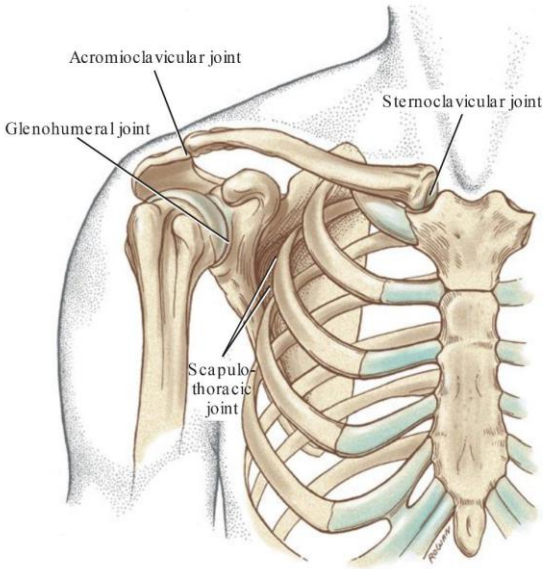
عنوان	صفحه
مفاصل کارپومتاکارپال	۲۳۱
مفصل کارپومتاکارپال شست	۲۳۵
کینماتیک ها در مفصل کارپومتاکارپال شست	۲۳۷
مفاصل متاکارپوفالانژیال انگشتان	۲۴۲
کینماتیک مفاصل متاکارپوفالانژیال انگشتان	۲۴۵
مفصل متاکارپوفالانژیال شست	۲۴۸
وضعیت خمیده ی مفاصل متاکارپوفالانژیال انگشتان	۲۵۰
مفاصل اینترفالانژیال پروگزیمال و دیستال انگشتان	۲۵۱
کینماتیک مفاصل اینتر فالانژیال انگشتان	۲۵۳
مفصل اینترفالانزیال شست	۲۵۴
وضعیت عملکرد مچ و دست	۲۵۵
عملکرد متقابل عضله و مفصل	۲۵۵
عصب دهی عضله و مفصل	۲۵۶
فلکسورهای بیرونی (اکسترنسیک) انگشتان	۲۵۷
عمل گرفتن فلکسوری انگشتان	۲۶۰
مکانیسم های فلکسیون انگشتان	۲۶۰
مکانیسم لغزشی فلکسور در مفصل متاکارپوفالانژیال	۲۶۵
نکته بالینی: اساس آناتومیک سندروم تونل کارپ	۲۶۶
عضلات ثبات دهنده حین فلکسیون فعال انگشتان	۲۵۶
فلکسیون پاسیو انگشت از طریق "عمل تنودزیس"	۲۶۷
سودمندی تنودزیس در افراد کوآدری پلژی	۲۶۸
اکستانسورهای بیرونی انگشتان	۲۶۸
مکانیسم اکستانسوری انگشتان	۲۷۱
اثرات مکانیسم اکستانسوری روی مفصل MCP	۲۷۵
اثرات مکانیسم اکستانسوری روی مفصل IP	۲۷۶
اکستانسیون اینترفالانژیال در نبود عضلات درونی	۲۷۷
اعمال زوج شده ی مفاصل PIP و DIP	۲۷۷
اکستانسورهای بیرونی شست	۲۸۰
عضلات درونی دست	۲۸۲
عضلات برجستگی تنار	۲۸۲
عضلات برجستگی هیپوتنار	۲۸۶
عضله اداکتور شست	۲۸۷
عضلات بین استخوانی	۲۸۷
نقش عضلات بین استخوانی در مفصل MCP	۲۹۰
عضلات لومبریکال	۲۹۳
تعامل عضلات بیرونی و درونی انگشتان	۲۹۸
باز کردن دست: اکستانسیون انگشتان	۲۹۸
بستن دست: فلکسیون انگشتان	۳۰۱
عملکرد اکستانسورهای مچ حین فلکسیون انگشتان	۳۰۲
انواع فعالیت های به دست گرفتن اشیاء	۳۰۳
گرفتن قدرتی	۳۰۵
دستکاری ظریف	۳۰۸
دفورمیتی های مفصلی ناشی از روماتوئید آرتریت	۳۱۱
دفورمیتی زیگزاگ شست	۳۱۱
در رفتگی پالمار مفصل متاکارپوفالانژیال	۳۱۲
کج شدگی مفاصل MCP انگشان به سمت اولنار	۳۱۳
دفورمیتی های زیگزاگی انگشتان	۳۱۵
جراحی انتقال تاندون	۳۱۷
پیامد های پارگی قرقره های فلکسوری دست	۳۲۰
بیومکانیک عضلانی گرفتن کلید	۳۲۰

فصل ۱: بیومکانیک مجموعه شانه

مجموعه شانه

مجموعه شانه متشکل از ۴ مفصل بوده و شامل استخوان های استرنوم، کلاویکول، دنده ها، و هومروس است (شکل ۱- ۱). سه مفصل حقیقی شامل استرنوکلاویکولار، آکرومیو-کلاویکولار، و گلنوهومرال و دو مفصل عملکردی[1] به نام های اسکاپولوتوراسیک و مفصل ساب آکرومیال (یا سوپراهومرال)، مجموعه شانه را تشکیل می دهند. مفصل اسکاپولوتوراسیک، هیچ یک از ویژگی های یک مفصلی لیفی، غضروفی یا سینوویال را ندارد. در واقع حرکت اسکاپولا روی توراکس، تابعی از حرکات مفاصل استرنوکلاویکولار و آکرومیو-کلاویکولار است. مفصل عملکردی ساب آکرومیال (یا سوپراهومرال) به وسیله حرکت سر هومروس در زیر قوس کوراکوآکرومیال تشکیل می شود. گرچه حرکت در این مفصل عملکردی، نقش مهمی در عملکرد و دیسفانکشن شانه بازی می کند؛ به عنوان فضای ساب آکرومیال اشاره شده و به عنوان جزئی از مفصل گلنوهومرال در نظر گرفته می شود تا اینکه به عنوان یک مفصل مجزا.

سطوح مفصلی مجموعه شانه **عمدتا برای تحرک** طراحی شده اند، به طوری که به حرکت و وضعیت دهی دست در دامنه وسیعی از فضا اجازه می دهند. گرچه عناصر مجموعه شانه نیمی از جرم کل اندام فوقانی را تشکیل می دهند، از طریق یک مفصل منفرد (مفصل استرنوکلاویکولار) به اسکلت محوری متصل می گردد. در نتیجه، نیروهای عضلانی به عنوان مکانیسم اصلی محکم نمودن کمربند شانه ای به توراکس و فراهم سازی یک قاعده اتکاء پایدار برای حرکات اندام فوقانی محسوب می شوند. در واقع، نیازهای متناقض مجموعه شانه به تحرک و ثبات از طریق نیروهای فعال یا تثبیت سازی دینامیک فراهم می گردد؛ و مجموعه شانه مثال بارز آن است. ثبات دینامیک زمانی مطرح می شود که ثبات یک سگمان یا مجموعه ای از سگمان های متحرک، چندان به وسیله نیروهای غیر فعال، مانند شکل سطوح مفصلی، کپسول، یا لیگامان ها، تامین نمی شود و در عوض به شدت به نیروهای فعال یا کنترل عضلانی دینامیک متکی است. زمانی که مجموعه شانه به صورت طبیعی عمل کند این **تثبیت سازی دینامیک** اجازه می دهد که مجموعه شانه، دامنه حرکتی وسیعی داشته و از ثبات کافی برخوردار باشد.



شکل ۱ –۱: مفاصل تشکیل دهنده مجموعه شانه راست

صدمه یا بیماری که غالبا حرکت شانه را محدود نمایند موجب کاهش اثر بخشی کل اندام فوقانی می شوند. ندرتا یک عضله منفرد به صورت ایزوله در مجموعه شانه عمل می نماید. برای تولید اعمال بسیار هماهنگ چند مفصلی، عضلات به شکل گروهی (تیم) کار می کنند. این طبیعت عضلات شانه (یعنی با تشریک مساعی بسیار) باعث افزایش چند کاربردی[2]، کنترل، و دامنه حرکات فعال می گردد.

[1]. Functional Joint

[2]. Versatility

بنابراین فلج یا ضعف انفرادی هر یک از عضلات اغلب توالی کینماتیک طبیعی کل شانه را مختل می سازد. در این فصل به تشریح سینرژی های مهم عضلانی موجود در مجموعه شانه و نیز چگونگی تاثیر ضعف در یک عضله بر روی پتانسیل تولید نیرو در عضلات دیگر خواهیم پرداخت. عضلات ممکن است در اثر بیماری یا آسیب های وارده بر سیستم های عصبی عضلانی یا عضلانی اسکلتی دچار ضعف شوند.

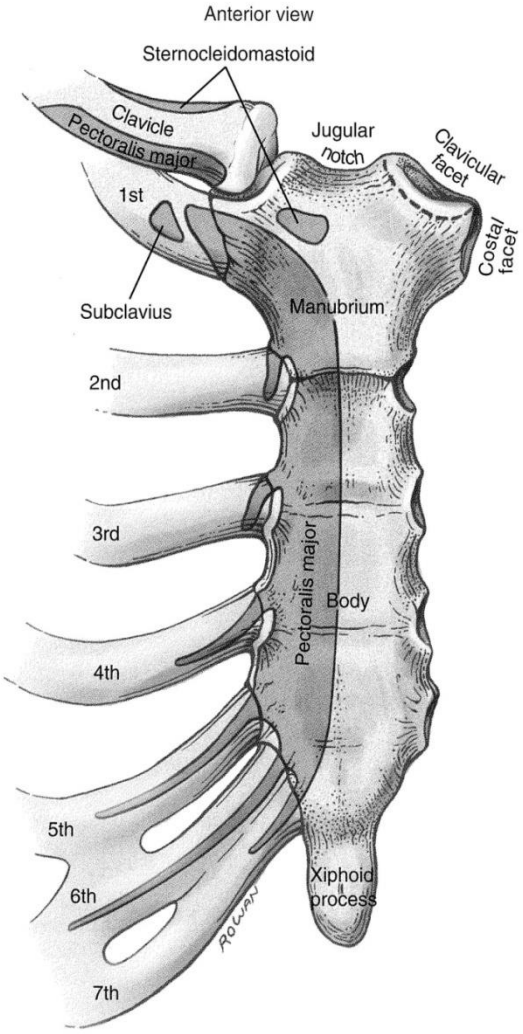
استخوان شناسی

استرنوم

استرنوم از مانی بریوم، تنه، و زائده گزیفوئید تشکیل شده است (شکل ۲- ۱). مانی بریوم دارای یک جفت فاست کلاویکولار تخم مرغی شکل است که با کلاویکول مفصل می شود. بر روی لبه خارجی مانی بریوم، فاست های دنده ای قرار گرفته اند که به عنوان محل های اتصال دو طرفه برای دو دنده اول عمل می کنند. بریدگی جوگولار[1] در قسمت فوقانی مانی بریوم، بین فاست های کلاویکولار، قرار دارد.

کلاویکول

اگر از بالا به کلاویکول نگاه کنیم خواهیم دید که تنه کلاویکول دارای انحناء است؛ به طوری که سطح قدامی آن عموما در سمت داخل محدب بوده و در سمت خارج مقعر است (شکل ۳- ۱). وقتی بازو در وضعیت آناتومیک خود باشد محور بلند کلاویکول کمی بالای صفحه افقی واقع شده و حدود ۲۰ درجه خلف صفحه فرونتال قرار می گیرد (شکل ۴- ۱، زاویه A). انتهای گرد و برجسته داخلی یا انتهای استرنال کلاویکول با استرنوم مفصل می شود (شکل ۳- ۱).

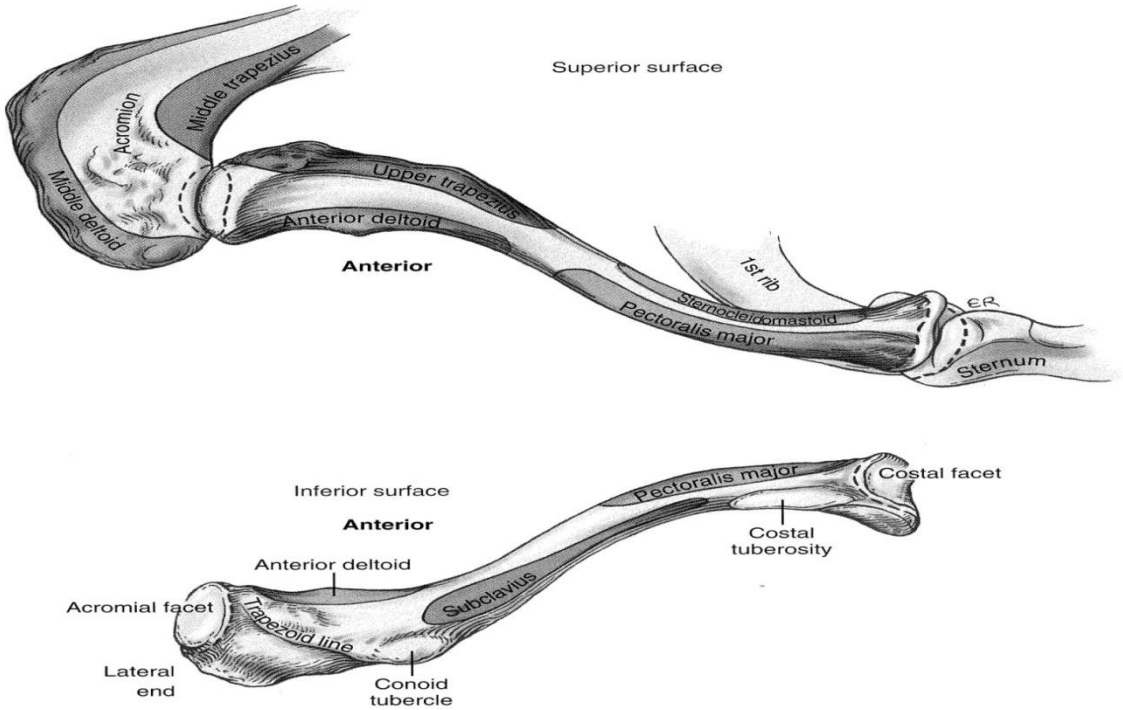


شکل ۲- ۱: نمای قدامی از استرنوم؛ در سمت چپ کلاویکول و دنده ها برداشته شده اند. در سمت راست ۷ دنده و کلاویکول دیده می شوند. خط نقطه چین اطراف فاست کلاویکول، اتصالات کپسول در مفصل استرنوکلاویکولارا نشان می دهد. اتصالات پروگزیمال عضلات به رنگ قرمز دیده می شود.

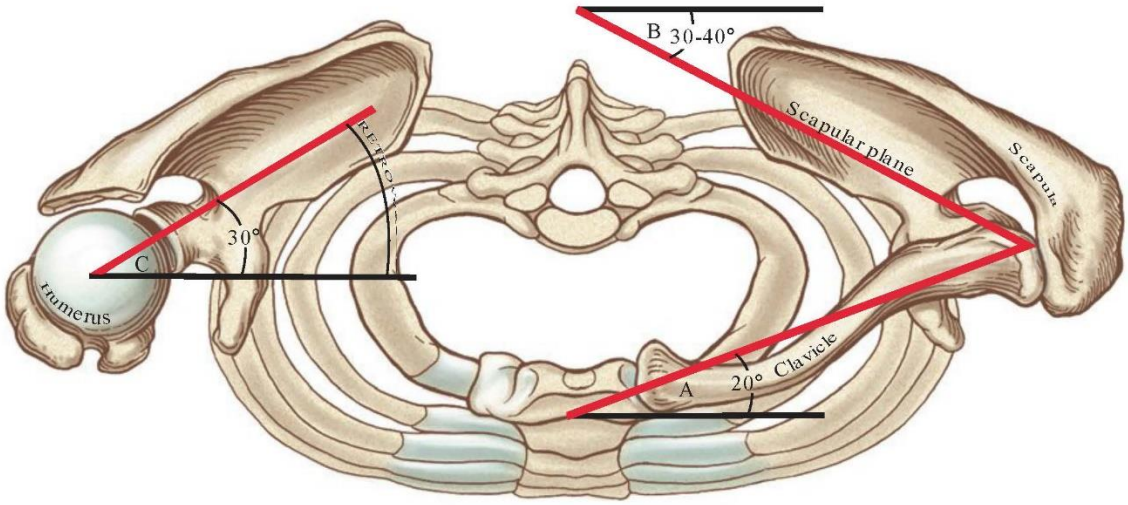
فاست دنده ای[2] کلاویکول (شکل ۳- ۱، سطح تحتانی را ملاحظه کنید) در برابر دنده اول قرار می گیرد. خارج و کمی خلف به فاست دنده ای، برجستگی دنده ای[3] قرار دارد که محل اتصال لیگامان کوستوکلاویکولار است. انتهای خارجی یا آکرومیال کلاویکول، در فاست آکرومیال تخم مرغی شکل، با اسکاپولا مفصل می شود (شکل ۳- ۱، سطح تحتانی را ببینید).

1. Jugular Notch

2. Costal Facet
3. Costal Tuberosity



شکل ۳- ۱: سطوح فوقانی و تحتانی کلاویکول راست. خط نقطه چین اطراف انتهاهای کلاویکول، اتصالات کپسول مفصلی را نشان می دهد. اتصالات پروگزیمال عضلات به رنگ قرمز و اتصالات دیستال به رنگ خاکستری نشان داده شده است.



شکل ۴ –۱: نمای فوقانی هر دو شانه در وضعیت آناتومیک. زاویه A: جهت گیری کلاویکول که حدود ۲۰ درجه خلف صفحه فرونتال واقع است. زاویه B: جهت گیری اسکاپولا (صفحه اسکاپولار) که حدود ۴۰- ۳۰ درجه قدام به صفحه فرونتال می باشد. زاویه C: رتروورژن سر هومروس که حدود ۳۰ درجه خلف به محور داخلی – خارجی در آرنج است. کلاویکول و آکرومیون راست برداشته شده اند تا بالای مفصل گلنوهومرال راست نمایان شود.

اسکاپولا

این استخوان مثلثی شکل دارای سه زاویه است: تحتانی، فوقانی و خارجی (شکل ۵-۱). لمس زاویه تحتانی اسکاپولا یک روش آسان و مناسب برای دنبال کردن حرکت اسکاپولا حین حرکت بازو است. اسکاپولا همچنین دارای سه کناره است. وقتی بازو کنار بدن باشد کناره داخلی یا مهره ای تقریبا با ستون مهره ای موازی است. کناره خارجی یا آگزیلاری از زاویه تحتانی به زاویه خارجی اسکاپولا کشیده می شود. کناره فوقانی از زاویه فوقانی به طرف خارج به سمت زائده کوراکوئید امتداد دارد. سطح خلفی اسکاپولا به وسیله یک خار برجسته[1] به حفره سوپرا اسپیناتوس و اینفرا اسپیناتوس تقسیم می شود. عمق حفره سوپرا اسپیناتوس به وسیله عضله سوپرا اسپیناتوس پر می شود. ارتفاع انتهای داخلی خار، در ریشه خار اسکاپولا، کاهش می یابد. برعکس، ارتفاع این خار در انتهای خارجی آن افزایش قابل توجهی یافته و به شکل یک آکرومیون پهن و برجسته در می آید. آکرومیون در جهت خارجی و قدامی کشیده شده و یک سقف افقی را بر بالای حفره گلنوئید می سازد. فاست کلاویکولار روی آکرومیون، بخشی از مفصل آکرومیو-کلاویکولار را تشکیل می دهد.

اسکاپولا در حفره گلنوئید (که کمی مقعر است) با سر هومروس مفصل می شود (شکل B ۵- ۱). **حفره اسکاپولا حدود ۴ درجه نسبت به محور افقی که از بدنه ی اسکاپولا رد می شود، به سمت بالا شیب دارد.** البته این شیب بسیار متفاوت است و دامنه ای از یک شیب رو به پائین ۷ درجه ای تا یک شیب رو به بالای تقریبا ۱۶ درجه ای را شامل می شود. در حالت استراحت، اسکاپولا به طور طبیعی در برابر سطح خلفی خارجی توراکس قرار دارد و **حفره گلنوئید حدود ۴۰- ۳۰ درجه قدام به صفحه فرونتال نگاه می کند** (شکل ۴- ۱، زاویه B). به این جهت گیری اسکاپولا، **صفحه اسکاپولار** اطلاق می شود.

زمانی که بازو به طور طبیعی به بالای سر برده می شود، اسکاپولا و هومروس تمایل به دنبال نمودن این صفحه دارند. در لبه فوقانی و تحتانی حفره گلنوئید، برجستگی های سوپرا گلنوئید و اینفرا گلنوئید قرار دارند. این برجستگی ها به ترتیب به عنوان محل های اتصال پروگزیمال برای سر بلند بایسپس براکئی و تراسپس براکئی می باشند (شکل B ۵- ۱). نزدیک به لبه فوقانی حفره گلنوئید، زائده برجسته کوراکوئید (به معنی شکل منقار کلاغ) قرار دارد. زائده کوراکوئید به شکل تیز از اسکاپولا بیرون زده و محل اتصال برای چندین لیگامان و عضله می باشد (شکل ۶- ۱). حفره ساب اسکاپولار روی سطح قدامی اسکاپولا قرار دارد (شکل B ۵- ۱). تقعر داخل این حفره با عضله ضخیم ساب اسکاپولاریس پر می شود.

هومروس

سر هومروس که تقریبا نیمی از یک کره کامل است، جزء محدب مفصل گلنوهومرال را تشکیل می دهد (شکل ۷- ۱).

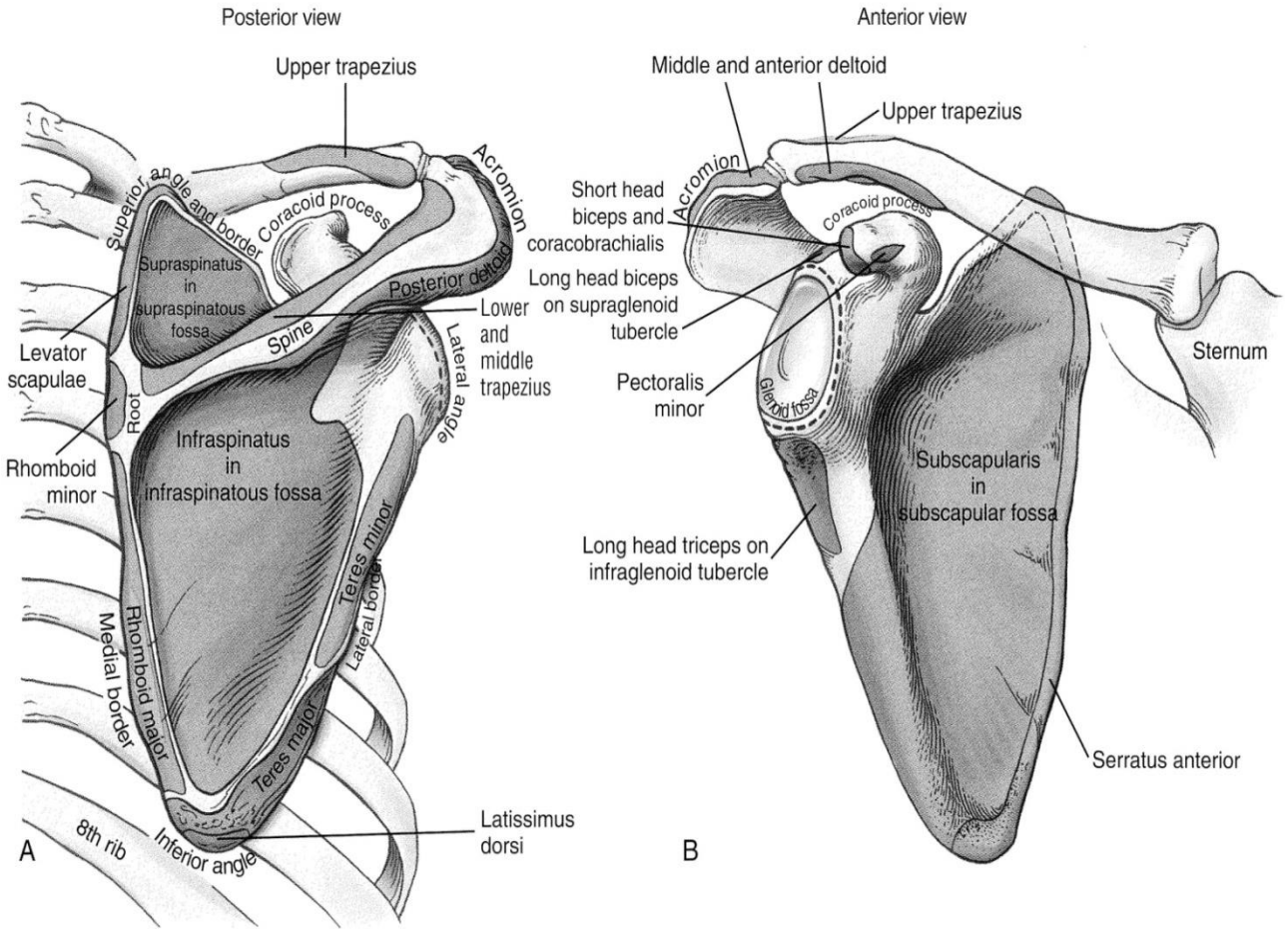
سر هومروس به داخل و بالا نگاه می کند و **زاویه شیب**[2] تقریبا **۱۳۵** درجه با محور بلند تنه هومروس تشکیل می دهد (شکل A ۸- ۱). همچنین نسبت به محور داخلی – خارجی آرنج، سر هومروس حدود **۳۰** درجه در صفحه افقی به خلف چرخیده است (شکل B ۸- ۱). این چرخش، **رتروورژن**[3] نام دارد که باعث قراردهی سر هومروس در داخل صفحه اسکاپولار برای مفصل شدن با حفره گلنوئید می شود (شکل ۴- ۱، زاویه C).

جالب اینکه در زمان تولد، رتروورژن هومورس حدود ۶۵ درجه است و به طور طبیعی تدریجا از میزان آن کاسته شده تا این که در حدود سن ۱۶ تا ۲۰ سالگی به زاویه نهائی بلوغ (۳۰ درجه) می رسد. استرس های مکانیکی که طی این دوره نوجوانی روی بازو اعمال می شوند بر وضعیت نهائی رتروورژن هومروس تاثیر می گذارد.

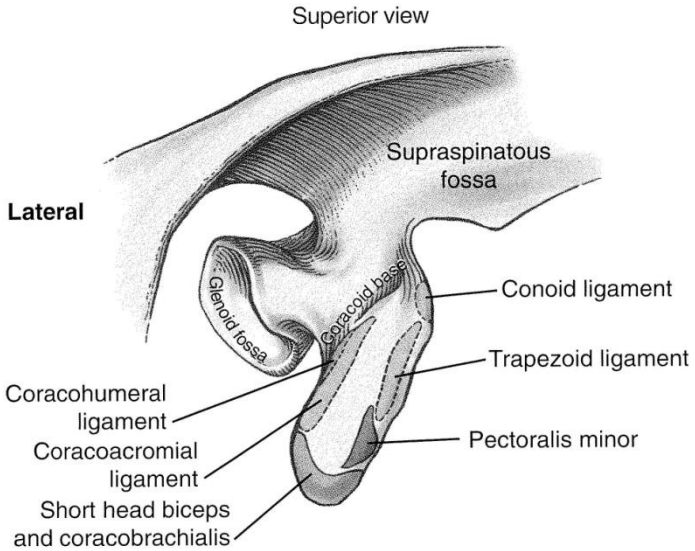
1. Prominent Spine

2. Angle of Inclination

3. Retroversion



شکل ۵-۱: سطوح خلفی (A) و قدامی (B) اسکاپولای راست. اتصالات پروگزیمال عضلات به رنگ قرمز و اتصالات دیستال به رنگ خاکستری دیده می شوند. خطوط نقطه چین، لیگامان های کپسولار اطراف مفصل گلنوهومرال را نشان می دهد.



شکل ۶ - ۱: نمای نزدیک از زائده کوراکوئید راست از بالا. اتصالات پروگزیمال عضله با رنگ قرمز و اتصالات دیستال به رنگ خاکستری دیده می شوند.

در تعاریف سنتی، حرکات اولیه در مفصل اسکاپولوتوراسیک عبارتند از: بالا کشیدن و پائین آوردن[1]، جلو کشیدن و عقب کشیدن[2]، و چرخش به بالا و پائین[3].

بالا بردن (الویشن) اسکاپولا: اسکاپولا روی توراکس به بالا می لغزد، مثلا در بالا کشیدن[4] شانه ها

پائین آوردن (دپرسیون) اسکاپولا: اسکاپولا از وضعیت بالا کشیده شده، روی توراکس به پائین می لغزد.

جلو کشیدن (پروترکشن) اسکاپولا: کناره داخلی اسکاپولا روی توراکس در جهت دور شدن از خط وسط، به قدام و خارج می لغزد.

عقب کشیدن (رترکشن) اسکاپولا: کناره داخلی اسکاپولا روی توراکس به طرف خط وسط، به خلف و داخل می لغزد، مثلا حین فشردن تیغه ی شانه ها به یکدیگر

چرخش رو به بالا: زاویه تحتانی اسکاپولا در جهت فوقانی – خارجی می چرخد و حفره گلنوئید به بالا نگاه می کند. این چرخش به عنوان یک جزء طبیعی حین بلند کردن بازو به بالا اتفاق می افتد.

چرخش رو به پائین: از وضعیت چرخیده به بالا، زاویه تحتانی اسکاپولا در جهت تحتانی- داخلی می چرخد. این حرکت به عنوان یک جزء طبیعی حین پائین آوردن بازو به کنار بدن اتفاق می افتد.

نکته: اسکاپولا در مفصل اسکاپولوتوراسیک حرکات دیگری نیز دارد که بعدا بحث می شوند.

مفصل استرنوکلاویکولار

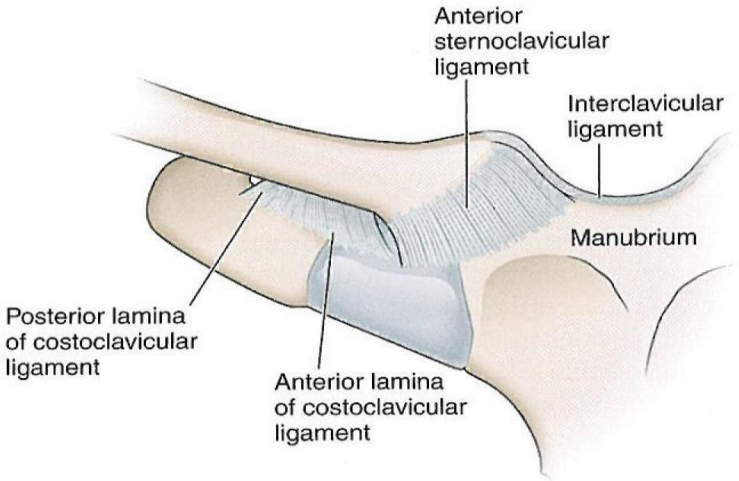
ویژگی های کلی

مفصل استرنوکلاویکولار از انتهای داخلی کلاویکول، فاست کلاویکولار روی استرنوم، و کناره فوقانی غضروف دنده اول تشکیل شده است (شکل ۱۱ –۱). مفصل استرنوکلاویکولار به عنوان مفصل قاعده ای[5] کل اندام فوقانی عمل می کند و اسکلت آویزه ای را به اسکلت محوری متصل می سازد. بنابراین مفصل باید اتصال محکمی داشته باشد، در حالیکه به طور همزمان به دامنه حرکتی قابل توجهی اجازه می دهد. این عملکرد های ظاهرا متناقض از طریق بافت های همبند وسیع اطراف مفصل، و یک سطح مفصلی زینی شکل نامنظم انجام می گیرد (شکل ۱۲– ۱). معمولا انتهای داخلی کلاویکول در راستای قطر طولی آن محدب و در راستای قطر عرضی آن مقعر است؛ گرچه می تواند بسیار متغیر باشد. فاست کلاویکولار روی استرنوم متقابلا دارای شکل معکوس است که در بعد طولی کمی مقعر و در بعد عرضی کمی محدب می باشد.

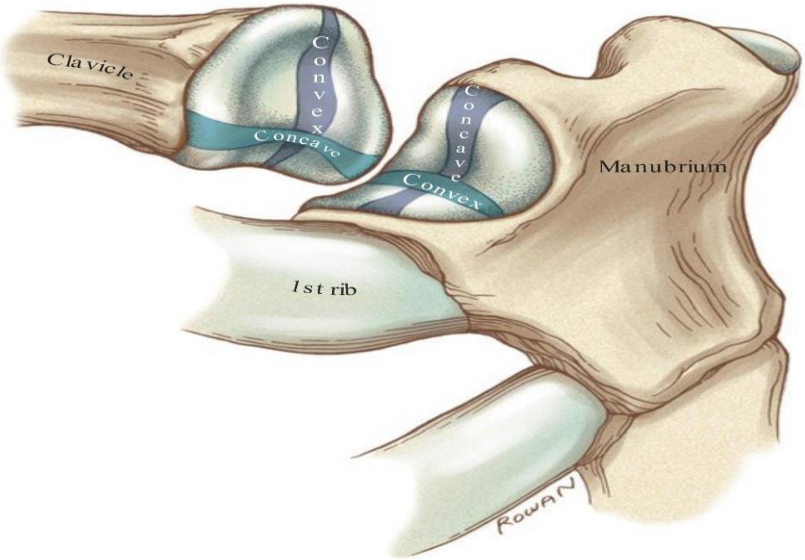
مفصل استرنوکلاویکولار به عنوان یک مفصل سینوویال با سه درجه آزادی حرکت چرخشی و انتقالی (ترنسلیتوری) در نظر گرفته می شود. این مفصل از دو سطح مفصلی زینی شکل تشکیل می شود اما اغلب به عنوان یک مفصل سینوویال مسطح[6] (تا این که یک مفصل زینی) در نظر گرفته می شود زیرا شکل زینی آن جزیی بوده و تطابق مفصلی حداقل می باشد.

بخش های فوقانی و خلفی انتهای داخلی کلاویکول تماسی با استرنوم ندارد بلکه به عنوان اتصال برای ساختار های فرعی مفصل (دیسک مفصل استرنوکلاویکولار، کپسول مفصلی و لیگامان اینترکلاویکولار) عمل می کند. در حالت استراحت، فضای مفصلی گوه ای شکل بوده و به سمت بالا، باز می شود. حرکات کلاویکول نسبت به مانی بریوم باعث تغییر نواحی تماس بین کلاویکول، دیسک مفصل استرنوکلاویکولار، و غضروف دنده ای می گردد.

1. Elevation and Depression
2. Protraction and Retraction
3. Upward and Downward Rotation
4. Shrugging
5. Basilar Joint
6. Plane synovial joint



شکل ۱۱- ۱: لیگامان های مفصل استرنوکلاویکولار. به نظر می رسد که محور های حرکت مفصل استرنوکلاویکولار در محل لیگامان کوستوکلاویکولار قرار می گیرند.



شکل ۱۲- ۱: نمای قدامی – خارجی از سطوح مفصلی استرنوکلاویکولار راست. مفصل باز شده است تا سطوح مفصلی آن نمایان شود. قطر طولی بین نقاط فوقانی و تحتانی سطوح مفصلی در صفحه فرونتال کشیده شده است و قطر عرضی بین نقاط قدامی و خلفی سطوح مفصلی در صفحه افقی کشیده شده است.