

آیا جزوه را از سایت ما دانلود کرده اید؟

کتابخانه الکترونیکی **PNUEB**

پیام نوری ها بشتابید

مزایای عضویت در کتابخانه **PNUEB**:

دانلود رایگان و نامحدود خلاصه درس و جزوه

دانلود رایگان و نامحدود حل المسائل و راهنما

دانلود کتابچه نمونه سوالات دروس مختلف پیام نور با جواب

**WWW.PNUEB.COM**

# کتابچه نمونه سوالات چیست:

سایت ما **افتخار** دارد برای اولین بار در ایران توانسته است کتابچه نمونه سوالات تمام دروس پیام نور که هر یک حاوی تمامی آزمون های برگزار شده پیام نور (تمامی نیمسالهای موجود **فتی الامکان** با **جواب**) را در یک فایل به نام کتابچه جمع آوری کند و هر ترم نیز آن را آپدیت نماید.

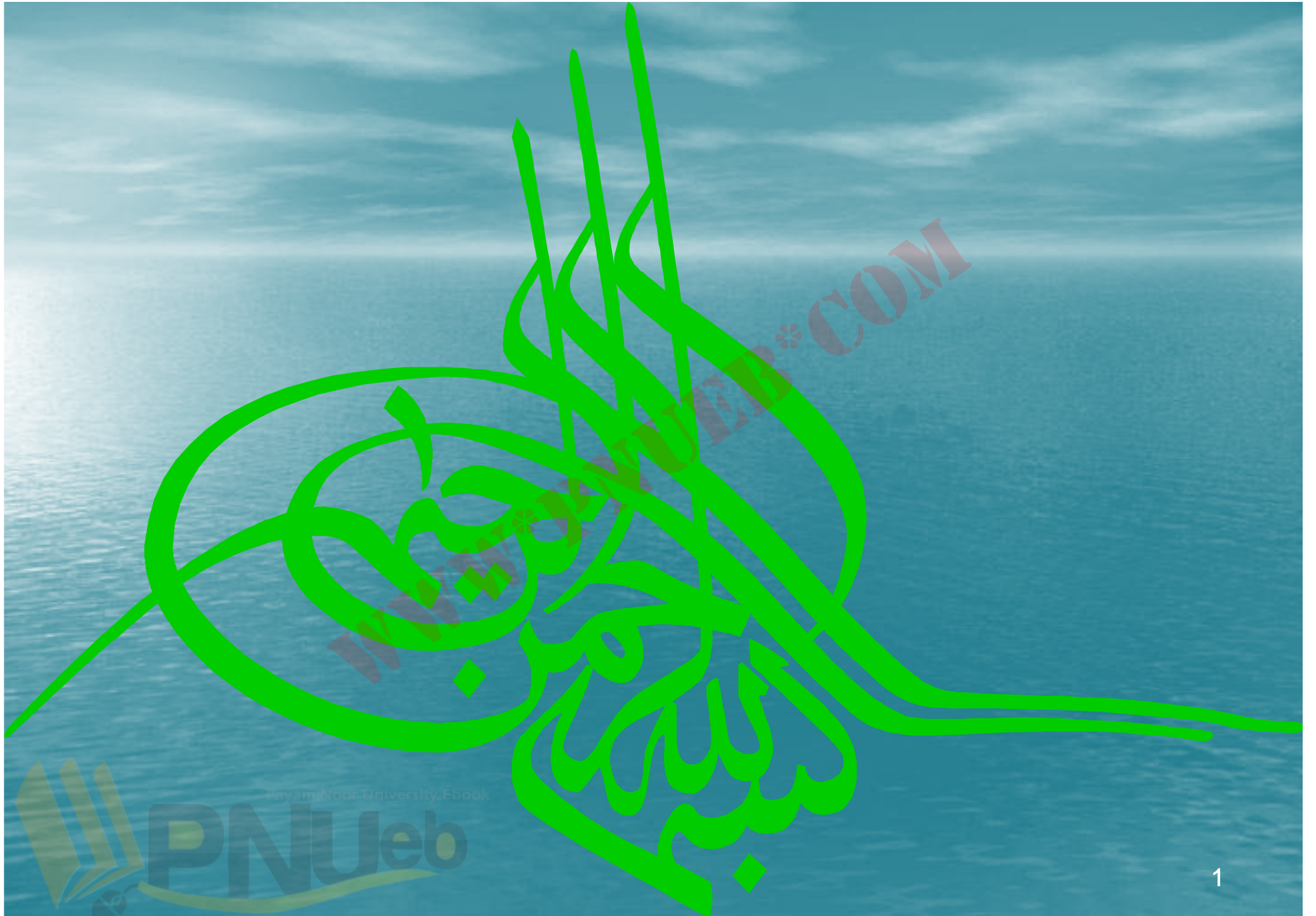
## مراحل ساخت یک کتابچه نمونه سوال

**(برای آشنایی با زحمت بسیار زیاد تولید آن در هر ترم):**

دسته بندی فایلها - سرچ بر اساس کد درس - پسابندن سوال و جواب - پیدا کردن یک درس در نیمسالهای مختلف و پسابندن به کتابچه همان درس - پسابندن نیمسالهای مختلف یک درس به یکدیگر - وارد کردن اطلاعات تک تک نیمسالها در سایت - آپلود کتابچه و فیلدی موارد دیگر..

**همچنین** با توجه به تغییرات کدهای درسی دانشگاه استثنائات زیادی در ساخت کتابچه بوجود می آید که کار ساخت کتابچه را بسیار پیچیده می کند.

**WWW.PNUEB.COM**



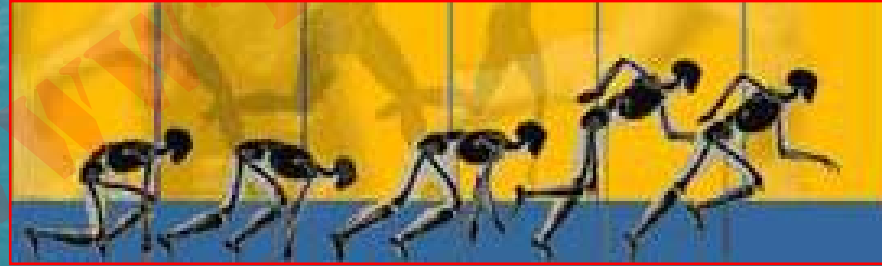
Payam Noor University Ebook

**PNUeBook**

# حرکت شناسی

جلسہ اول

دکتر ابو الفضل  
فراہانی



کتابخانہ الکترونیکی **PNUEB**

[WWW.PNUEB.COM](http://WWW.PNUEB.COM)



# حرکت شناسی

انتشارات دانشگاه پیام نور

رشته تربیت بدنی

تالیف: دکتر ابوالفضل فراهانی

Payam Noor University Ebook

**PNUEb**

# فصل اول

مبانی مطالعه در حرکت شناسی

## • هدف کلی

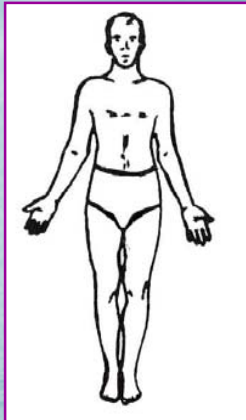
آشنایی با مفاهیم مطالعه در حرکت شناسی، حالت‌های ایستادن، سطوح حرکتی و محورهای حرکتی

Payam Noor University Ebook

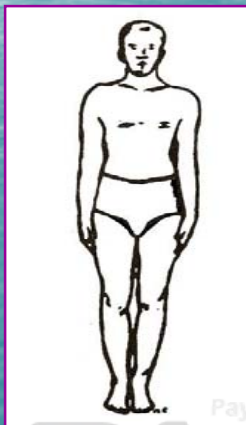


در مباحث حرکت شناسی و آناتومی مبنای مطالعه وضعیت ایستادن فرد است. به طور کلی وضع بدن به دو صورت در نظر گرفته میشود:

### حالت ایستادن آناتومیکی و حالت ایستادن طبیعی



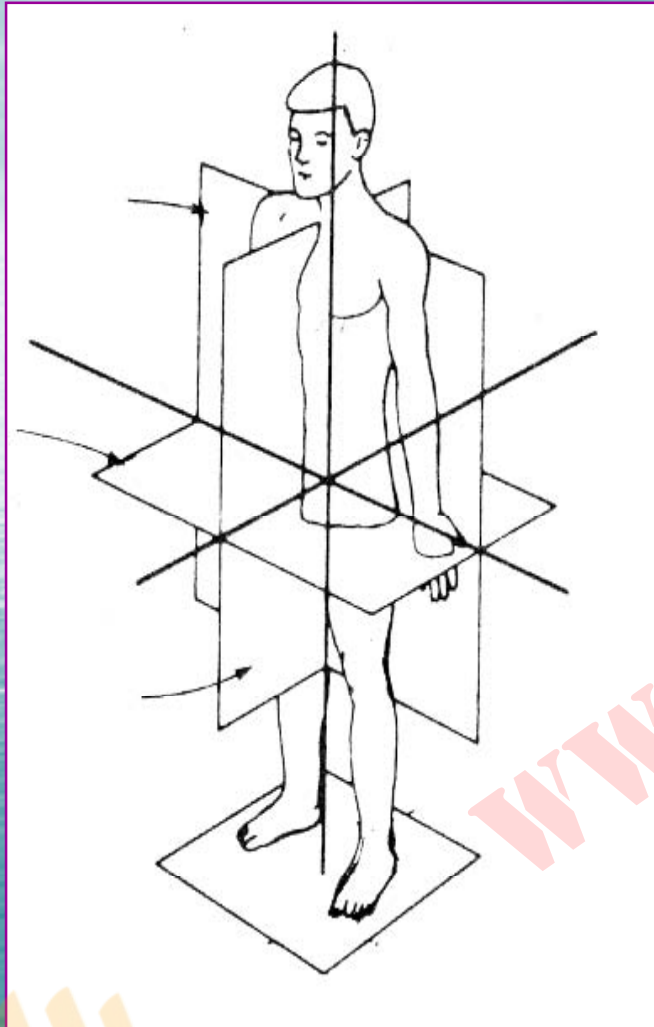
- **در حالت اول:** قامت راست، پاها جفت، ناحیه کف دستها رو به جلو و صرفاً برای مطالعه حرکات ساعد، مچ و انگشتان دست می باشد



- **در حالت دوم:** قامت راست، پاها جفت، دستها در کنار رانها (کف دستها چسبیده به رانها) می باشد. کلیه قسمت‌های بدن (به جز ساعد، دست و انگشتان دست) بر مبنای این حالت مطالعه می شود.

Payam Noor University Ebook

## سطوح حرکتی



در مطالعه حرکات انسان سه سطح فرضی اصلی در نظر گرفته می شود که حرکات اندامهای مختلف بدن بر مبنای این سه سطح مطالعه می شود. این سطوح بر یکدیگر عمودند که شامل:

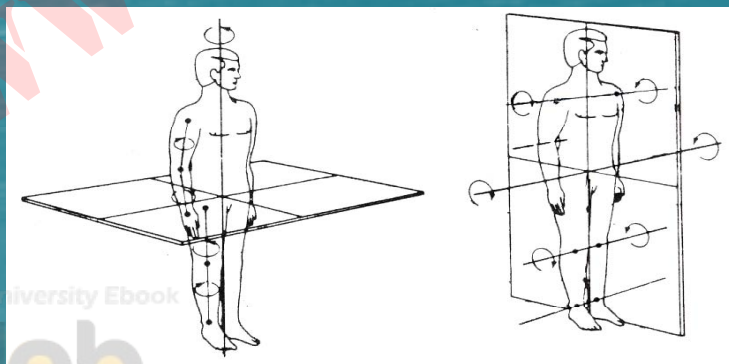
- سطح سهمی (قدامی - خلفی): سطح میانی نیز نامیده می شود، از جلو به عقب بدن طوری می گذرد که بدن را به دو نیمه کاملاً مساوی تقسیم می کند.
- سطح عرضی: یا سطح آهیانه ای، از چپ به راست بدن می گذرد و بدن را به دو نیمه قدامی و خلفی تقسیم می کند.
- سطح افقی: موازی با سطح زمین است و بدن را به دو نیمه فوقانی و تحتانی تقسیم می کند.

❖ محل تلاقی سه سطح فوق را با همدیگر مرکز ثقل بدن می نامند.



# محورهای حرکتی بدن

- **محور افقی - سهمی:** این محور بر سطح افقی - عرضی عمود است و هفت نوع حرکت حول این محور در بدن انجام می پذیرد.
  ۱. آبداکشن
  ۲. آداکشن
  ۳. خم شدن جانبی (این حرکت اختصاصاً مربوط به سر و تنه است)
  ۴. هایپر آبداکشن یا فرا دور شدن (صرفاً در حرکات دست و مفصل شانه انجام می شود)
  ۵. هایپر آداکشن (فرا نزدیک شدن)
  ۶. برگشت از حالت فرانزدیک شدن
  ۷. برگشت از حالت خم شدن جانبی
- **محور افقی - عرضی:** این محور بر سطح سهمی عمود است و چهار حرکت حول این محور در بدن انجام می شود.
  ۱. فلکشن
  ۲. اکستنشن
  ۳. هایپر فلکشن
  ۴. هایپر اکستنشن
- **محور عمودی:** این محور بر سطح افقی عمود است و شش حرکت حول این محور در بدن انسان صورت می پذیرد.
  ۱. چرخش خارجی
  ۲. چرخش داخلی
  ۳. چرخش داخلی و خارجی به جز ساعد
  ۴. برگشت از حالت چرخش خارجی
  ۵. برگشت از حالت چرخش داخلی



# فصل دوم

## مفاصل

### • هدف کلی

آشنایی با ساختار و عملکرد مفاصل بدن

Payam Noor University Ebook



## تعریف مفصل

محل ارتباط دو یا چند استخوان را در بدن مفصل می گویند .

## تقسیم بندی مفاصل

بر حسب عملکرد و نوع حرکت به سه دسته ؛متحرک ،نیمه متحرک و ثابت تقسیم می شوند.

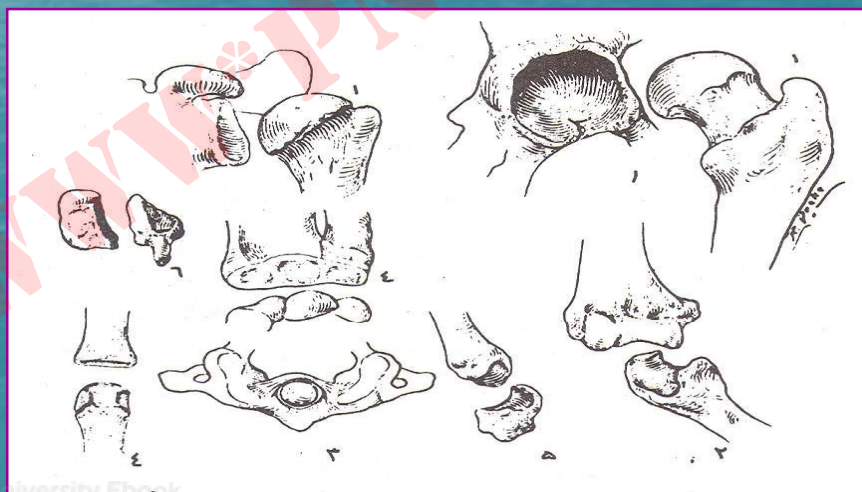
از لحاظ ساختمان به سه دسته ؛لیفی ، غضروفی و سینوویال تقسیم می شوند .

در حرکت شناسی بیشتر به مفاصل متحرک یا سینوویال توجه می شود که به شش دسته تقسیم می شوند :

۱. مفصل کروی، مثل مفصل شانه و ران

۲. مفصل لولایی یا قرقره ای، حرکت این مفصل فقط در یک سطح است و به تا شدن و باز شدن محدود می شود، مانند مفصل بین زند زیرین و استخوان بازو در ناحیه آرنج.

۳. مفصل استوانه ای ، این مفصل فقط حرکت چرخشی دارد مانند مفصل بین دو مهره اطلس و آکسیس.
۴. مفصل لقمه ای ، سطوح این مفصل بیضی شکل است مانند مفصل زانو ، مچ دست و مفصل بین زند زبرین و استخوانهای مچ دست.
۵. مفصل زینی ، مانند مفصل بین مچ دست و استخوان کف دستی شست .
۶. مفصل لغزنده ، به مفصل مسطح نیز مرسوم است زیرا سطوح آن صاف اند و می توانند بر روی یکدیگر در جهات مختلف بلغزند یا سر بخورند، مثل مفاصل بین زواید مفصل مهره ها



Payam Noor University Ebook

# فصل سوم

## مفاصل ران، زانو، مچ پا

### ران

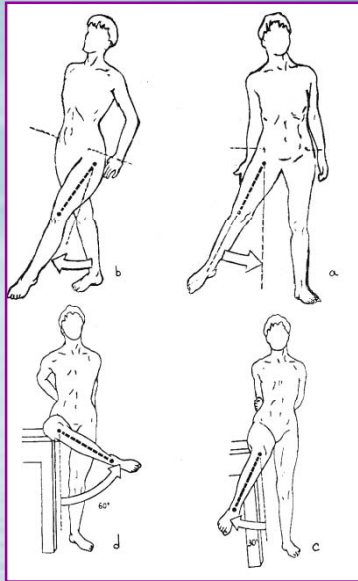
---

- هدف کلی

تحلیل انواع حرکات ران، شناخت سر متحرک سر ثابت و مسیر و موقعیت عضله روی استخوان

# حرکات مفصل ران

- مفصل ران یکی از مفاصل کروی بدن است، استخوان ران امکان حرکت حول سه محور را دارد.



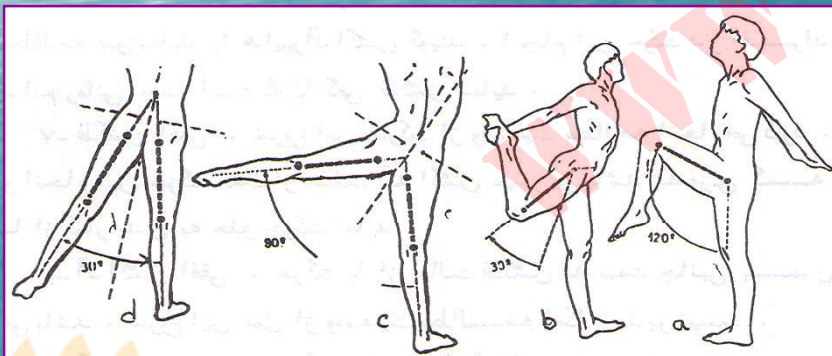
- حرکاتی که حول این سه محور اتفاق می افتد شامل:

۱. فلکشن ۲. اکستنشن ۳. هایپراکستنشن

۴. آبداکشن ۵. آداکشن ۶. هایپیر آداکشن ۷.

چرخش داخلی ۸. چرخش خارجی ۹. آداکشن

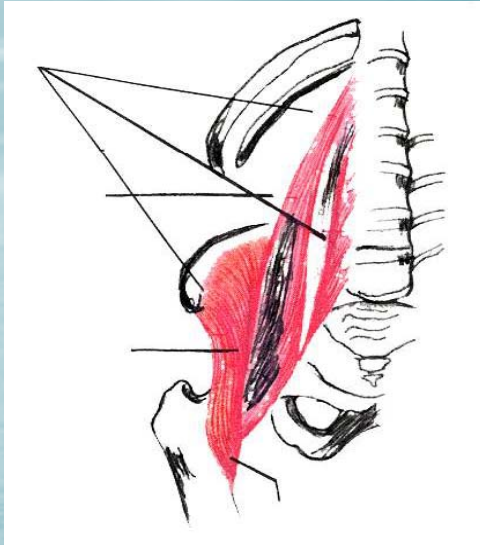
افقی ۱۰. آبداکشن افقی ۱۱. حرکت دورانی



Payam Noor University Ebook

PNUEB

# عضلات خم کننده ران



## • عضلهٔ پسواس

این عضله، یکی از اصلیتین عضلات در عمل فلکشن ران است، از کنار خارجی دوازدهمین مهرهٔ پشتی و تمام مهره‌های کمری و غضروفهای بین مهره‌ای منشأ می‌گیرد و به صورت مورب سر متحرک آن به برجستگی کوچک استخوان ران متصل می‌گردد.

## • عضلهٔ خاصره‌ای

از ناحیهٔ حفره خاصره‌ای درونی (به استثنای قسمت قدامی و تحتانی آن) منشأ می‌گیرد و همراه با وتر عضلهٔ پسواس به برجستگی کوچک استخوان ران متصل می‌شود.

★ دو عضله بالا وظیفهٔ کلی تا کردن مفصل ران را بعهده دارند. عضلات بالا در فعالیتهایی چون راه رفتن، دویدن و بالا رفتن از پله‌ها فعالیت می‌کنند.

Payam Noor University Ebook

PNUEB

## • عضله راست رانی

در سطح قدامی ران قرار دارد.

سر ثابت: دو نقطه خاصه‌ای قدامی تحتانی و بخش فوقانی حفره مفصلی.

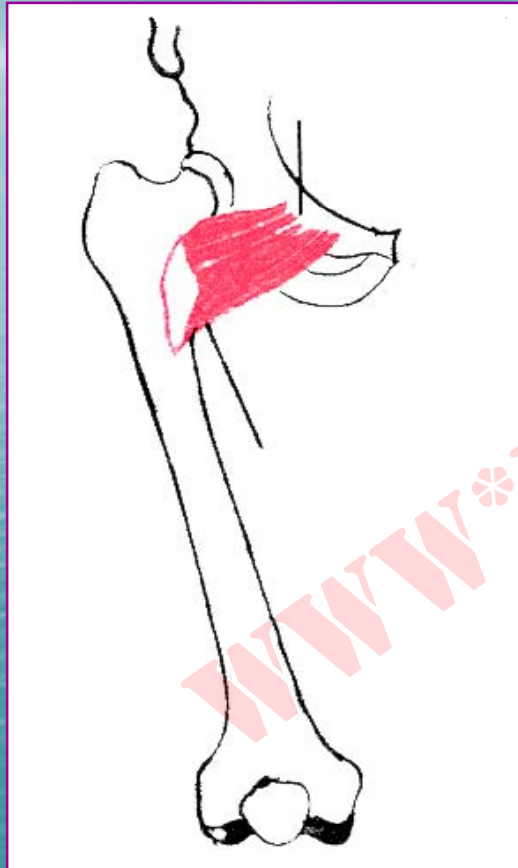
سر متحرک: لبه فوقانی استخوان کشکک و برجستگی فوقانی درشت نی.

عملکرد: این عضله یکی از اصلیتیرین عضلات در حرکت خم شدن ران است

و جزء عضلات بازکننده زانو نیز محسوب می‌شود.



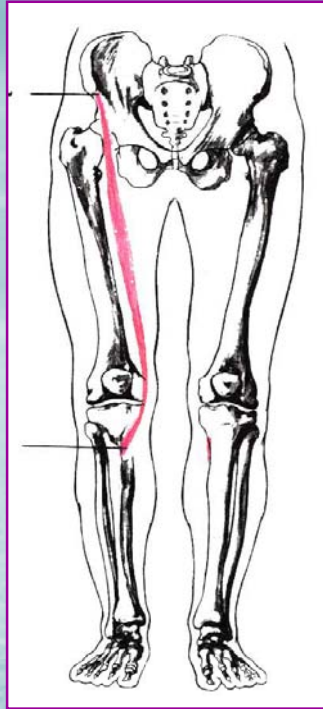




## عضله شانه‌ای

سر ثابت: لبه بالایی استخوان عانه  
سر متحرک: سطح فوقانی و خلفی  
استخوان ران.

عملکرد: این عضله علاوه بر حرکت  
خم شدن در انجام حرکت دور شدن و  
چرخش خارجی ران نیز مؤثر است.



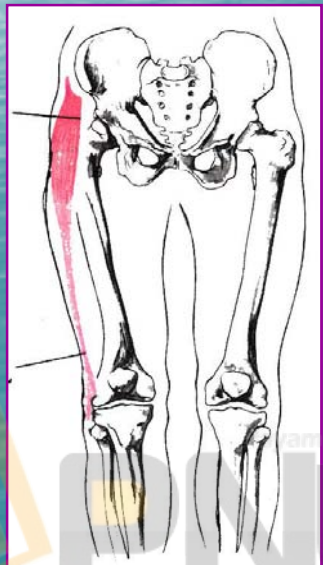
## • عضله خیاطه

یکی از عضلات طویل بدن است.

سر ثابت: خار خاصه‌ای قدامی \_ فوقانی

سر متحرک: سطح بالای داخلی استخوان درشت نی

عملکرد: این عضله علاوه بر حرکت خم شدن در انجام حرکات نزدیک شدن و چرخش ران به خارج مؤثر می‌باشد. عضله خیاطه در حرکت چرخش داخلی و خم کردن زانو نیز مشارکت می‌کند.

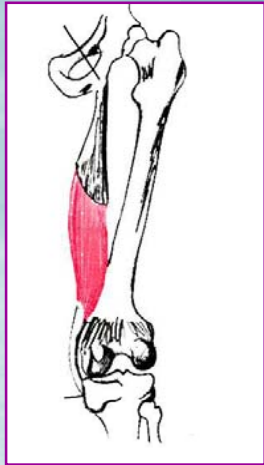


## • عضله کشنده پهن نیام و عضله سرینی میانی

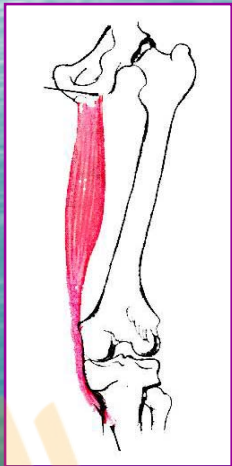
این عضلات در خم شدن ران دخالت دارند (در بخش عضلات

دور کننده ران درباره آنها توضیح خواهیم داد).

## 10 عضله نیمه غشایی



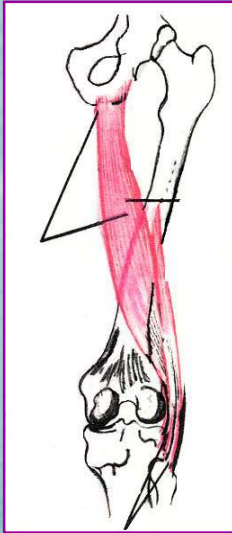
عضله نیمه غشایی یکی از عضلات گروه همسترینگ است .  
سر ثابت : قسمت خارجی برجستگی ورکی  
سر متحرک : بخش خلفی و داخلی استخوان درشت نی  
عملکرد: این عضله، علاوه بر اینکه از گروه عضلاتی است که در  
انجام عمل باز شدن و فرا باز شدن ران دخالت دارد. خم کننده  
ساق پا نیز هست و در چرخش داخلی و دور شدن ران نیز  
مشارکت دارد.



## عضله نیمه وتری

سر ثابت : برجستگی ورکی لگن  
سر متحرک: بخش فوقانی و سطح داخلی درشت نی  
عملکرد: عضله بالا، علاوه بر عمل باز شدن و فرا باز شدن ران، در  
چرخش داخلی استخوان و نزدیک شدن ران نیز دخالت دارد.

## • عضله دو سر رانی



یکی دیگر از مجموعه عضلات همسترینگ است که در بخش خلفی ران قرار دارد.  
 سر ثابت: برجستگی ورکی  
 سر متحرک: بخش بیرونی و فوقانی درشت نی و سر استخوان نازک نی.  
 عملکرد: اکستنشن، هایپر اکستنشن و چرخش خارجی ران



❖ سه عضله بالا (گروه عضلات همسترینگ) عضلاتی اند که، علاوه بر مفصل ران، در انجام حرکات مفصل زانو از جمله خم شدن زانو دخالت دارند.



## • عضله سرینی بزرگ

در بخش خلفی و فوقانی ران قرار دارد.

سر ثابت : قسمت خلفی استخوان خاصره و

سطح خلفی استخوان خاجی و کناره جانبی

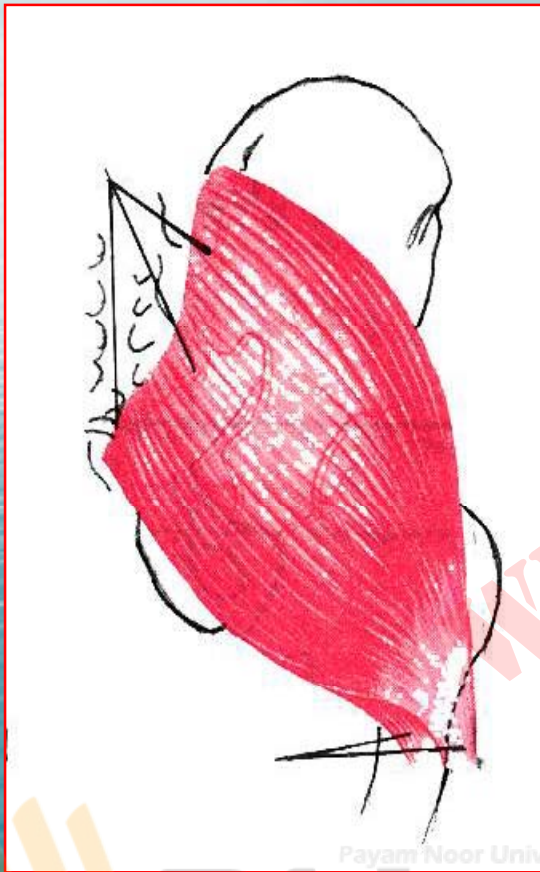
دنبالچه سرمتهحرک : شاخه خارجی خط خشن

عملکرد : عضله سرینی بزرگ، علاوه بر عمل باز

شدن، در فرا باز شدن و چرخش خارجی ران

دخالت دارد و چنانچه ران ثابت باشد، لگن را

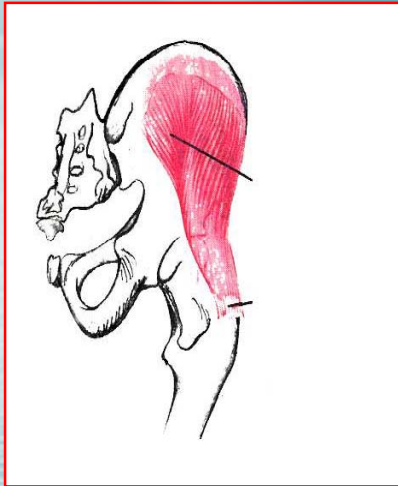
راست می کند



Payam Noor University Ebook

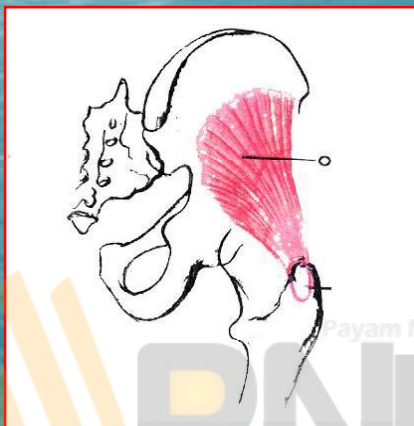
# عضلات دورکننده ران

گروه عضلاتی که باعث حرکت دورشدن ران می‌شوند در سطح خارجی استخوان ران قرار دارند عضلات این گروه عبارت‌اند از:



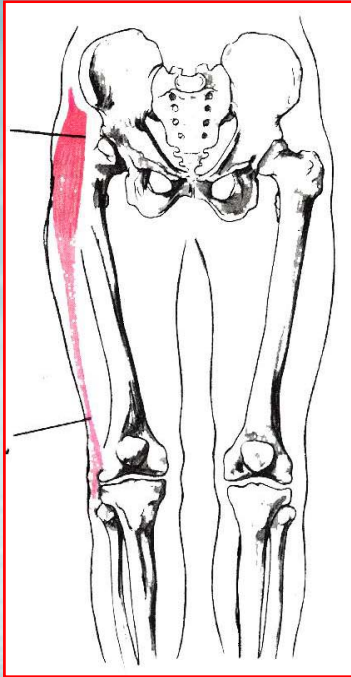
## • عضله سרینی میانی

یکی از مهمترین و اصلیتترین عضلات در عمل دورشدن ران است.،  
سر ثابت عضله: سطح خارجی خاصه  
سر متحرک عضله: سطح خارجی برجستگی بزرگ ران  
عملکرد: علاوه بر دورشدن، بخش قدامی آن در خم‌شدن و چرخش داخلی و  
الیاف خلفی آن در باز شدن و چرخش خارجی دخالت دارند



## • عضله سرینی کوچک

عضله سرینی کوچک از عضلات عمقی ناحیه باسن است  
سر ثابت: سطح خلفی استخوان لگن  
سر متحرک: سطح قدامی برجستگی بزرگ استخوان ران.  
عملکرد: عمل این عضله دورشدن و چرخش داخلی ران است.  
\* از سه عضله سرینی که در ناحیه باسن قرار دارند دو تای آنها به برجستگی بزرگ ران متصل‌اند.



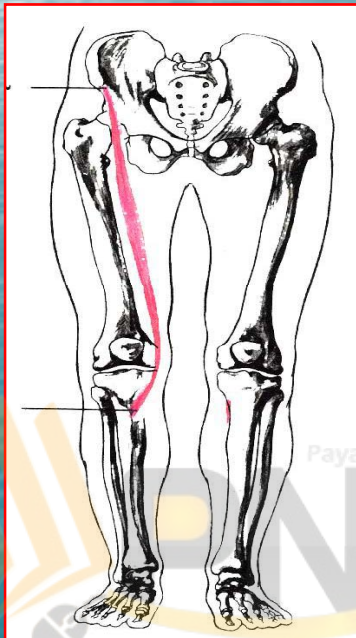
## عضله کشنده پهن نیام

در قسمت قدامی و جانبی ران قرار دارد.

سر ثابت: پنج سانتی متری قدامی خارخاصره‌ای و بخش قدامی تاج‌خاصره‌ای  
 سر متحرک: لقمه خارجی و فوقانی درشت نی و کناره خارجی استخوان کشکک  
 عملکرد: این عضله، علاوه بر دور شدن ران، در خم شدن و چرخش داخلی استخوان  
 ران به میزان بسیار کم دخالت می‌نماید.

## عضله خیاطه

عضله خیاطه که، در بخش عضلات تاکننده ران توضیح داده شده نیز جزو این گروه از  
 عضلات است. با توجه به اینکه سر ثابت این عضله در بخش جانبی مفصل ران قرار  
 گرفته است در عمل دور شدن ران نیز مشارکت می‌کند.



- در انجام حرکت نزدیک کردن ران چهار عضله نقش اصلی دارند. این چهار عضله عبارت‌اند از:

نزدیک کننده بزرگ

نزدیک کننده طویل

نزدیک کننده کوتاه

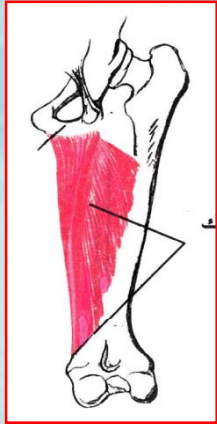
راست داخلی

این عضلات در قسمت داخلی ران قرار دارند و از روی مفصل لگن نیز عبور می‌کنند.

- عضلات دیگری شامل عضله شانه‌ای و عضلات نیمه‌وتری و نیمه‌غشایی از گروه همسترینگ‌اند. موقعیت آنها روی مفصل و مسیر امتداد آنها بگونه‌ای است که به انجام حرکت نزدیک کردن کمک می‌کنند.



# عضلات نزدیک کننده ران

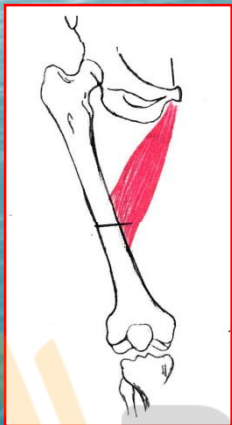


## • عضله نزدیک کننده بزرگ

سر ثابت عضله: قسمت قدامی استخوان عانه

سر متحرک عضله: تکه نزدیک کننده بزرگ، طول خط خشن و لبه درونی خط خشن

عملکرد: علاوه بر نزدیک کردن مفصل ران، در چرخش داخلی و خم کردن ران نیز نقش دارد.



## • عضله نزدیک کننده طویل

سر ثابت: سطح قدامی استخوان عانه

سر متحرک: قسمت میانی و داخلی استخوان ران

عملکرد: عضله بالا در خم شدن و چرخش داخلی ران نیز دخالت دارد.

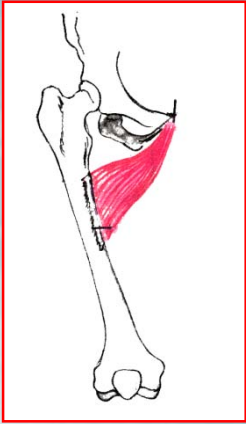
## عضله نزدیک کننده کوتاه

از عضلات نزدیک کننده ران است که در ناحیه داخلی استخوان ران قرار دارد..

سر ثابت عضله: بخش قدامی استخوان عانه

سر متحرک عضله: قسمت بالای استخوان ران (خط خشن)

عملکرد: عمل این عضله نزدیک کردن، خم کردن و چرخش داخلی ران است



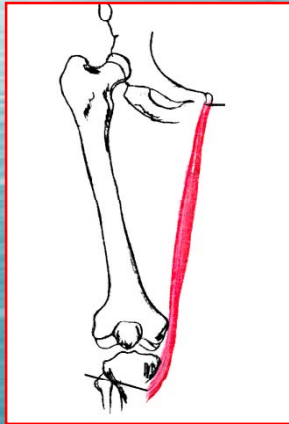
## عضله راست داخلی

عضله راست داخلی در بخش داخلی ران قرار گرفته است.

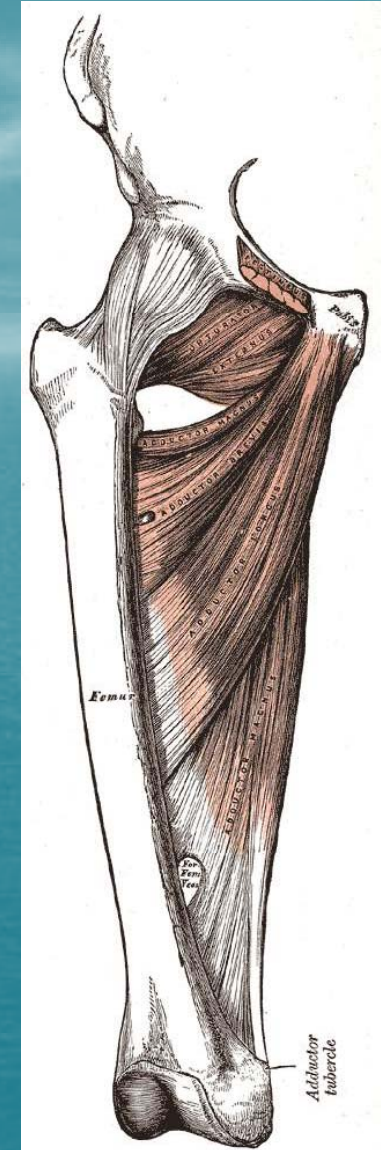
سر ثابت عضله: ارتفاع عانه و شاخه فرودی عانه

سر متحرک عضله: برجستگی فوقانی و قسمت داخلی استخوان درشت نی

عملکرد: این عضله، علاوه بر نزدیک کردن ران در چرخش داخلی، در خم شدن این عضو نیز دخالت دارد.



عضلات شانهای، نیمه غشایی و نیمه وتری نیز در نزدیک کردن ران دخالت دارند.

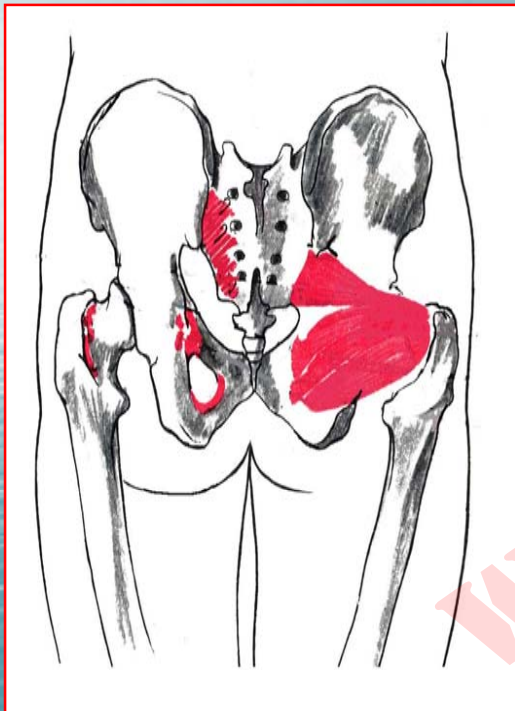


# عضلات موثر در حرکات چرخشی ران

- **چرخش خارجی.** شش عضله عمده چرخش دهنده خارجی ران عبارتند از: هرمی رانی، دو قلوبی فوقانی، دو قلوبی تحتانی، سدادی درونی، سدادی بیرونی و مربع رانی. عضلات بالا همگی در کنار یکدیگر در بخش فوقانی استخوان لگن قرار دارند.

سر ثابت: سطح داخلی و خارجی ساکروم و لگن، به صورت افقی امتداد می‌یابند،

سر متحرک: نمای میانی و پشتی برجستگی بزرگ



عضلات دیگر که در اجرای حرکت چرخش خارجی ران نقش کمک کننده دارند عبارتند از: خیاطه، شانه‌ای، نزدیک کننده کوتاه، نزدیک کننده بزرگ، سرینی کوچک، سرینی بزرگ و دو سر رانی.

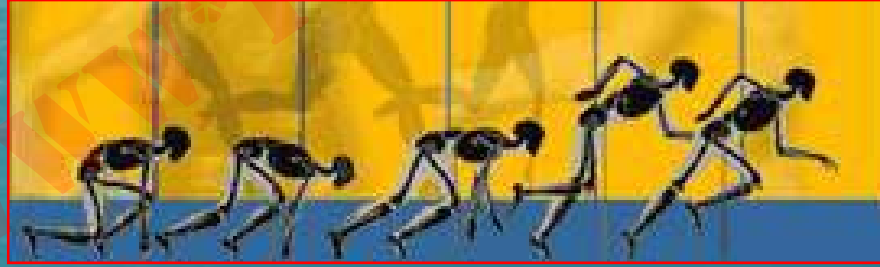
دو عضله نزدیک کننده کوتاه و بزرگ نقش بسیار ضعیفی در اجرای حرکت چرخش داخلی بعهد دارند.

- **چرخش داخلی.** چرخش داخلی ران به کمک عضلات نیمه‌غشایی، نیمه‌وتری نزدیک کننده دراز و سرینی میانی انجام می‌گیرد. این گروه از عضلات قبلاً شرح داده شده‌اند.

# حرکت شناسی

جلسہ دوم

دکتر ابوالفضل فراہانی



# زانو

- هدف کلی:

آشنایی با حرکات زانو و عضلات عمل کننده در انجام حرکات زانو

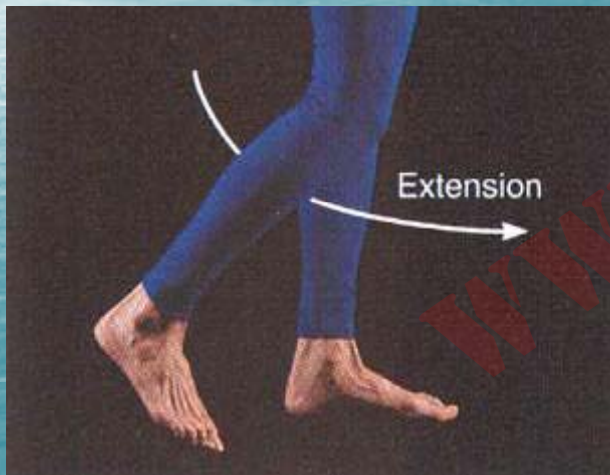
مفصل زانو حجیم ترین مفصل بدن است، اما از لحاظ استحکام استخوانی ضعیف است و بیشتر به تاندونها و لیگمانهای اطراف خود اتکا دارد.

# حرکات زانو



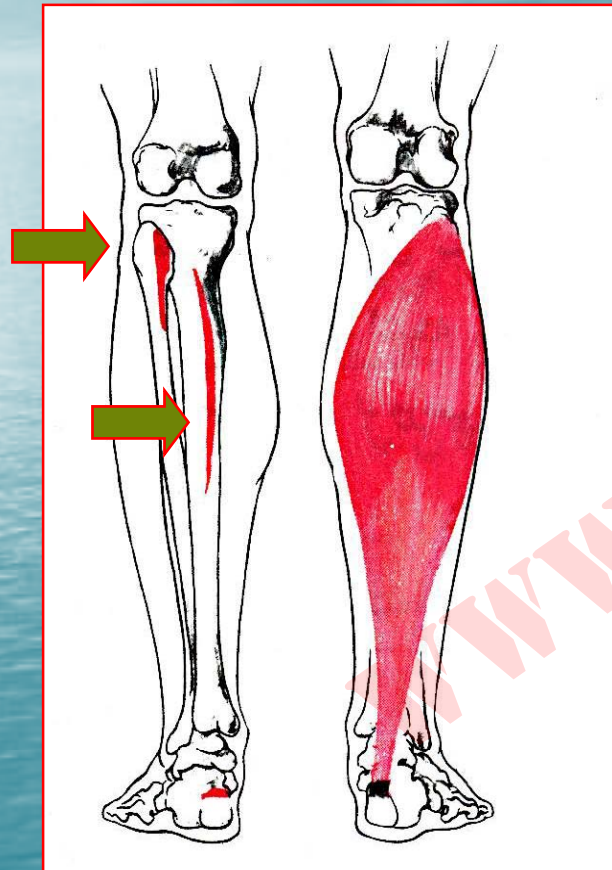
- ۱- خم شدن زانو (فلکشن): حرکت ساق پا به سمت عقب به صورتی که زاویه بین ساق پا و ران کم شود.

- ۲- باز شدن زانو (اکستنشن): برگشت از حالت خم شدن تا رسیدن به وضعیت مطالعه .



- ۳- حرکات چرخشی زانو ( چرخش داخلی و خارجی): حرکات چرخشی زمانی در مفصل زانو رخ می دهد که زانو در حالت فلکشن باشد. چنانچه سطح قدامی ساق پا به سمت داخل بچرخد، چرخش داخلی زانو و زمانی که به سمت خارج بچرخد چرخش خارجی انجام شده است.

## عضلات خم کننده زانو



در حرکت خم شدن زانو عضلات دو قلو، کف پای، رگبی، راست داخلی، خیاطه، دو سر رانی و گروه عضلات همسترینگ دخالت دارند.

### • عضله دو قلو

در پشت ساق پا قرار دارد.

سر ثابت: سطح خلفی کندیل‌های میانی و داخلی ران

سر متحرک: سطح خلفی استخوان پاشنه

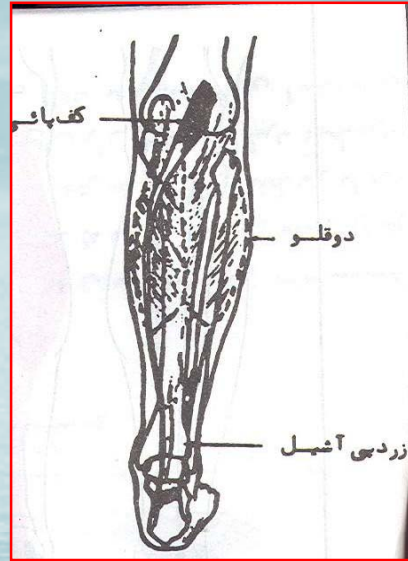
عملکرد: روی دو مفصل مچ پا و زانو عمل می‌کند. علاوه بر خم شدن زانو، در حرکات پلانتر فلکشن پا نیز نقش دارد.

## عضله کف پایي

سر ثابت: لقمه خارجی استخوان ران

سر متحرک: قسمت خلفی استخوان پاشنه

در ناحیه خلفی ساق پا قرار گرفته و در حرکات دو مفصل زانو و مچ دخالت دارد.

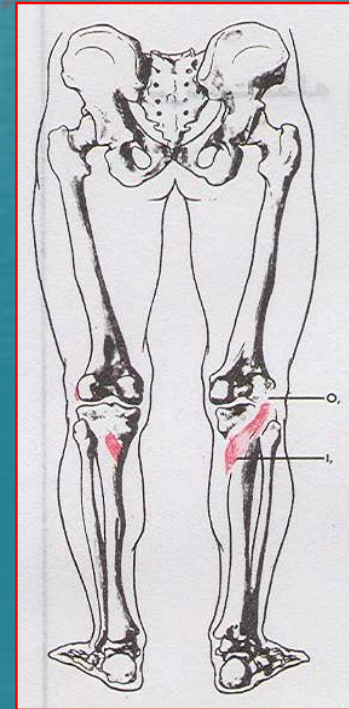


## عضله رکبی

از عضلات عمقی بدن در ناحیه خلفی و درست در ناحیه پشت زانو است.

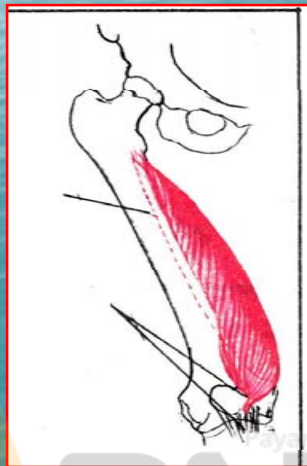
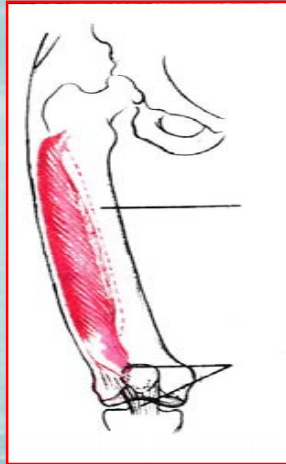
سر ثابت: لقمه خارجی و تحتانی استخوان ران  
سر متحرک: بخش خلفی و فوقانی استخوان درشت نی

عملکرد: حرکت خم شدن زانو و چرخش داخلی ساق پا را به عهده دارد.





# عضلات بازکننده زانو



چهار عضله راست رانی (راست قدامی)، پهن داخلی، پهن خارجی و پهن

میانی، که در گروه عضلات چهار سر رانی اند، انجام عمل باز شدن زانو

را بر عهده دارند. از حجیم ترین و قویترین عضلات بدن اند.

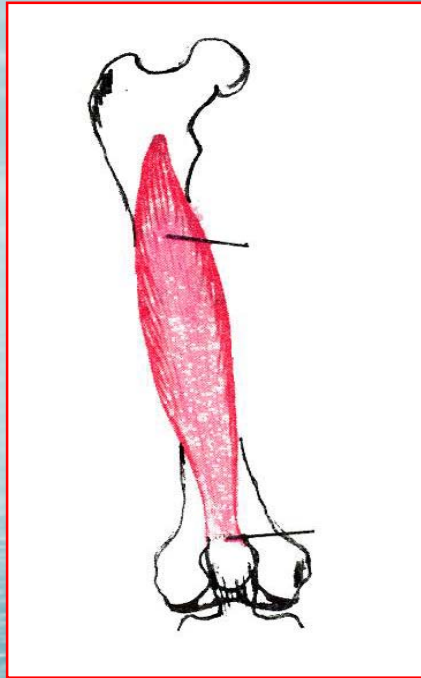
سر ثابت این گروه عضلات با یکدیگر متفاوت و به شرح ذیل است:

عضله راست رانی به خار قدامی و تحتانی استخوان خاصره

عضله پهن خارجی به برجستگی بزرگ استخوان ران و لبه بیرونی خط خشن

عضله پهن میانی به  $4/3$  سطح فوقانی و قدامی تنه استخوان ران

عضله پهن داخلی به برآمدگی استخوان ران (خط خشن)



محل اتصال سر متحرک این عضلات در یک نقطه است. عضله به وسیله تاندون به کشکک زانو متصل می شود و نهایتاً به برجستگی فوقانی و قدامی درشت نی می چسبد.

عملکرد: باز کردن مفصل زانو.. هر یک از عضلات بالا در دامنه حرکتی متفاوتی، بیشتر درگیر عمل خواهند شد.

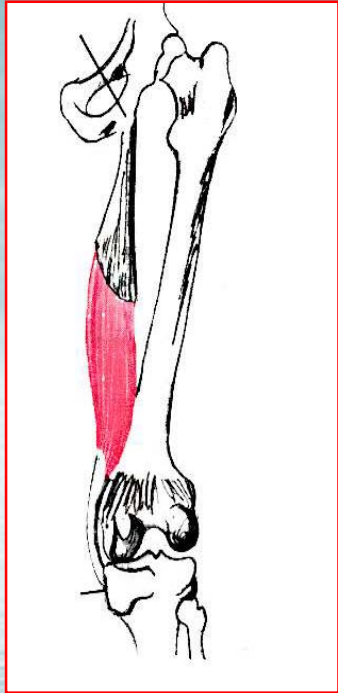
عضله پهن داخلی در هنگام باز کردن نهایی ساق پا در زمره فعالترین عضلات است.

عمل عضله پهن میانی هدایت صحیح کشکک زانوست.

این گروه عضلات با تغییر پیدا کردن زوایای مفصلی، عملکرد و فشار

وارد بر آنها در حد بسیار بالایی تحت تأثیر قرار می گیرد.

## درون عضلات گرداننده زانو



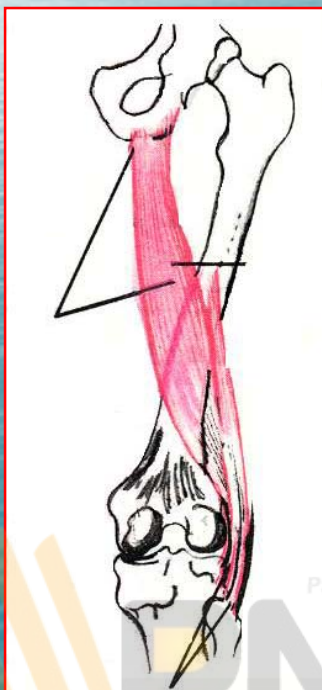
مجموعاً پنج عضله نیمه وتري، نیمه غشايي، خياطه، راست داخلي و رُکبي در انجام حرکت چرخش داخلي زانو شرکت دارند. تمامی این عضلات علاوه بر چرخش داخلي زانو در اعمال حرکتی دیگر در مفصل ران و زانو دخيلند. مسیر و امتداد این عضلات بگونه‌اي است که چرخش ساق پا را حول محور عمودي امکانپذیر مي‌کند.

# عضله برون گرداننده زانو

**تنها عضله‌ای** که باعث چرخش خارجی زانو می‌گردد عضله دو سر رانی است.

این عضله به صورت مورب نسبت به سطح و محور حرکتی کشیده شده است در نتیجه، امکان چرخش خارجی بخش تحتانی پا را فراهم می‌کند.

این عضله در گروه عضلات بازکننده ران توضیح داده شده است.



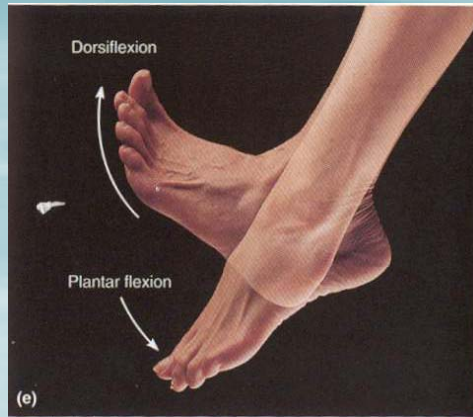
Payam Noor University Ebook

WWW\*PNUJEB\*COM



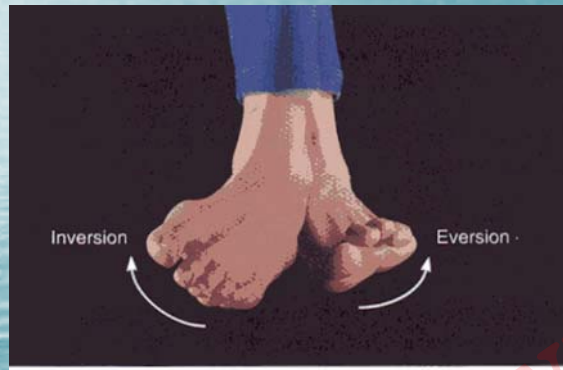
## • پلانٹار فلکشن پا

در انجام این حرکت زاویه بین ساق و پا افزایش می‌یابد. در اعمالی چون راه رفتن، دویدن، شنا، ژیمناستیک و بلند شدن روی پنجه پا، از باز شدن پا استفاده می‌شود.



## • دورسی فلکشن پا

در انجام این حرکت پنجه به ساق پا نزدیکتر می‌شود. حرکات برگشت از حالت خم شدن و باز شدن نیز از جمله دیگر حرکات مفصل مچ پا می‌باشند.



## • حرکت اینورژن

در اینورژن (درون چرخي) کف پا به طرف داخل بدن متمایل می‌شود و در ورزشهای مثل فوتبال، اسکی، دوومیدانی به کار می‌رود.

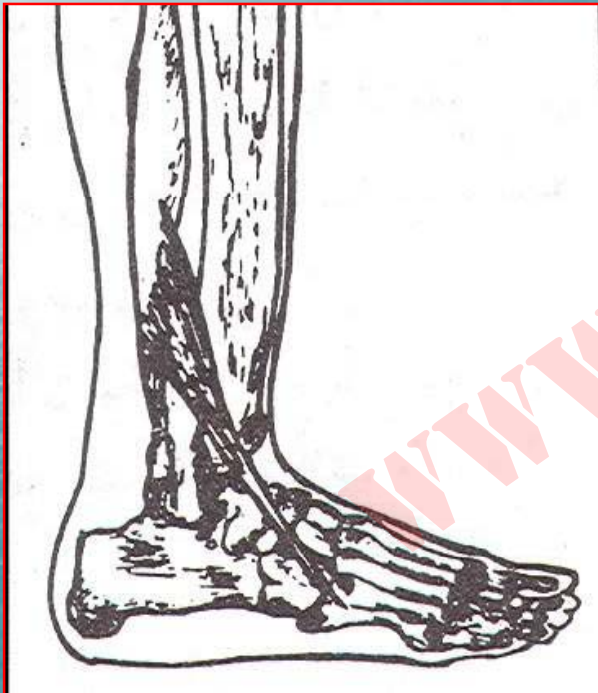
## • حرکت اورژن

در اورژن (برون چرخي) کف پا بطرف خارج متمایل می‌گردد و در ورزشهای مثل فوتبال و اسکی به کار می‌رود.



# عضلات خم کننده مچ پا

در خم کردن مچ پا، مجموعاً، چهار عضله شامل **نازک نی طرفی، ساقی قدامی، بازکننده طویل انگشتان پا و بازکننده دراز شست** درگیرند. محل این گروه از عضلات در ناحیه قدامی ساق پا است.



## • عضله نازک نی طرفی

در قسمت خارجی و تحتانی ساق پا قرار دارد.

سر ثابت: سطح قدامی و تحتانی نازک نی

سر متحرک: ابتدای پنجمین استخوان کفپایی

عملکرد: علاوه بر انجام حرکت دورسی فلکشن،

در عمل اورژن مچ پا مشارکت دارد.

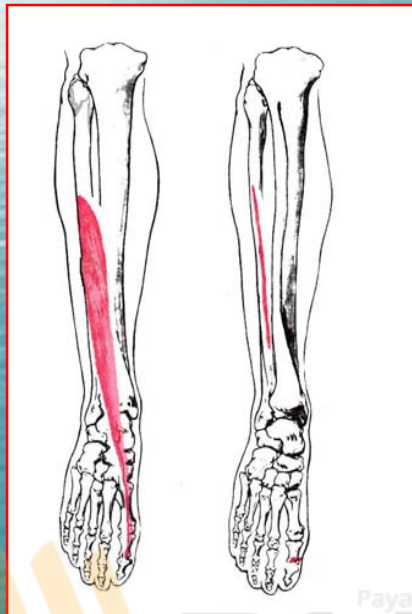
### عضلة ساقی قدامی

یکی از مهمترین عضلات در انجام حرکت دورسی فلکشن است.  
سر ثابت: لقمه بیرونی درشت نی و دو سوم فوقانی بخش خارجی درشت نی  
سر متحرک: سطح درونی اولین استخوان میخی و پایه اولین استخوان کف پایي  
عملکرد: عمل دورسی فلکشن و اینورژن مچ پا را بر عهده دارد.



### عضلة بازکننده انگشتان پا

این عضله در بخش قدامی و خارجی ناحیه ساق پا قرار دارد.  
سر ثابت: لقمه خارجی استخوان درشت نی و سه چهارم بالایی استخوان نازک نی  
سر متحرک: استخوانهای بند دوم، سوم و چهارم انگشت پا  
عملکرد: علاوه بر عمل خم شدن و برون چرخي، در باز شدن بند انگشتان و استخوانهای کف و بند اول انگشتان نیز دخالت دارد.



### عضلة بازکننده دراز شست

این عضله، در میان عضله بازکننده انگشتان و عضله ساقی قدامی، در ۳/۲ تحتانی قدامی ساق پا قرار گرفته است  
سر ثابت: قسمت میانی و قدامی نازک نی  
سر متحرک: بند اول انگشت شست  
عملکرد: در باز شدن مفصل بند شست پا و بند شست و استخوانهای کف پا، دورسی فلکشن مچ پا و حرکت اینورژن یا درون چرخي مؤثر است.



# عضلات عمل‌کننده در حرکت باز شدن مچ پا

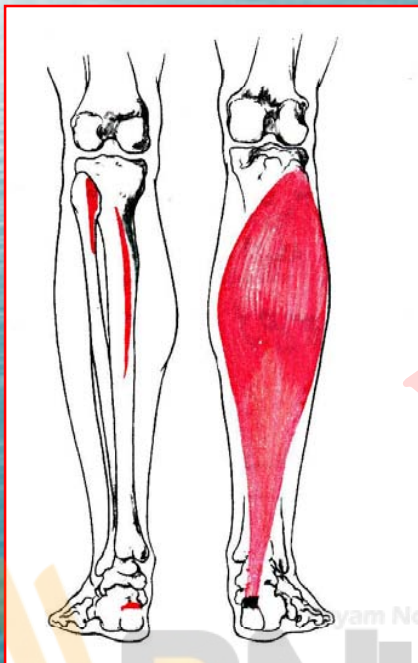
در انجام حرکت مچ پا مجموعاً هشت عضله، **دوقلو، نعلي، نازك ني بلند، نازك ني کوتاه، ساقی خلفي، تاکننده دراز انگشتان، تاکننده دراز شست پا و کف‌پايي**، دخالت دارند. این گروه عضلات بیشتر در ناحیه خلفي ساق پا قرار دارند

## • عضله نعلي

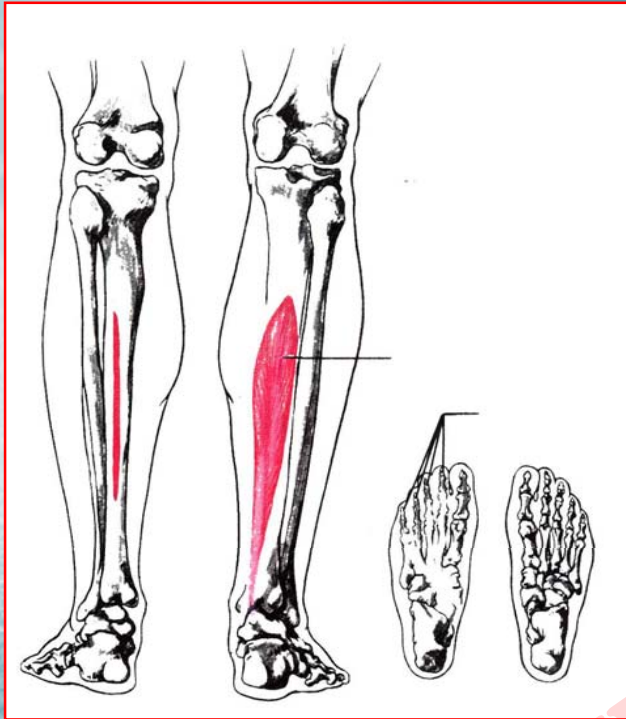
عضله نعلي يکي از عضلات عمقي در بخش خلفي ساق پاست، سرثابت: سطح خلفي و فوقاني نازک ني و قسمت مياني و خلفي درشت ني

سرمتحرک: سطح خلفي استخوان پاشنه

عملکرد: عضله نعلي يکي از عضلات اصلي عمل پلانترافلکشن است.



## • عضله ساقی خلفی



این عضله یکی از عضلات عمقی پشت ساق است.

سر ثابت: سطح فوقانی و خلفی درشت نی و سطح

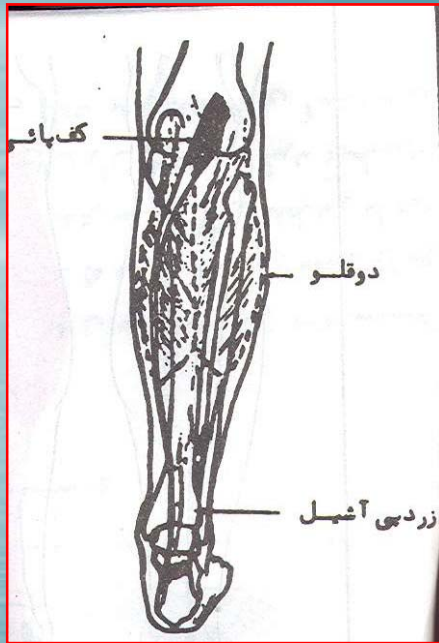
داخلی دو سوم بالایی نازک نی

سر متحرک: سطح داخلی استخوانهای تاسی،

پاشنه و سه استخوان میخی

عملکرد: علاوه بر عمل پلانترفلکشن، در

درون چرخي مچ پا نیز مشارکت دارد.



### ● عضله کف پایی \*

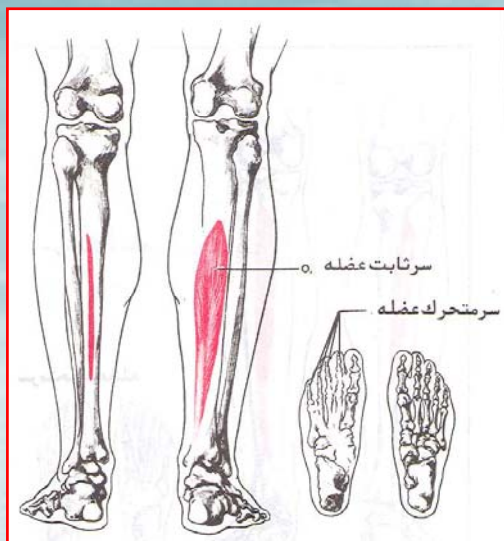
با توجه به اینکه سر متحرک این عضله به استخوان پاشنه می چسبد، در انجام حرکت پلانتر فلکشن مچ پا نیز شرکت دارد.

\* درباره این عضله در گروه عضلات خم کننده زانو، توضیح داده شده است.

### ● عضله نازک نی بلند

این عضله در بخش خارجی ساق پا قرار دارد.

سر ثابت : بالای استخوان نازک نی  
سر متحرک : سطح خارجی اولین استخوان میخی و اولین استخوان کف پایی

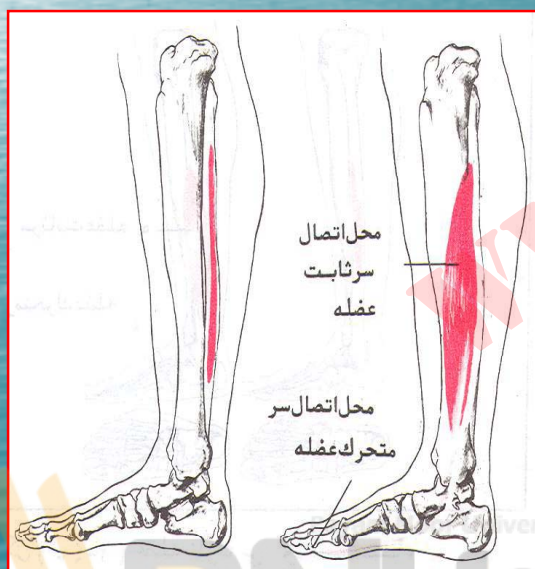


## عضله تاکننده دراز انگشتان

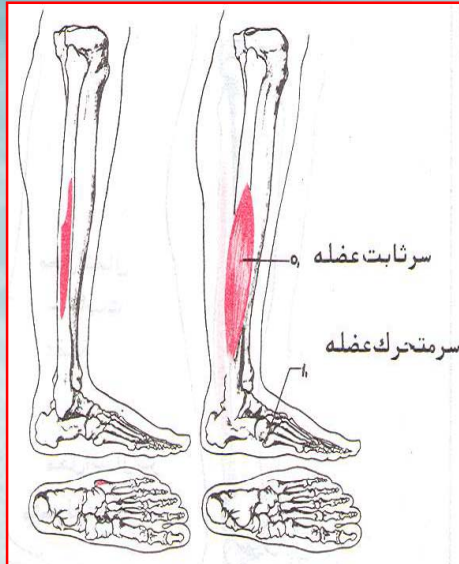
- سر ثابت: بخش خلفي و مياني درشت ني  
سر متحرك : سطح داخلي انگشتان پا (به استثنای انگشت بزرگ)  
عملکرد: علاوه بر عمل پلانتر فلکشن و چرخش خارجي پا، عامل خم شدن بند انگشتان کف پا نیز هست.

## عضله تاکننده دراز شست پا

- عضله‌اي است که در راستاي مياني پا واقع شده است.  
سر ثابت: بخش مياني و خلفي نازک ني  
سر متحرك : بخش کف پايي پایه بند دوم استخوان انگشت شست پا  
عملکرد: موقعيت اتصال سر متحرك عضله به انگشت شست موجب عملکرد آن روي شست پا مي‌شود، و همچنين باعث حرکت پلانتر فلکشن و درون چرخي مچ پا نیز مي‌شود.



## • عضلة نازك ني كوتاه



سر ثابت: بخش میانی استخوان نازک نی  
سر متحرك : بخش خارجی پایه استخوان پنجم کف پا  
عملکرد : بیشتر در حرکت اورژن است، اما در حرکت  
پلانترفلکشن نیز نقش کمک کننده دارد.

## • عضلات عمل کننده در حرکت اورژن (برون چرخي) مچ پا

چهار عضله بازکننده انگشتان پا، نازک نی كوتاه ۱، نازک نی بلند و نازک نی طرفي در انجام حرکت اورژن مچ پا دخالت دارند.

## • عضلات عمل کننده در حرکت اورژن (درون چرخي) مچ پا

عضلات ساقی قدامی، ساقی خلفی، تاکننده دراز انگشتان و تاکننده دراز شست باعث اورژن مچ پا می شوند.

# فصل چهارم

## کتف، بازو، آرنج

### ۱. کتف

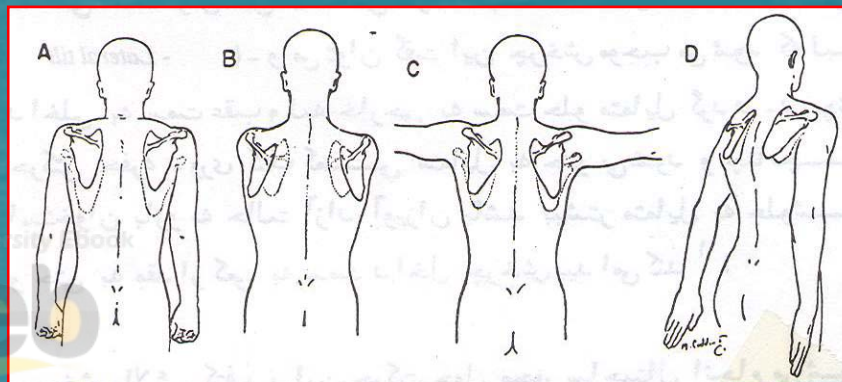
- هدف کلی: شناخت انواع حرکات مفصل کتف و عضلات عمل‌کننده در هر یک از حرکات آن
- حرکات کتف
- حرکات کتف و بازو با یکدیگر مرتبط‌اند.
- تأثیرپذیری حرکات کتف از بازو بیشتر در دامنه بالای حرکتی انجام می‌شود.
- مجموعاً استخوان کتف، از لحاظ انجام حرکات، عضو نسبتاً آزادی است
- عضلات در برگیرنده کتف باعث می‌شود که این عضو تنها در سطح فرونتال و حول محور افقی - سهمی حرکت نماید و بیشتر حرکات به صورت خطی (نه زاویه‌ای) صورت پذیرد.
- به طور کلی، حرکات کتف شامل بالا رفتن، پایین آمدن، نزدیک شدن، دور شدن، چرخش بالایی، چرخش پایینی و بلند شدن لبة تحتانی کتف است که مختصراً شرح داده خواهد شد.

۱. **بالا رفتن کتف:** در این حرکت کتف بدون هیچ چرخشی و به صورت مستقیم به سمت بالا تغییر وضعیت می‌دهد. در این حرکت، لبه داخلی کتف از شروع تا پایان حرکت، موازی با ستون فقرات، به سمت بالا حرکت می‌کند. حرکت بالا کشیدن کتف از مفصل جناغ ترقوه انجام می‌شود.

۲. **پایین کشیدن کتف:** برگشت از حالت بالا تا رسیدن به وضع طبیعی

۳. **دور شدن کتف:** کتف بدون چرخش از خط میانی بدن دور می‌شود. در واقع، حرکت دور شدن کتف به معنای دقیق کلمه حرکتی فرضی است و امکانپذیر نیست، زیرا: ۱- حالت کروی شکل قفسه سینه که در واقع کتف بر روی آن حرکت دارد  
۲- کشیده شدن استخوان ترقوه به جلو حول محور عمودی و موازی با سطح افقی

۴. **نزدیک شدن کتف:** نزدیک شدن لبه داخلی دو کتف به یکدیگر را گویند. این حرکت به صورت خطی انجام می‌شود و کتف چرخشی حول محور خاصی ندارد.



۵. چرخش بالایی کتف: این حرکت حول محور افقی - سهمی (ساجیتال) انجام می‌شود. به این صورت که در انجام چرخش، زاویه تحتانی کتف به سمت خارج و بالا متمایل می‌شود و انتهای خار کتف (زاویه بالایی و داخلی) به ستون فقرات نزدیک می‌شود.

۶. چرخش پایینی کتف: برگشت زاویه تحتانی کتف، از حالت چرخش بالایی به سمت ستون فقرات

۷. بلند شدن لبه پایینی استخوان کتف و برگشت به حالت اولیه: این حرکت حول محور افقی - عرضی (فرونیتال) صورت می‌گیرد. به صورتی که زاویه تحتانی کتف از سطح بدن فاصله می‌گیرد. این حرکت همراه با حرکت فراباز شدن (هایپراکستنشن) بازو است و بدون حرکت بازو امکانپذیر نیست.



# عضلات نزدیک کننده کتف

- عضلات متوازي الاضلاع، نوزنقه و گوشه‌اي باعث نزديك شدن کتف به خط مياني بدن مي‌شوند.

## عضله نوزنقه‌اي

يکي از عضلات وسيع ناحية خلفي تنه است. اين عضله از استخوان پس‌سري تا مهره‌هاي پشتي را پوشش مي‌دهد که به چهار بخش تقسيم مي‌گردد:

- بخش اول. سر ثابت: استخوان پس‌سري (پايه جمجمه)، سر متحرك: سطح خلفي ۳/۱ ابتدای استخوان ترقوه.

عملکرد: کشش بالايي استخوان کتف

- بخش دوم. سر ثابت: ليگامنت گردني، سر متحرك: زايده آخرومي.

عملکرد: کشش بالايي (به صورت جزئي)، نزديك کننده و چرخش دهنده بالايي کتف است.

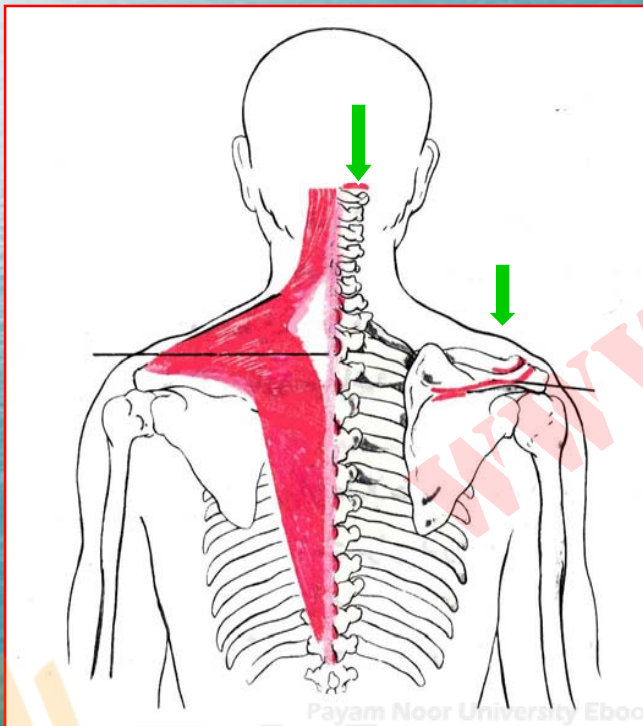
- بخش سوم. سر ثابت: زايده شوکي مهره هفتم گردني و سه مهره پشتي، سر متحرك: خار کتف.

عملکرد: نزديك کردن کتف است.

- بخش چهارم. سر ثابت: زايده شوکي چهارمين تا دوازدهمين مهره پشتي، سر متحرك: پايه خار کتف

عملکرد: ثابت کردن، نزديك کردن، پايين کشیدن و چرخش کتف به طرف

بالا و مهمترين وظيفة آن ثابت کردن کتف براي حرکات بازوست

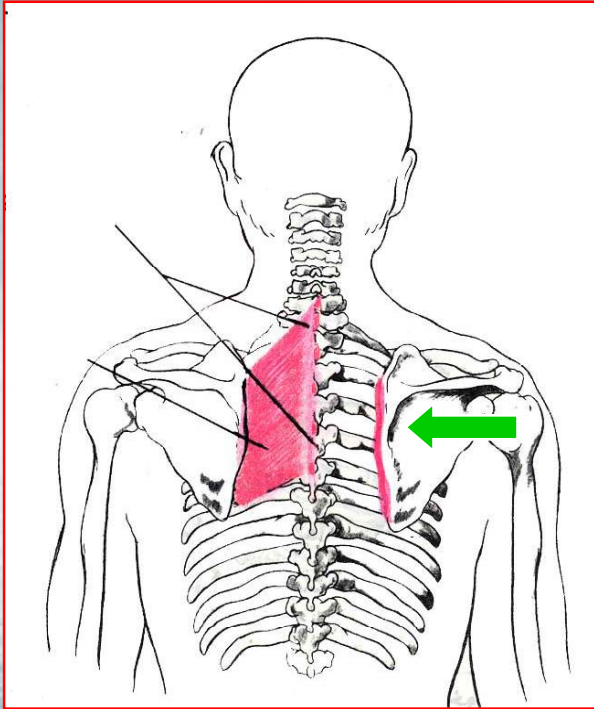


## • عضلة متوازي الاضلاع

در ثابت کردن استخوان کتف در موقع حرکت بازو  
نقش مهمی به عهده دارد.  
سر ثابت:

زایده شوکی آخرین مهره گردنی و پنج مهره اول پشتی  
سر متحرك : لبة داخلی کتف  
عملکرد:

علاوه بر نزدیک کردن کتف، موجب پایین کشیدن این عضو نیز  
می شود.



## • عضلة گوشه‌اي

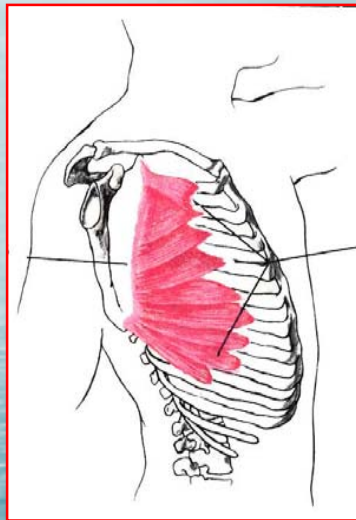
عمل اصلی بالا کشیدن استخوان کتف و به صورت ضعیف در حرکت نزدیک کردن کتف  
مؤثر است.

Payam Noor University Ebook

PNUEB

## عضلات دورکننده کتف

دو عضله دندانه‌ای قدامی و سینه‌ای کوچک باعث دورشدن کتف از ستون فقرات می‌شوند.



### عضله دندانه‌ای بزرگ

- در زیر استخوان کتف قرار دارد، نقش بسیار مهمی را در
- ثابت کردن کتف عهده‌دار است.
- سر ثابت: سطح تمامی دنده‌ها
- سر متحرک: لبه داخلی سطح قدامی استخوان کتف،
- بین زاویه فوقانی و تحتانی مفصل
- عملکرد: دور کردن کتف از خط میانی بدن، چرخش بالایی کتف

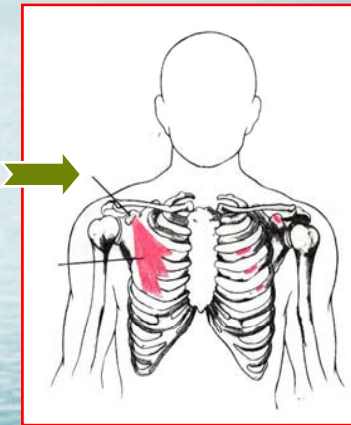


### عضله سینه ای کوچک

- در بخش عضلات پایین کشنده کتف توضیح داده خواهد شد.

## عضلات پایین کشفده کتف

- پایین کشیدن کتف با سه عضله سینه‌ای کوچک، قسمت چهارم عضله دوزنقه‌ای و عضله تحت ترقوه‌ای انجام می‌شود.



### عضله سینه‌ای کوچک

- از عضلات عمقی بدن است، در قسمت قدامی سینه قرار دارد.

- سرثابت: دنده‌های سوم، چهارم و پنجم

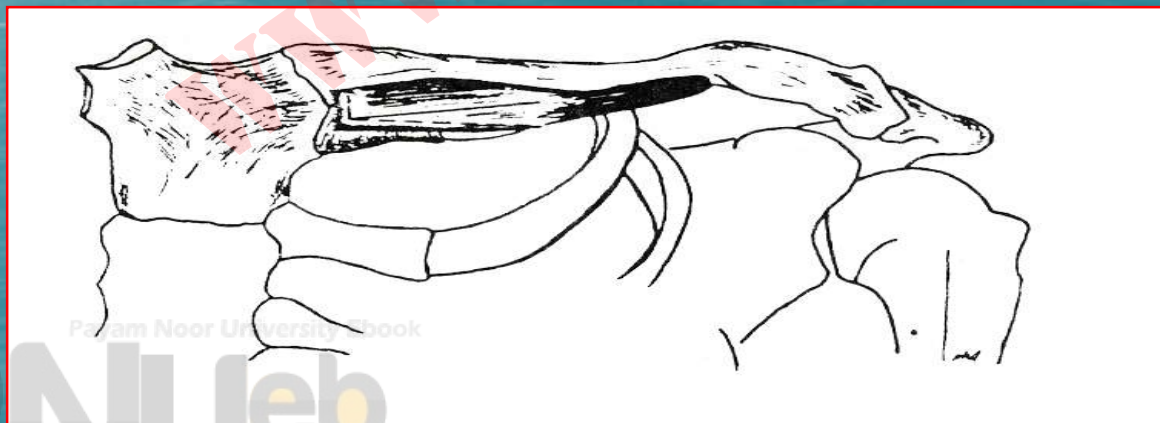
- سرمحرک: کناره داخلی و سطح فوقانی زائده غرابی

- عملکرد: کشش پایینی کتف، دورکردن این استخوان از خط میانی بدن و چرخش آن به طرف پایین نقش دارد.



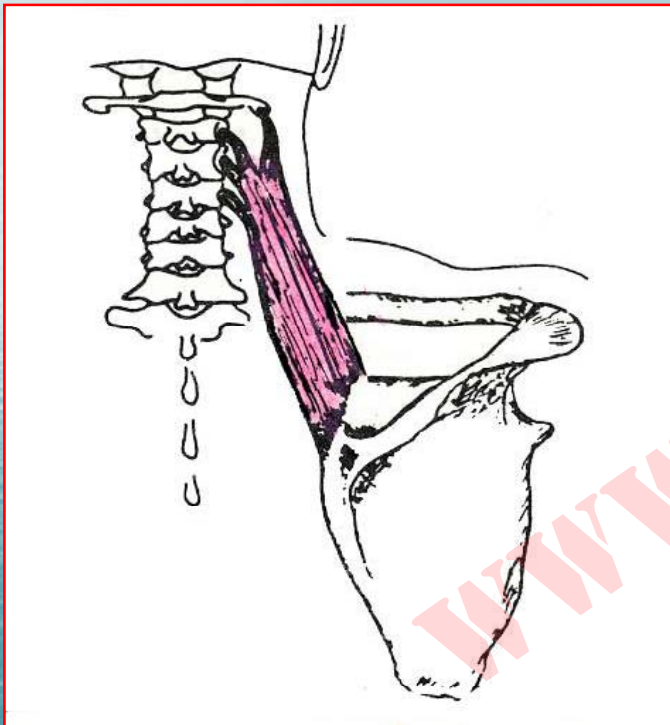
# عضله تحت ترقوه‌اي

- از عضلات بخش قدامي سينه است که در زیر ترقوه قرار دارد.
- سرثابت: سطح فوقاني غضروف اولين دنده
- سرمتحرک: ناودان زیر ترقوه
- عملکرد: پايين کشيدن کتف، ثابت کردن اين استخوان (مفصل ترقوه جناغي) و در بالا کشيدن دنده اول نیز مؤثر است.



## عضلات بالا کشنده کتف

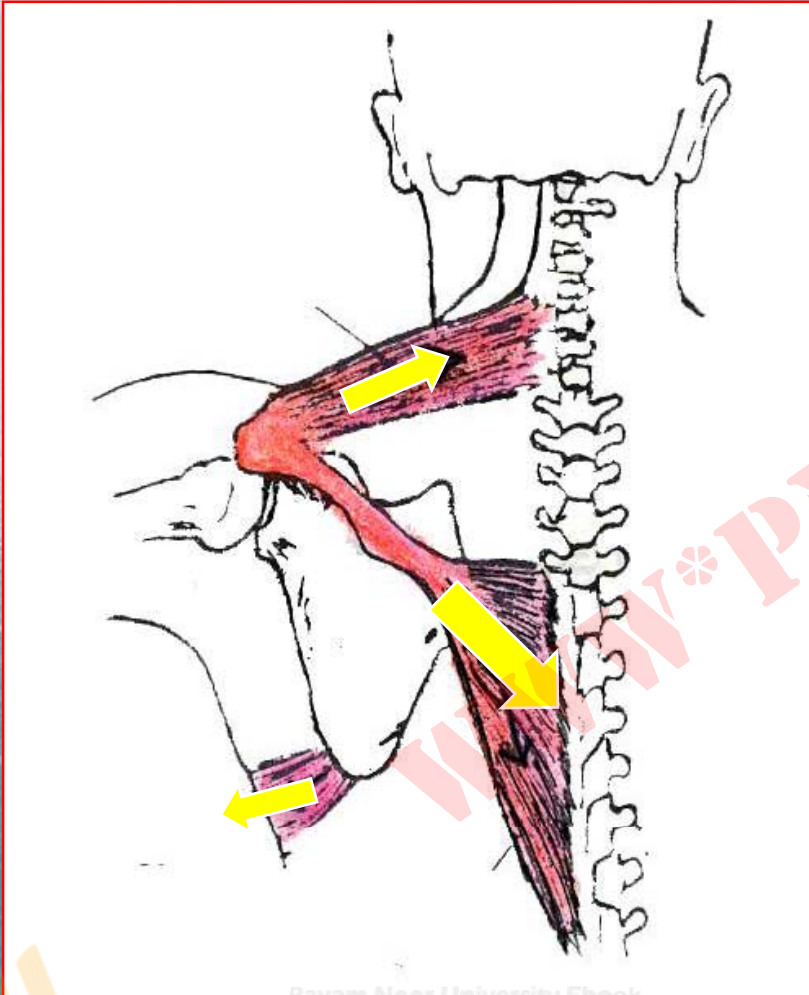
- کشش بالایی کتف به کمک عضلات گوشه‌ای، متوازی‌الاضلاع و نوزنقه (بخش اول و دوم) انجام می‌گیرد.



- عضله گوشه‌ای
- در گوشه فوقانی کتف قرار دارد، مهمترین عضله در کشش بالایی کتف به حساب می‌آید.
- سر ثابت: زائده عرضی چهار مهره اول گردنی
- سر متحرک: لبه داخلی استخوان کتف بین زاویه بالایی و پایه خار کتف
- عملکرد: بالا کشیدن کتف، نزدیک کردن و چرخش پایینی کتف. همچنین، اگر کتف ثابت باشد، انقباض یک طرفه عضله باعث حرکت خم شدن جانبی گردن نیز می‌گردد.

\* عضلات متوازی‌الاضلاع و نوزنقه (بخش اول و دوم) قبلاً توضیح داده شده اند.

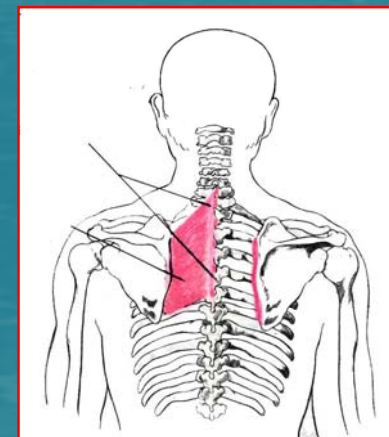
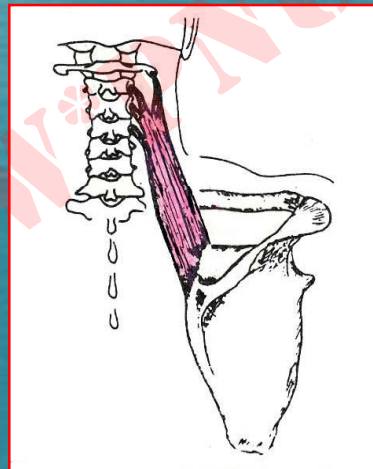
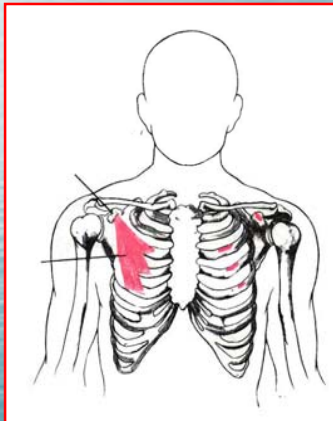
## عضلات مؤثر در چرخش بالایی کتف



چرخش بالایی کتف به کمک عضلات  
نوزنقه‌ای بخش ۴ و ۲ و دندانهای  
قدامی انجام می‌گیرد.

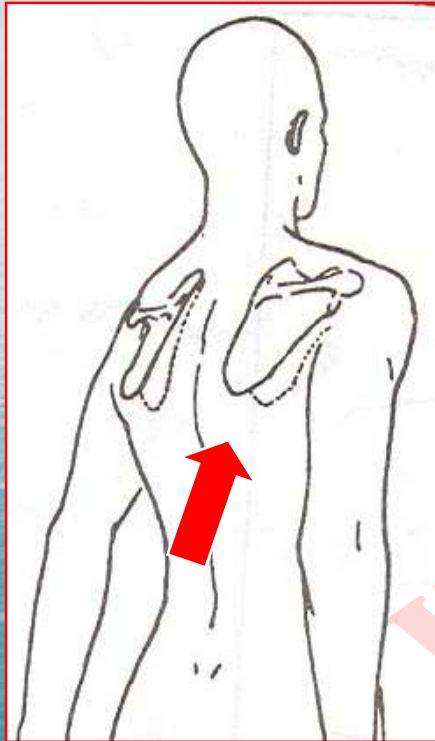
# عضلات مؤثر در چرخش پایینی کتف

- چرخش پایینی کتف را عضلات متوازي الاضلاع، گوشه‌اي و سينه‌اي كوچك انجام مي‌دهند.





## بلند شدن زاویه تحتانی کتف

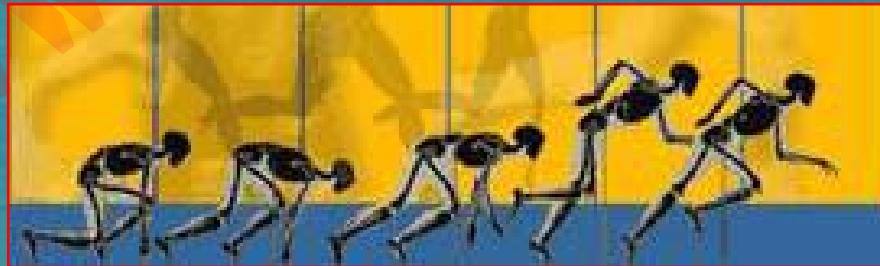


- بلند شدن زاویه تحتانی کتف به صورت غیر فعال انجام می‌گیرد. بدین معنی که این حرکت با انقباض عضله یا عضلات خاصی به وجود نمی‌آید. با حرکت بازو به طرف عقب و فشاری که سر استخوان به حفره دوری وارد می‌آورد، این حرکت در کتف ایجاد می‌شود. عضله سینه‌ای کوچک به طور بسیار ضعیف در بلند شدن زاویه تحتانی کتف مؤثر است.

# حرکت شناسی

جلسہ سوم

دکتر ابوالفضل فراہانی



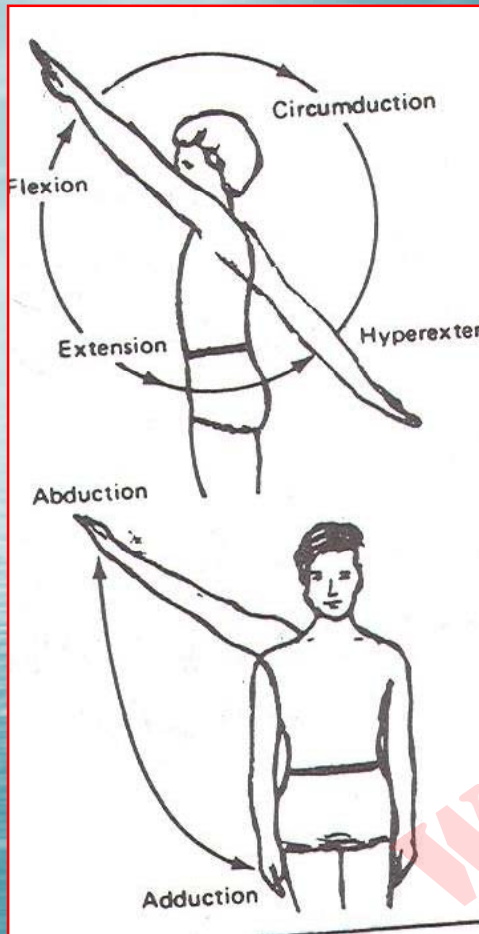
Payam Noor University Ebook

PNUEb

# بازو

- هدف کلی: شناخت انواع حرکات مفصل بازو و عضلات عمل‌کننده در هر یک از حرکات.
- مفصل بازو یکی از مفاصل کروی بدن است .
- حرکات این عضو حول سه محور حرکتی سهمی، عرضی و عمودی به شرح زیر است:
  - دور شدن و فرا دور شدن (هایپرآداکشن)
  - نزدیک شدن و فرا نزدیک شدن (هایپرآداکشن)
  - خم شدن و فرا خم شدن (هایپر فلکشن)
  - باز شدن و فرا باز شدن (هایپر اکستنشن)
  - نزدیک شدن افقی (خم شدن افقی)
  - دور شدن افقی (باز شدن افقی)
  - چرخش داخلی
  - چرخش خارجی
  - حرکات دورانی

# حرکات بازو



## • فلکشن (خم شدن)

حرکت دست به جلو و بالا را خم شدن (فلکشن) گویند. چنانچه دامنه این حرکت از ۱۸۰ بیشتر شود، حرکت را فرا خم شدن (هایپرفلکشن) می گویند.

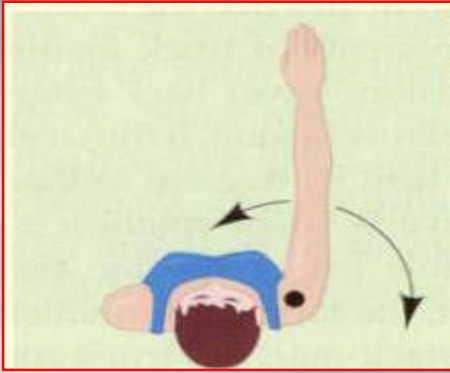
## • اکستنشن (باز شدن)

برگشت دست از حالت باز شدن (فلکشن) تا رسیدن به وضعیت مطالعه است. ادامه حرکت را هایپراکستنشن می گویند **آبداکشن (دور شدن)**

دور شدن دست از خط میانی بدن. چنانچه دور شدن بازو از ۱۸۰ فراتر رود به فرا دور شدن (هایپر آبداکشن) موسوم است.

## • آداکشن (نزدیک شدن)

برگشت از حرکت آبداکشن تا رسیدن به وضعیت مطالعه. چنانچه این حرکت در جهت حرکت قبلی ادامه یابد تا از وضعیت مطالعه عبور کند، حرکت را فرانزدیک شدن (هایپر آداکشن) می گویند.



## • آداکشن افقي (نزدیک شدن)

حرکت دست از حالت افقي و در کنار بدن به حالت افقي در جلوي بدن است. اين حرکت رافلکشن افقي نیز می گویند.

## • آداکشن افقي

برعکس حرکت فوق بدین معنی که دست از حالت فلکشن افقي به کنار بدن حرکت می کند.

## • چرخش داخلي

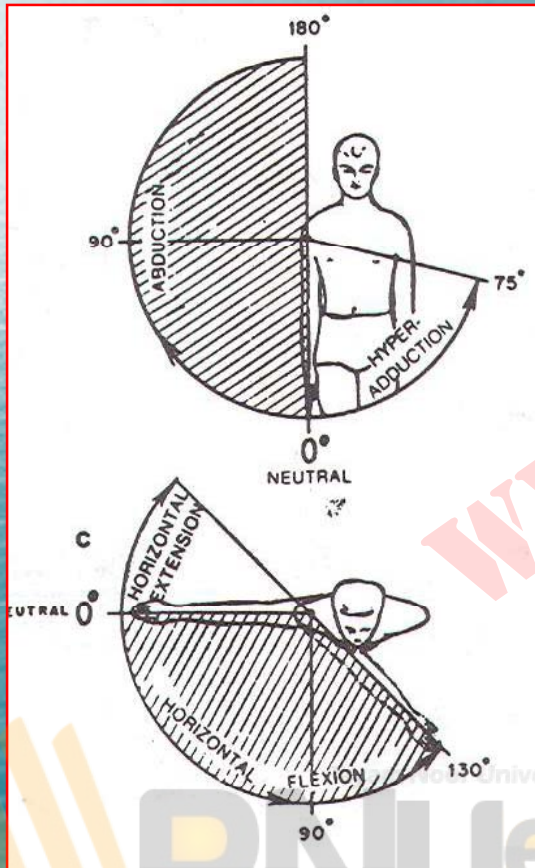
چرخش استخوان بازو حول محور عمودي به صورتی که سطح قدامی بازو بطرف داخل بدن متمایل گردد.

## • چرخش خارجي

چرخش استخوان بازو حول محور عمودي به صورتی که سطح قدامی بازو بطرف خارج متمایل گردد.

## • حرکت دوراني

حرکتی است مرکب از حرکات خم شدن، دور شدن، باز شدن، فرا باز شدن و نزدیک شدن.



# عضلات تاکننده بازو

## ❖ فلکشن

- حرکت تاشدن بازو در نتیجه انقباض عضلات سینه‌ای بزرگ (بخش ترقوه‌ای) عضله دو سر بازویی (سر کوتاه) و غرابی بازویی انجام می‌شود. عضلات دیگری شامل بخش قدامی دلتوئید و تحت کتفی به صورت کمکی و ضعیف در انجام این حرکت مؤثر است.

## ❖ هایپرفلکشن

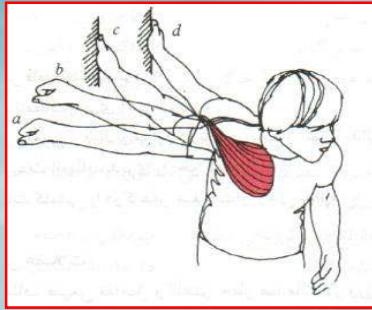
عضلات عمل‌کننده در حرکت هایپرفلکشن همان عضلاتی‌اند که در حرکت فلکشن شرکت دارند. از آنجا که این حرکت همراه با چرخش خارجی بازو است، در نتیجه عضلات تحت خاری و گرد کوچک نیز به فعالیت وا داشته می‌شوند.

Payam Noor University Ebook



## عضله سینه‌ای بزرگ

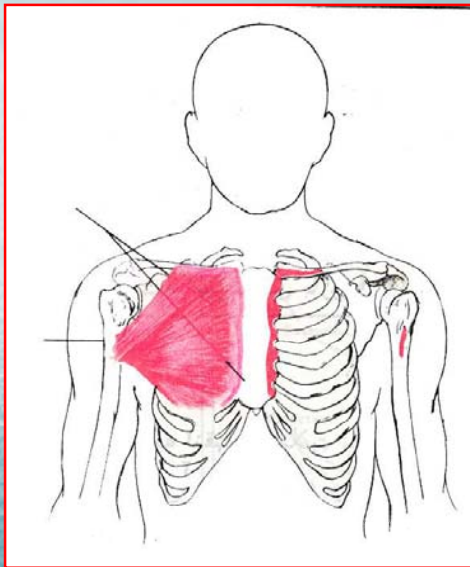
- در بخش قدامی و فوقانی تنه قرار دارد، بزرگترین عضله ناحیه سینه و پرکارترین عضله در انجام حرکات بازو می‌باشد.



- این عضله شامل سه قسمت است:

- سر ثابت قسمت اول، ۳/۱ داخلی استخوان ترقوه و

- قسمت دوم، استخوان جناغ و قسمت سوم غضروف دنده‌ها و سر متحرک آن سطح خارجی و فوقانی بازو.



- عملکرد: قسمتهای فوقانی این عضله بیشتر در

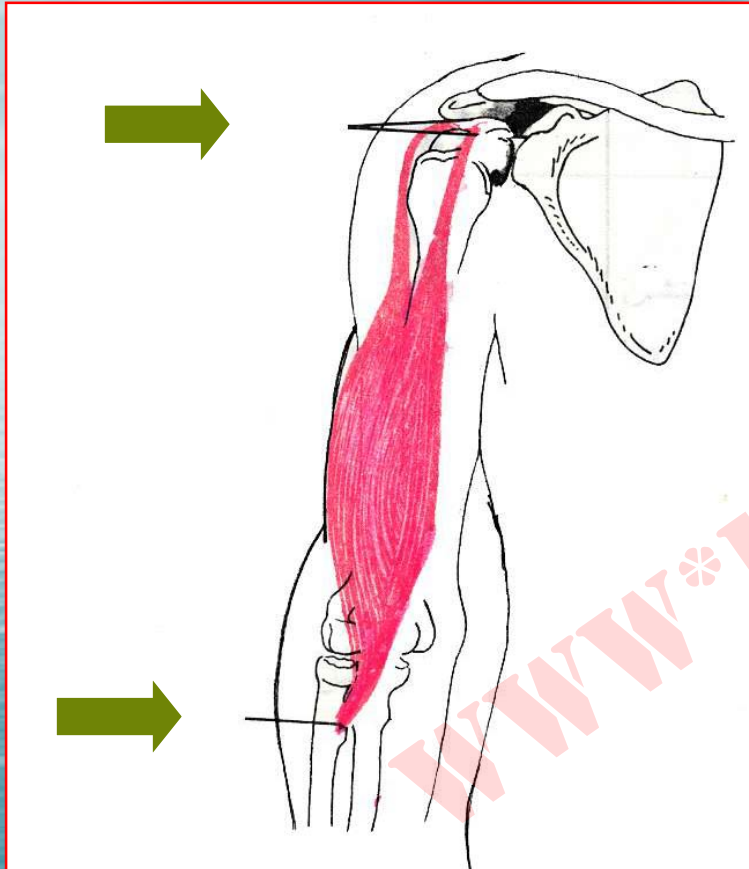
- انجام حرکات خم شدن، خم شدن افقی، چرخش

- داخلی و آبداکشن شرکت دارد. قسمتهای پایینی

- عضله در حرکات اکستنشن و آداکشن عمل می‌کند.



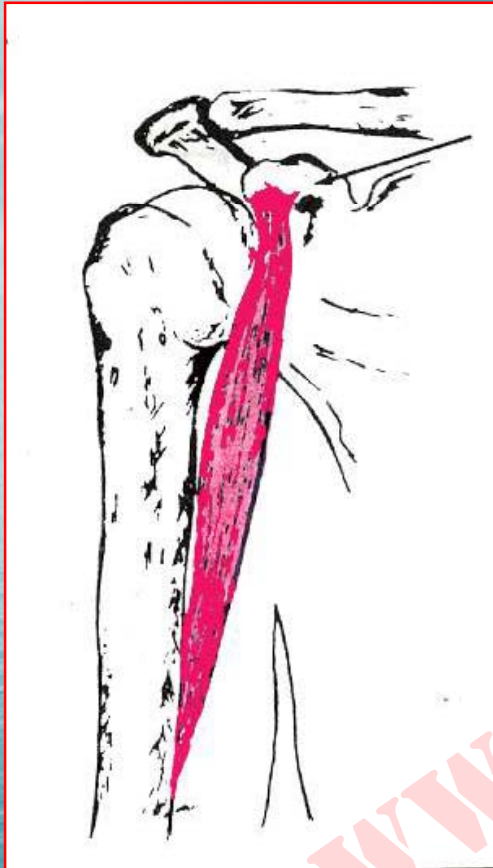
## عضله دو سر بازویی



- در حرکات دو مفصل بازو و آرنج دخالت دارد. دارای دو سر ثابت است
- سر ثابت (سر بلند) : لبه سطح مفصلي حفره دوری و
- سر ثابت (سر کوتاه) : زائده غرابی
- سر متحرک : برجستگی زند زبرین عملکرد سر کوتاه عضله، حرکات خم شدن، نزدیک شدن و چرخش داخلی است و سر بلند عضله در حرکات دور شدن و چرخش خارجی دخالت دارد. این عضله باعث حرکات خم شدن و گردش به بیرون ساعد نیز می‌گردد.



## عضله غرابی



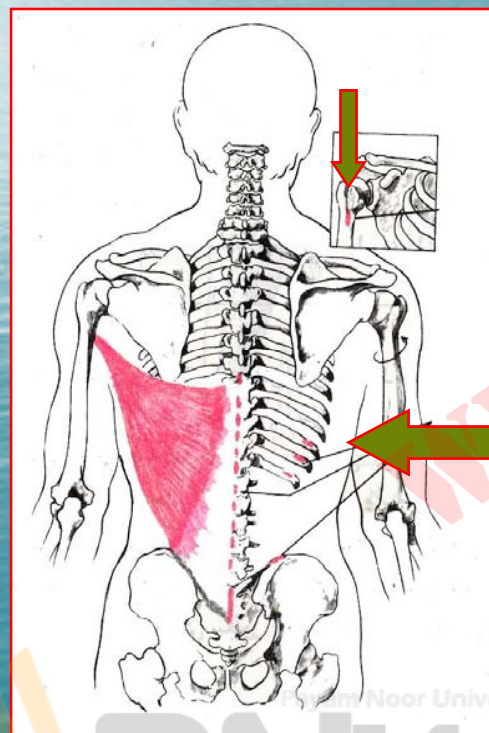
- این عضله در بخش فوقانی و داخلی بازو قرار دارد.
- سر ثابت: زائده غرابی استخوان کتف
- سر متحرک: سطح داخلی و میانی استخوان بازو
- عملکرد: خم شدن و خم شدن افقی بازو، چرخش داخلی

## عضله دلتوئید

- این عضله در گروه عضلات دورکننده (آبداکتور) بازو توضیح داده خواهد شد

# عضلات باز کننده و دور کننده بازو

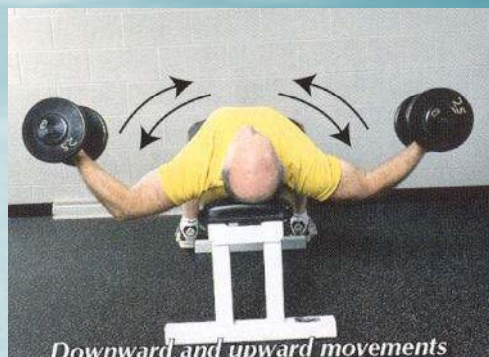
- حرکات باز شدن و فرا باز شدن بازو به کمک عضلات پشتی بزرگ، گرد بزرگ، سینه‌ای (بخش جناغی)، سر دراز عضله سه سر، تحت کتفی، دلتوئید (بخش خلفی) انجام می‌شود.



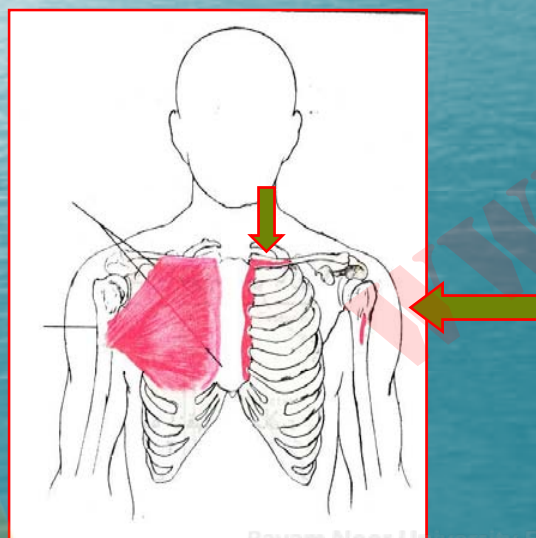
## عضله پشتی بزرگ

- از وسیعترین عضلات بدن است، بخش عظیمی از ناحیه پشت را می‌پوشاند.
- سر ثابت: مهره‌های کمری، سطح خلفی ساکروم، تاج خاصره و سه دنده پایینی
- سر متحرک: سطح قدامی استخوان بازو
- عملکرد: حرکات باز شدن و فرا باز شدن، چرخش داخلی بازو، دور شدن افقی و نزدیک شدن

## عضله گرد بزرگ



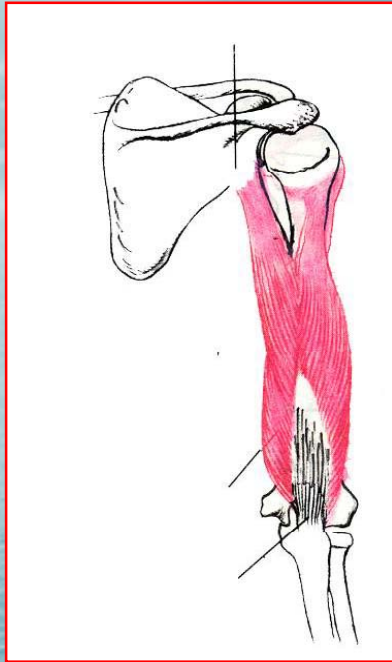
در ناحیه خلفی کتف قرار دارد.  
سر ثابت: ۳/۱ لبة خارجی و تحتانی کتف  
سر متحرك: سطح قدامی و فوقانی استخوان بازو  
عملکرد: حرکات باز شدن، نزدیک شدن و چرخش داخلی



## عضله سینه‌ای بزرگ (بخش جناغی)

بخش جناغی این عضله زمانی که دست بالای سر است و یا در باز شدن بازو از حالت فرا خم شده دخالت دارد، اما وقتی دست از راستای افقی بدن پایین می‌آید، تأثیری در انجام حرکت ندارد.

## عضله سه سر بازویی (سر دراز)



در حرکات دو مفصل بازو و آرنج مؤثر است. مؤثرترین عمل عضله در حرکت اکستنشن آرنج است، لذا در فصل مربوط به آرنج توضیح داده خواهد شد. سر دراز این عضله در حرکت باز شدن بازو دخالت دارد.

## عضله تحت کتفی

برخی منابع این عضله را در حرکت اکستنشن مؤثر می‌دانند.



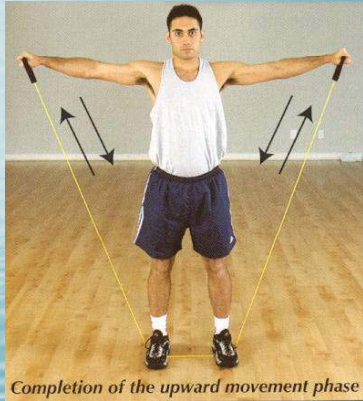
## عضله دلتوئید

بخش خلفی دلتوئید در حرکت باز شدن و خصوصاً هایپراکستنشن مؤثر است.

# عضلات دور کننده (آبداکشن) بازو

عضلات دلتوئید، فوق خاری، دو سر بازویی (سر دراز) عامل حرکت آبداکشن بازویند. عضله دلتوئید در انجام این حرکت اصلیترین نقش را عهده دار است.

## دلتوئید



در ناحیه فوقانی شانه است و روی مفصل بازو را پوشش می دهد.

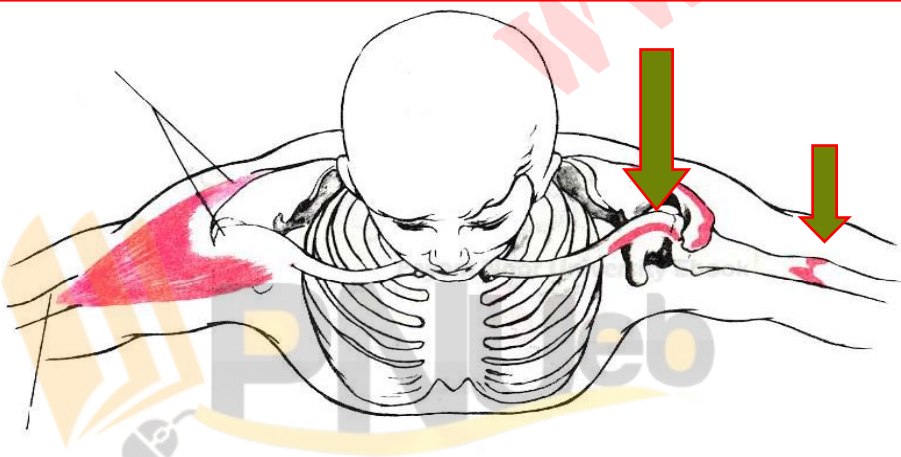
سر ثابت: یک سوم قسمت خارجی ترقوه، خار کتف و بالای زائده آخرومی

سر متحرک: برجستگی دالی در سطح خارجی و فوقانی بازو

عملکرد: بازو را حول سه محور حرکت می دهد.

آبداکشن، حرکت دور شدن افقی، نزدیک شدن افقی،

باز شدن، خم شدن و چرخش بازو



## عضله فوق خاری

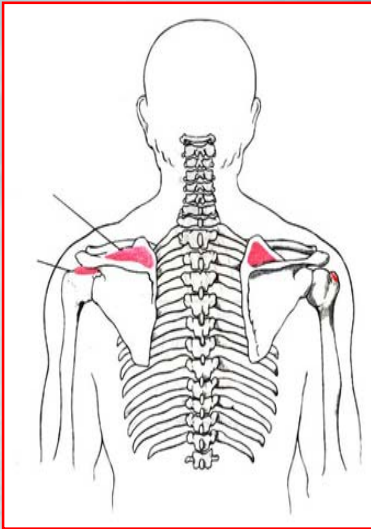
در قسمت بالای شانه و روی خار کتف قرار دارد.

سر ثابت: حفره فوق خاری

سر متحرک: بالای برجستگی بزرگ استخوان بازو

عملکرد: آبداکشن، چرخش خارجی بازو

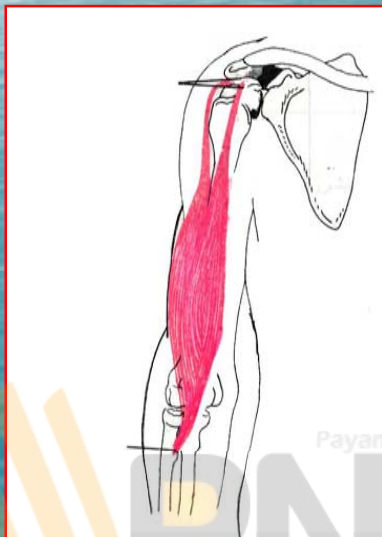
و در حرکات پرتابی نقش مهمی به عهده دارد.



## عضله دو سر بازویی (سر دراز)

سر دراز این عضله از سطح خارجی استخوان بازو عبور

می کند، و در حرکت آبداکشن مؤثر است.



Payan Noor University Ebook

## عضلاتي که در حرکت نزدیک شدن بازو درگیرند

عضلات پشتی بزرگ، سینه‌ای بزرگ، گرد بزرگ، سه سر بازویی

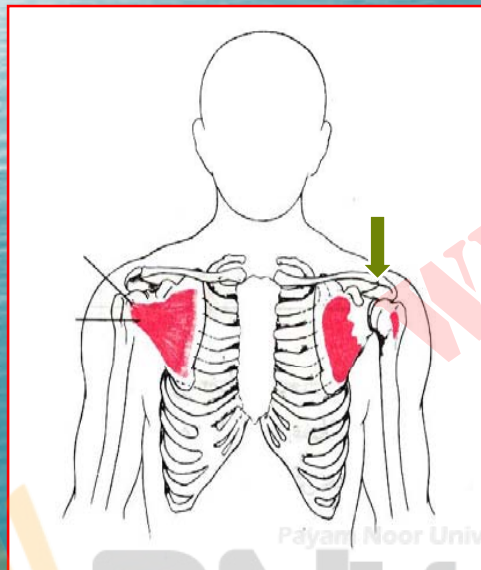
(سر دراز)، تحت کتفی و سر کوتاه دو سر بازویی و غرابی،

عضلاتی هستند که باعث حرکت آداکشن بازو می‌گردند.

## عضلات چرخش داخلی بازو

در چرخش داخلی بازو عضلات تحت کتفی، پستی بزرگ و گرد بزرگ نقش اصلی را به عهده دارند. عضلات دیگری شامل بخش قدامی عضله دلتوئید و سینه‌ای بزرگ (بخش جناغی) در انجام این حرکت مؤثرند. عضله غرابی و بازویی نیز، چنانچه حرکت از چرخش خارجی انجام شود، به کار

### می‌رود. عضله تحت کتفی



از عضلات عمقی بدن است، در سطح داخلی کتف قرار دارد.

سر ثابت: سطح حفره تحت کتفی

سر متحرک: برجستگی کوچک بازو

عملکرد: چرخش داخلی بازو، در حرکات نزدیک شدن، خم شدن و باز شدن

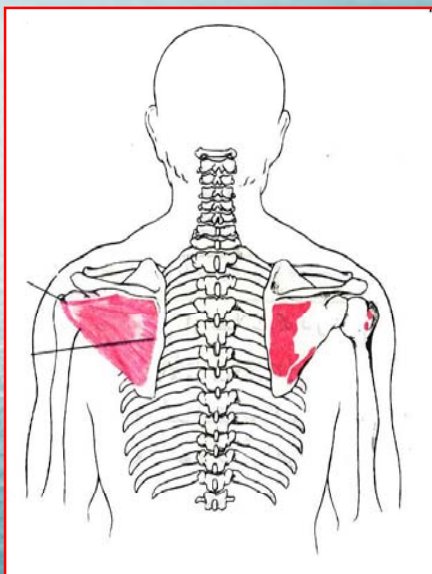
نیز به صورت ضعیف دخالت دارد.

Payan Noor University Ebook



# عضلات چرخش دهنده خارجی بازو

چرخش خارجی بازو به کمک عضلات تحت خاری، گرد کوچک، دلتوئید (بخش خلفی) و فوق خاری انجام می‌شود. دو عضله تحت خاری و گرد کوچک نقش اصلی را در انجام این عمل به عهده دارند.



## عضله تحت خاری - گرد کوچک

عملکرد و موقعیت این دو عضله یکسان است.

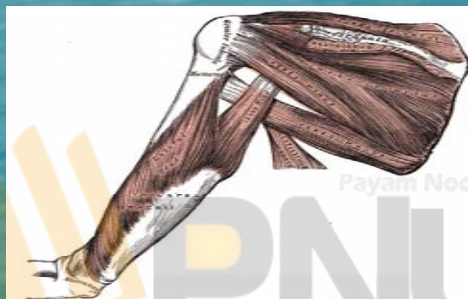
سر ثابت: سطح خلفی و زیر خار کتف نزدیک لبه داخلی

سر متحرک: برجستگی بزرگ بازو

عملکرد: چرخش خارجی، دور شدن افقی و باز شدن. این دو عضله

زمانی می‌توانند در بازو عامل حرکت باشند که عضلات دوزنقه و

متوازی الاضلاع، قبلاً کتف را ثابت کرده باشند.



Payam Noor University Ebook

# عضلات مؤثر در حرکت نزدیک شدن افقی بازو

- حرکت آداکشن افقی را گروهی از عضلات، که در ناحیه قدامی مفصل شانه و سینه قرار دارند، انجام می دهند که عبارت اند از: سینه ای بزرگ (بخش جناغی) تحت کتفی، دلتوئید (بخش قدامی) و دو سر بازویی (سر کوتاه).
- وقتی حرکت نزدیک شدن افقی در بازو انجام می شود، استخوان کتف از خط میانی بدن دور می شود. در این حرکت (دور شدن کتف) نیز عضلات دندانهای و سینه ای دخالت دارند.

## عضلات دور کننده افقی بازو

- دور کردن افقی بازو به کمک عضله سه سر بازویی (سر دراز) و گروهی از عضلات ناحیه خلفی کمر بند شانه‌ای، شامل تحت خاری، گرد کوچک و دلتوئید (بخش خلفی) انجام می‌گیرد. چون در انجام این حرکت کتف نیز به خط میانی بدن نزدیک می‌شود، عضلات متوازی الاضلاع و دوزنقه (۴ و ۳ و ۲) نیز درگیر عمل می‌شوند.

### حرکت دورانی بازو

- حرکت دورانی مجموعه‌ای از حرکات خم شدن، دور شدن، باز شدن، فرا باز شدن و نزدیک شدن است. عضلات مؤثر در این حرکت همان گروه عضلاتی‌اند که در حرکات تشکیل دهنده حرکت دورانی بازو دخالت دارند.

# آرنج

هدف كلي: شناخت انواع حرکات مفصل آرنج و عضلات عملکننده در هر يك از حرکات آن  
حرکات آرنج

حرکات آرنج حول دو محور افقي عرضي و عمودي صورت ميگيرد. حرکات خمشدن و بازشدن حول محور عرضي و در مفصل لولايي مابين استخوان بازو و زند زيرين حرکات چرخش خارجي و داخلي ساعد حول محور عمودي و در مفصل استوانه‌اي (ما بين زند زيرين و زيرين) انجام مي‌شود.

مفصل کروي مابين استخوان بازو و زند زيرين امکان حرکات چرخشي ساعد را فراهم مي‌آورد.

وجود زايدة آرنجي مفصل آرنج را با محدوديت دامنة حرکتي هايپراکستنشن روبه‌رو مي‌کند.

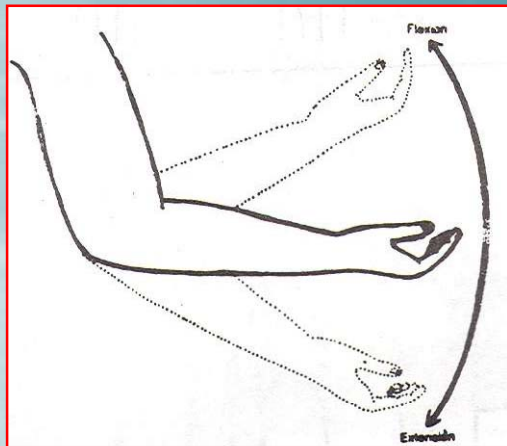
Payam Noor University Ebook

PNUEB

• حرکات آرنج عبارت‌اند از:

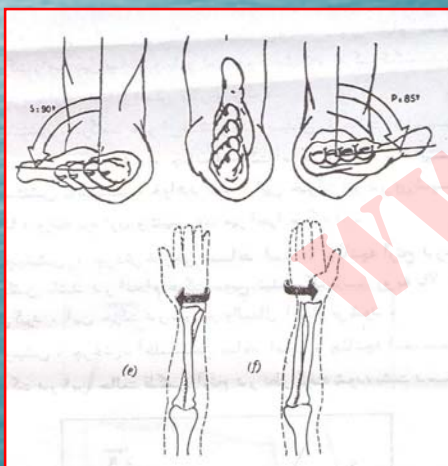
۱. خم‌شدن، نزدیک شدن ساعد به بازو.

۲. بازشدن، برگشت عضو از فلکشن، تا رسیدن به حالت اولیه، چنانچه حرکت ادامه پیدا کند. فرا بازشدن نامیده خواهد شد.



۳. گردش به بیرون (سوپی نیشن). یا چرخش خارجی ساعد، آرنج در حالت خم‌شدن باشد کف دست رو به بالا قرار می‌گیرد.

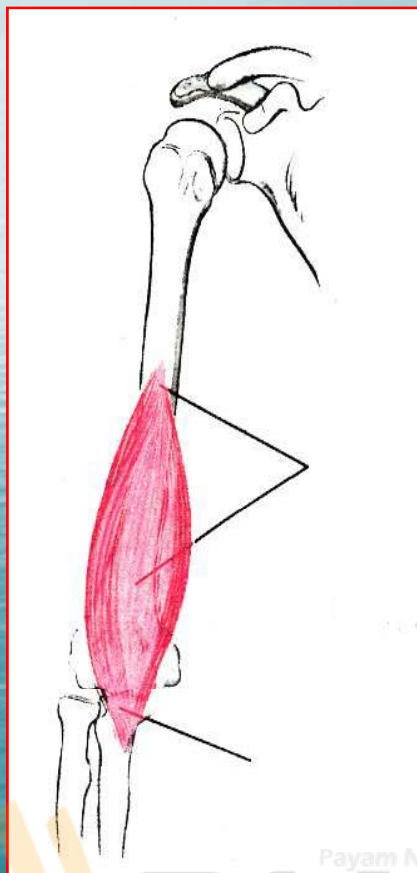
۴ - چرخش داخلی ساعد (پرونیشن). در حالت خم‌شدن آرنج، پشت دست رو به بالا قرار می‌گیرد.



❖ مبنای مطالعه حرکات مفصل آرنج حالت ایستادن آناتومیک است.

## عضلات خم کننده آرنج

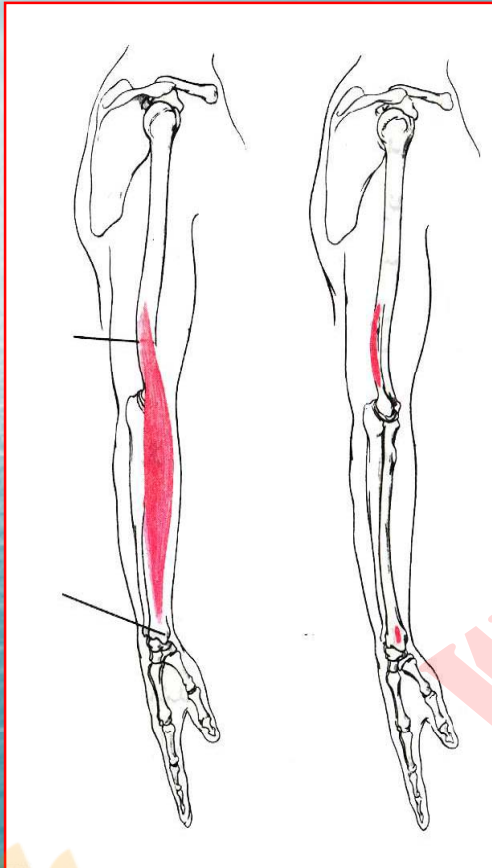
چهار عضله دو سر بازویی، بازویی قدامی، برون گرداننده دراز، (بازویی زند اعلايي) و درون گرداننده مدور باعث حرکت خم شدن آرنج می‌شوند.



### • بازویی قدامی

در زیر عضله دو سر بازویی قرار دارد.  
سر ثابت: ۲/۱ پایینی و قدامی استخوان بازو  
سر متحرک: سطح پایینی زائده منقاری زند زیرین  
عملکرد: فلکشن آرنج

## بازویی زند اعلائی



- در سطح خارجی زند زیرین قرار گرفته است،
- سر ثابت: ۳/۱ تحتانی و خارجی استخوان بازو
- سر متحرک: سطح خارجی زائده نيزه‌ای زند زیرین.
- بهترین وضعیت حرکتی آن زمانی است که آرنج در حالت خنثی (بین گردش بیرونی، چرخش داخلی و خارجی) باشد.
- عملکرد: در فلکشن آرنج از حالت گردش بیرونی و چرخش داخلی و خارجی ضعیف است.

- **عضله دو سر بازویی**  
سر کوتاه آن باعث حرکت خم شدن آرنج می شود. قوی ترین عمل آن فلکشن آرنج است

- **عضله درون گردان مدور**  
این عضله در حرکت فلکشن آرنج دخالت دارد و در گروه عضلات عامل چرخش داخلی ساعد توضیح داده خواهد شد.



# عضلات باز کننده آرنج

باز شدن آرنج به کمک عضلات سه سر بازویی و سه گوش آرنجی انجام می شود.



## • عضله سه سر بازویی

در سطح خلفی استخوان بازو قرار دارد، دارای سه سر ثابت است که یک سر آن از برجستگی زیر دوری کتف و دو سر دیگر از نیمه بالایی سطح خلفی بازو (سر کناری) و  $\frac{3}{2}$  پایینی سطح خلفی بازو (سر وسطی) منشأ می گیرد. و سر متحرک آنها به زائده آرنجی زند زیرین اتصال می یابد. عملکرد: در حرکات دو مفصل آرنج و بازو دخالت دارد. مهمترین و اصلی ترین باز کننده آرنج است.

## • عضله سه گوش آرنجی

- عضله بسیار کوچکی در ناحیه خلفی آرنج است.
- سر ثابت: سطح خلفی و خارجی فوق لقمه بازو
- سر متحرک: پشت زائده آرنجی.
- عملکرد: به صورت ضعیف در باز شدن آرنج نقش دارد، اما مهمترین نقش آن پوشش دادن غشای سینوویالی مفصل آرنج است.



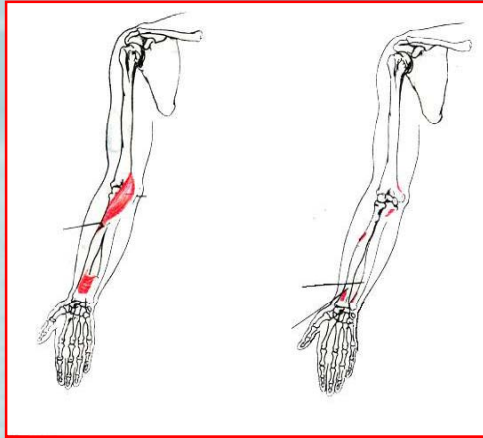
Payam Noor University Ebook

## عضلة درون گرداننده مدور

سر ثابت: قسمت تحتانی و داخلی بازو و قسمت فوقانی و داخلی زند زیرین

سر متحرك: ۳/۱ بالایی و کناری زند زیرین

عملکرد: چرخش داخلی ساعد، خم شدن آرنج



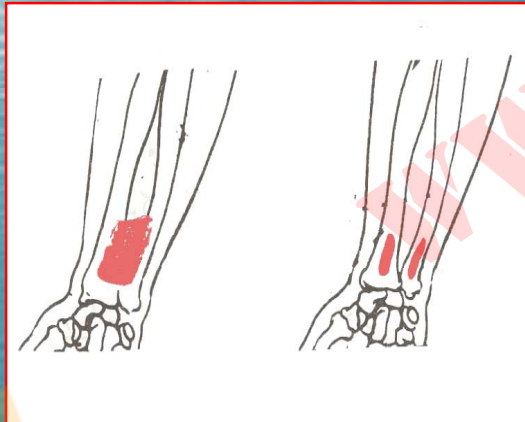
## عضلة درون گرداننده مربع

عضلة کوچکی در قسمت تحتانی و قدامی ساعد است.

سر ثابت: ۴/۱ پایینی سطح قدامی زند زیرین

سر متحرك: ۴/۱ پایینی سطح قدامی زند زیرین

عملکرد: چرخش داخلی ساعد

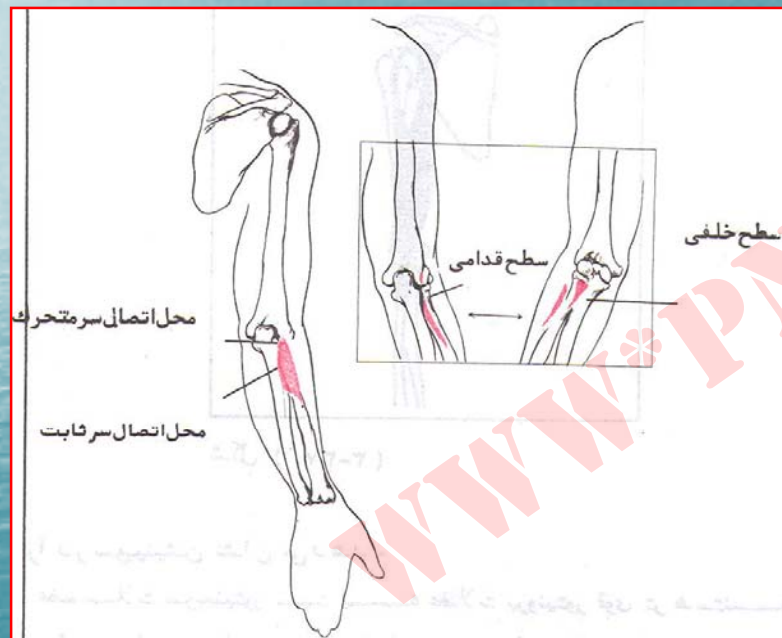


Film26.mov

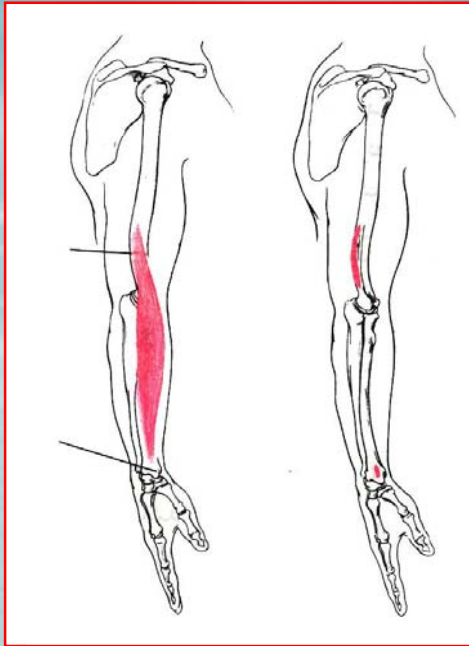
www.pnu.edu.ir

PNUEB

## عضلات مؤثر در چرخش خارجی (سوپینیشن) ساعد



- سوپینیشن یا چرخش خارجی ساعد به کمک عضلات دو سر بازویی (سر دراز) و عضله برون‌گرداننده کوتاه و بازویی زند اعلايي انجام مي‌گیرد. دو عضله دو سر بازویی و برون‌گرداننده کوتاه مهم‌ترین نقش را در انجام این حرکت به عهده دارند.
- **عضله برون‌گرداننده کوتاه**
- سر ثابت: برجستگی خارجی استخوان بازو و قسمت مجاور زند زبرین
- سر متحرک: سطح خارجی ۳/۱ فوقانی استخوان زند زبرین
- عملکرد: چرخش خارجی ساعد. مؤثرترین عمل این عضله در حرکت چرخش خارجی زمانی است که آرنج در حالت باز است، و وقتی این دو حرکت (باز شدن و چرخش خارجی) توأمأ انجام می‌گیرند، بهترین وضعیت حرکتی برای عضله است.

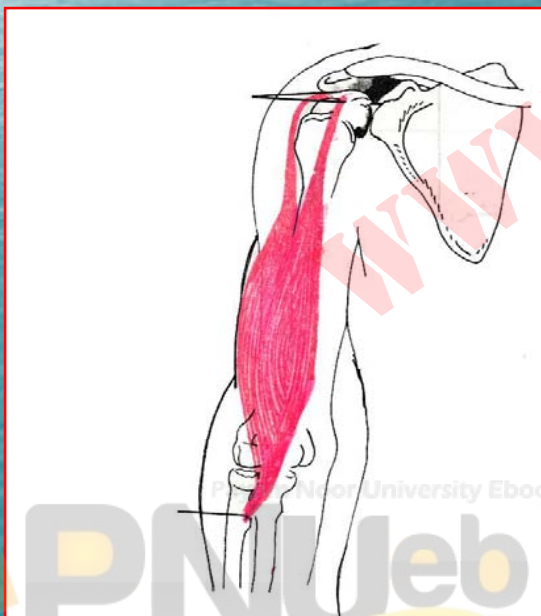


## • بازویی زند اعلائی

• این عضله به طور بسیار ضعیف در چرخش خارجی مؤثر است

## • عضله دو سر بازویی

• اصلی ترین عضله در حرکت چرخش خارجی مساعد است.



❖ عضلات برون گرداننده نسبت به عضلات درون گرداننده قوی ترند.

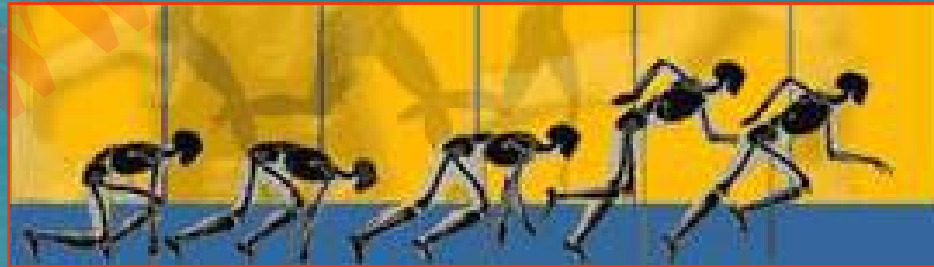




# حرکت شناسی

جلسہ چہارم

ستون فقرات



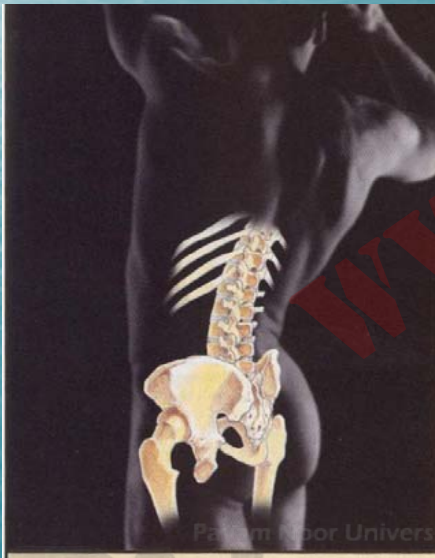
Payam Noor University Ebook

PNUEb

...کتابخانہ الکترونیک پیام نور....

## هدف كلي

کننده شناخت انواع حرکات ستون فقرات و عضلات عمل  
در حرکات



- حرکات مهره‌هاي گردن.
- حرکات مهره‌هاي پشتي
- حرکات مهره‌هاي کمری
- حرکات ستون فقرات حول محور عرضي
- حرکات ستون فقرات حول محور سهمي
- حرکات ستون فقرات حول محور عمودي

# حرکات ستون فقرات

حرکات ستون فقرات به سه قسمت مهره‌های گردن و پشت و کمر تقسیم می‌شود. هر دهند به طور کلی، حرکات ستون فقرات شامل یک از این قسمت‌ها حرکتی را انجام می‌شدن جانبی (چپ و راست) و چرخش حول محور شدن، باز شدن، فرا باز شدن، خم شدن عمودی است

## حرکات مهره‌های گردن

شدن جانبی و شدن، باز شدن، فرا باز شدن، خم حرکات گردن شامل خم شدن و باز شدن از مفصل اولین مهره گردنی چرخش می‌باشد. حرکات خم سری و حرکات چرخشی از مفصل اطلس و آکسیس انجام و استخوان پس می‌گیرد

Payam Noor University Ebook

PNUEB



# حرکات مهره‌های پشتی

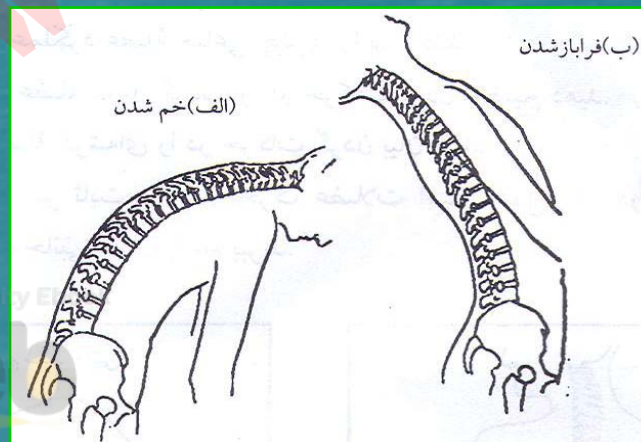
بهترین و آزادترین حرکت در مهره‌های پشتی ستون فقرات حرکات چرخشی است. با توجه به ساختار استخوانی شدن جانبی، باز شدن و فراباز شدن مهره‌های پشتی حرکات خم بسیار محدود و با دامنه حرکتی کم انجام می‌گیرد.

## حرکات مهره‌های کمری

حرکات ستون فقرات از ناحیه کمر شامل خم شدن، باز شدن، فراباز شدن و خم شدن جانبی می‌باشد. حرکات چرخشی این قسمت از ستون فقرات محدود است و مقدار کمی چرخش در این مهره‌ها انجام می‌شود.

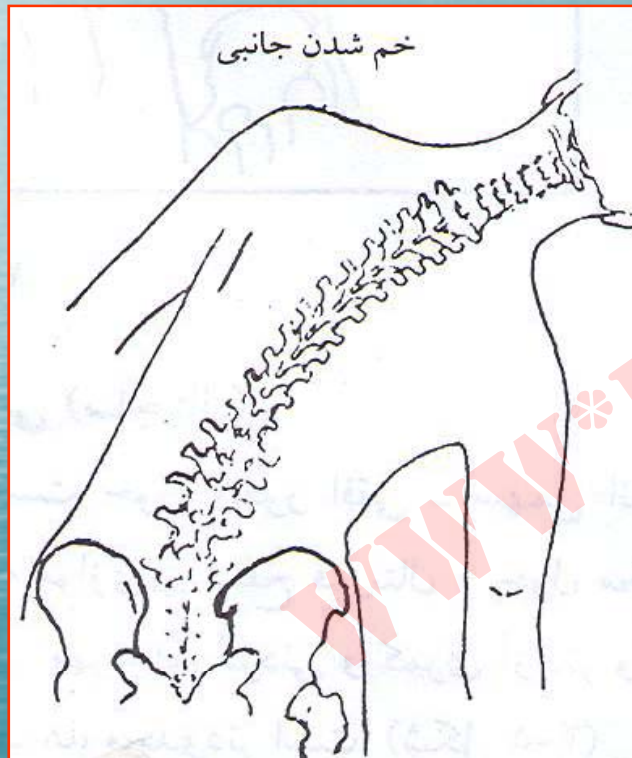
# حرکات ستون فقرات حول محور افقی \_ عرضی (فرونیتال)

شدن، باز شدن و فرا باز شدن ستون فقرات حول محور فرونتال انجام می‌گیرد. حرکات خم شدن، سر و یا تنه از حالت آناتومیکی، موازی با سطح سهمی به جلو خم می‌شود در حرکت خم (شکل ۱-۵ الف) برگشت عضو را تا رسیدن به موقعیت طبیعی باز شدن می‌گویند. چنانچه حرکت باز شدن در سر یا تنه ادامه پیدا کند تا از موقعیت آناتومیکی عقب‌تر رود، حرکت انجام شده را فرا باز شدن می‌گویند (شکل ۱-۵ ب). این حرکت در گردن، کمر و پشت به ترتیب آسانتر انجام می‌گیرد.



شدن، شدن سر در مهارت سر زدن در فوتبال، خم حرکت خم  
باز شدن تنه در شیرجه و فرا باز شدن تنه در انجام مهارت اسپک  
والیبال و دو و میدانی (پرش استرادل) انجام می‌گیرد.

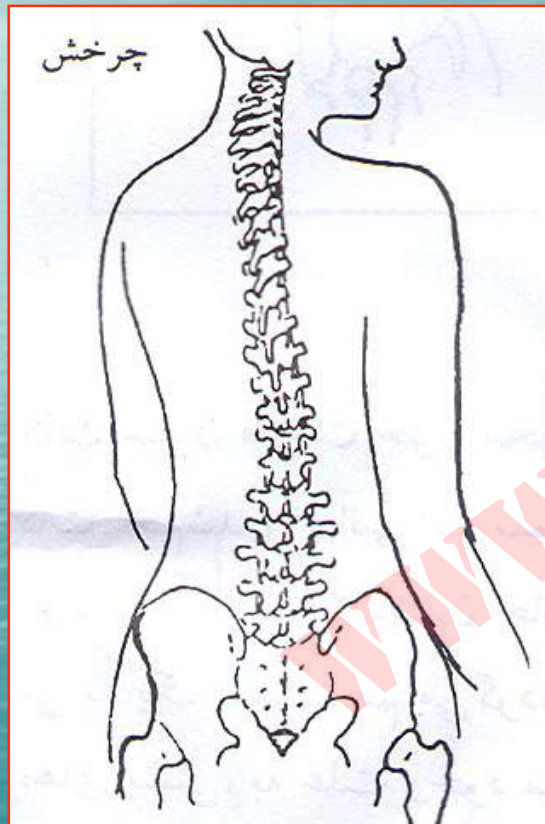
# حرکات ستون فقرات حول محور سهمي (ساجیتال)



شدن جانبی به سمت چپ و حرکات خم راست حول محور سهمی انجام می‌شود. شدن جانبی سر و یا تنه در حرکت خم موازی با سطح فرونتال و حول محور سهمی به یک سمت خم می‌گردد. این حرکت در مهره‌های گردنی و کمری آزادتر و در مهره‌های پشتی، به علت وجود سطح مفصلی دنده‌ها، محدودتر است. (شکل ۵-۲)

این حرکت در مهارتهایی مثل بالا رفتن از طناب و پرتاب وزنه به کار می‌رود.

# حرکات ستون فقرات حول محور عمودي



حرکات چرخشی ستون فقرات حول محور عمودي صورت می‌پذیرد. این حرکت به ترتیب در مهره‌های گردنی (اتلس و آکسیس)، پشتی و کمری آزادتر است. حرکات چرخشی در مهره‌های کمری ستون فقرات به مقدار جزئی انجام می‌گیرد. (شکل ۵-۳) حرکات چرخشی ستون مهره‌ها در مهارتها و ورزشهایی مثل شنا، شیرجه، بدمینتون و فوتبال به کار می‌رود.

# عضلات مؤثر در حرکات ستون فقرات

- هدفهای رفتاری
- شدن جانبی گردن را نام ببرید. شدن و خمکننده در حرکات خمعضلات عمل
- محل و عملکرد عضله جناغی چنبری را بیان کنید.
- عملکرد عضله طویل گردنی را در حرکات گردن توضیح دهید.
- نقش عضله گوشه‌ای را در حرکات گردن بیان کنید.
- شدن شدن و خمکننده در خموقعیت سر ثابت و سر متحرك عضلات اصلي عمل  
جانبی گردن را نام ببرید.

- نکته

هر يك از عضلات بدن در اندامهاي مختلف به صورت جفت قرار دارند. براي مثال، چنانچه عضله دو سر بازويي را در نظر بگيريد، يك عضله در دست راست و يك عضله در دست چپ قرار دارد كه هر يك از آنها در يكي از دستها عمل مي‌كنند. با توجه به اينكه ستون كنده در آن فقرات به صورت واحد در بدن قرار دارد و عضلات عمل در طرفين اين عضو به صورت قرينه‌اند، انقباض عضلات و حرکاتي كه در اين عضو ايجاد مي‌شود، با كمی تفاوت همراه است. به اين صورت كه چنانچه گروهی از عضلات در يك طرف ستون فقرات شدن جاني و اگر همان گروه از عضلات با منقبض شوند، باعث خم شدن ستون يكديگر به صورت دو طرفه منقبض شوند، به باز شدن يا خم فقرات، بر حسب موقعيت قرار گرفتن عضله در سطح قدامي يا خلفي اين عضو مي‌انجامند. با توجه به اين ویژگی ستون فقرات، عضلات كنده روی اين عضو را مختلف بيان می‌كنيم. عمل

کننده در ستون فقرات به دو قسمت گردن و کمر عضلات عمل تقسیم می‌شوند.

کننده جانبی گردن کننده و خم عضلات خم

نام عضله	عملکرد عضله به صورت واحد	عملکرد عضله به صورت جفت
جناغی، چنبری طویل گردنی گوشه‌ای	کنندگی جانبی، چرخش خم کنندگی کنندگی جانبی، خم خم جانبی	کنندگی، کنندگی، خم خم ثابت کننده گردن

انقباض يك طرفه عضلات مهره‌اي رأسي و مهره‌اي

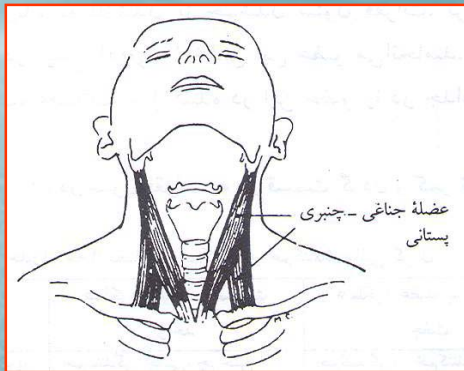
گردنی نیز در خمش جانبی گردن دخالت دارند.

Payam Noor University Ebook

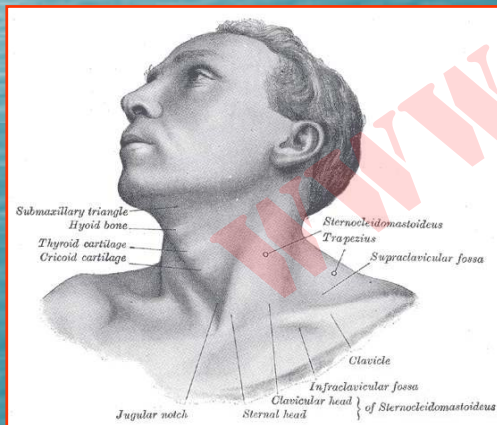




# عضله جناغي چنبري

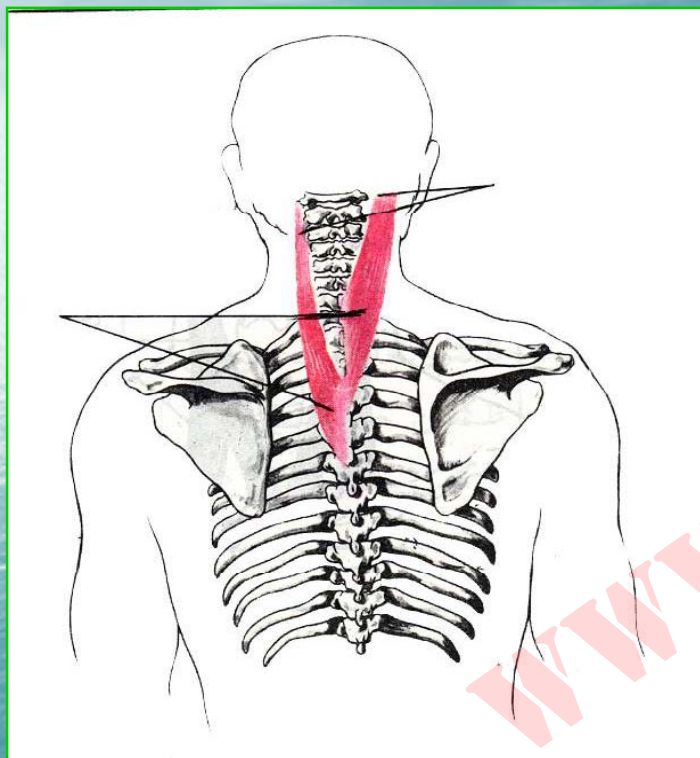


در قسمت قدامي گردن قرار دارد.  
کننده از عضلات بزرگ و قوي عمل  
در گردن است.



از قسمت فوقاني استخوان جناغ و  
قسمت داخلي استخوانهاي ترقوه  
منشأ مي گيرد، به بالا امتداد مي يابد  
و سر متحرك آن به زايدة پستاني  
استخوان گيجگاهي متصل مي شود.

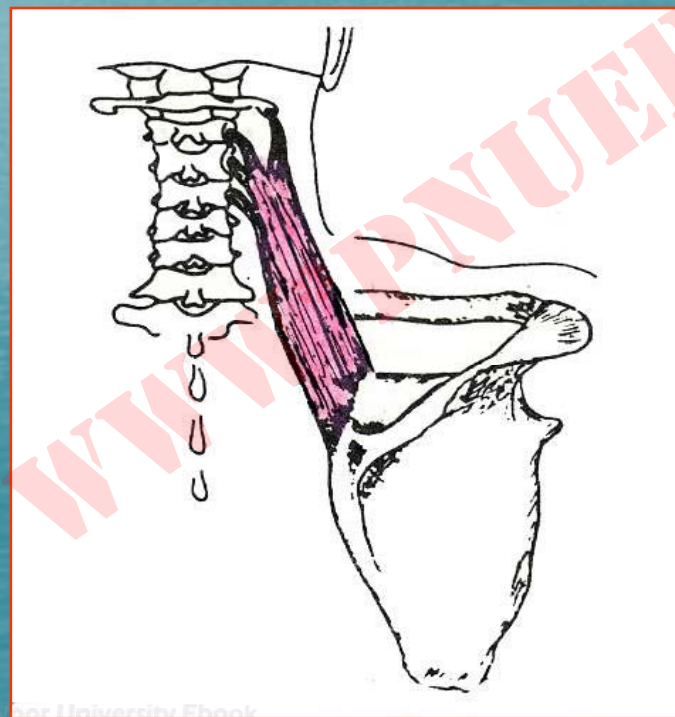
# عضلة طويل گردني



- **موقعیت:** این عضله در قسمت خلفی گردن و در سطح مهره‌های گردنی قرار دارد.
- **سر ثابت:** مهره‌های گردنی و سه مهره پشتی سر
- **سری و چهار مهره متحرك:** استخوان پس بالایی گردن.
- **عملکرد:** خمش سر با عضلات راست رأسی خارجی، راست رأسی قدامی و **طویل رأسی می‌باشد.**

# عضله گوشه‌ای ۱

در صورتی که کتف به کمک عضلات دیگر ثابت شده باشد، انقباض عضله گوشه‌ای در حرکات گردن مؤثر است.

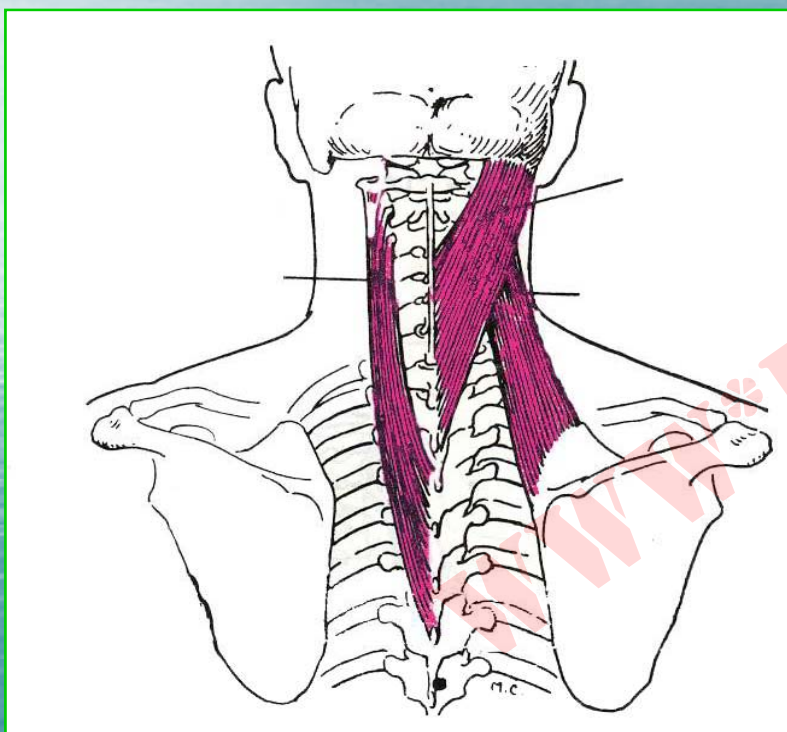


# عضلات بازکننده (فلکسور) و فرا بازکننده گردن

نام عضله	عملکرد عضله به صورت واحد	عملکرد عضله به صورت جفت
ای مهره عضلات رأسی مهره‌ای	باز کننده جانبی، چرخش سر	باز کردن، فرا باز کردن
مهره‌ای گردنی	باز کننده جانبی، چرخش سر	باز کردن، فرا باز کردن
مورب رأسی فوقانی	باز کننده جانبی، چرخش سر	باز کردن، فرا باز کردن
مورب رأسی تحتانی	باز کننده جانبی، چرخش سر	باز کردن، فرا باز کردن
راست بزرگ رأسی خلفی	باز کننده جانبی، چرخش سر	باز کردن، فرا باز کردن
راست کوچک رأسی خلفی	باز کننده جانبی، چرخش سر	باز کردن، فرا باز کردن
نیم خاری رأسی		باز کردن، فرا باز کردن
نیم خاری گردنی		باز کردن، فرا باز کردن

Payam Noor University Ebook

# عضلات مهره‌ای (مهره‌ای رأسی و مهره‌ای گردنی)



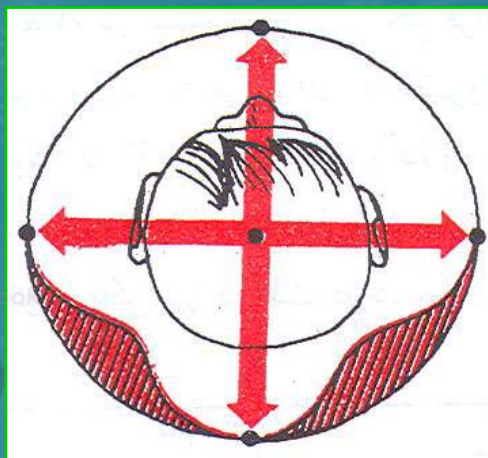
**موقعیت:** این عضلات در قسمت فوقانی و خلفی ستون فقرات قرار دارد.

**سر ثابت:** نیمه فوقانی لیگامنت پشت گردنی، زائده شوکی مهره هفتم گردنی و شش مهره فوقانی پشتی

**سر متحرک:** به زائده پستانی استخوان گیجگاهی قسمت مجاور استخوان سری و سه مهره بالایی گردن پس

حرکات ستون فقرات در ناحیه گردن حایز اهمیت است و در تمرینات باید به آن توجه خاصی کرد. دامنه حرکت سر به طرف عقب نسبت به سه جهت دیگر محدودتر است و نمی‌تواند به همان اندازه که در جهات دیگر حرکت می‌کند به طرف عقب نیز حرکت کند.

آن قسمتهایی که در شکل به صورت رنگی نشان داده شده است محدوده‌هایی است که، چنانچه سر حرکات چرخشی را با سرعت انجام دهد، لیگامنت‌های آن دچار صدمه خواهند شد. بنابراین، اگر شما به آرامی و با تسلط سر خود را از ناحیه مهره‌های گردنی بچرخانید، احتمال خطر وجود نخواهد داشت.



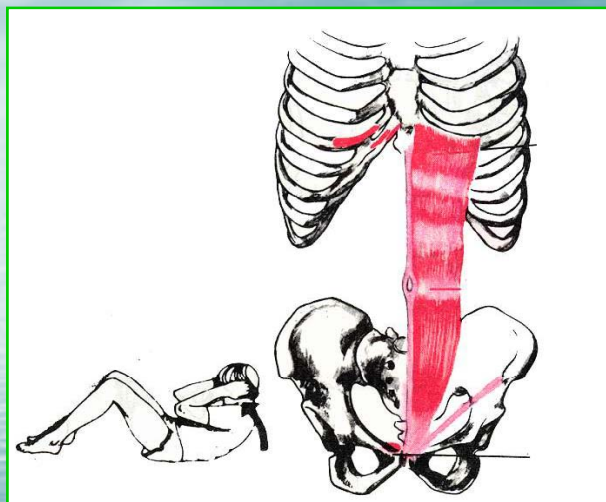
شکل ۵-۸

## کننده جانبی تنه‌کننده و خم عضلات خم

نام عضله	عملکرد عضله به صورت واحد	عملکرد عضله به صورت جفت
راست شکمی مورب خارجی شکمی مورب داخلی شکمی مربع کمری پسواس	شدن جانبی خم شدن جانبی و چرخش خم شدن جانبی خم شدن جانبی خم شدن جانبی خم	شدن خم شدن خم شدن خم ثابت کننده مهره‌های کمری ثابت کننده مهره‌های کمری

عضله راست شکمی مهمترین عضله در خم شدن تنه و عضلات مورب خارجی و داخلی عضلات اصلی در حرکت خم شدن جانبی تنه می باشد که شرح داده خواهد شد.

# عضلة راست شکمی



موقعیت: در قسمت قدامی شکم قرار دارد و قابل لمس است.

سر ثابت: لبه فوقانی عانه

سر متحرك: غضروف دنده‌های پنجم، ششم و

هفتم عضله راست شکمی، علاوه بر عملکرد حرکتی،

که در جدول ۳-۵ بدان اشاره شده، در تثبیت لگن

خاصه اهمیت بسیار دارد و، در صورتی که بالا تنه

ثابت باشد، در خم کردن لگن نیز دخالت دارد.

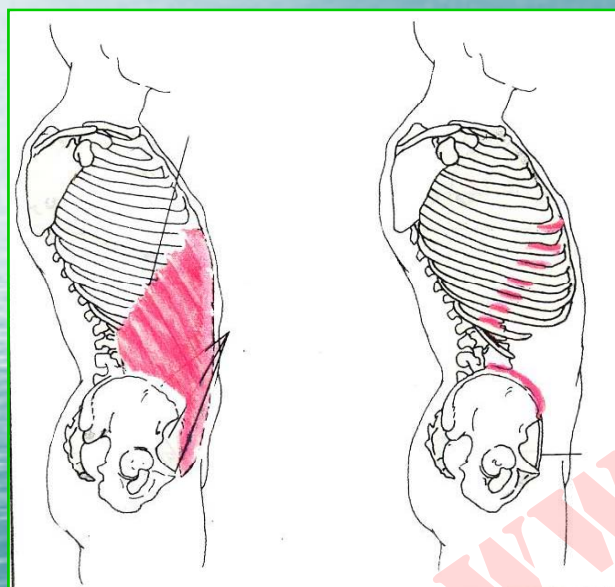
باز دراز بکشید و بالا تنه‌تان را تا حد چنانچه به صورت طاق

ممکن بدون اینکه از مفصل ران کمک بگیرید خم کنید، عضله

راست شکمی شما در حداکثر ظرفیت خودش کوتاه می‌شود.



# عضلة مورب خارجي



- موقعيت : در قسمت خارجي و در طرفين عضلة راست شکمي قرار گرفته است.

سر ثابت : سطح قدامي تاج خصرهاي

سر متحرك: لبة هشت دنده پاييني

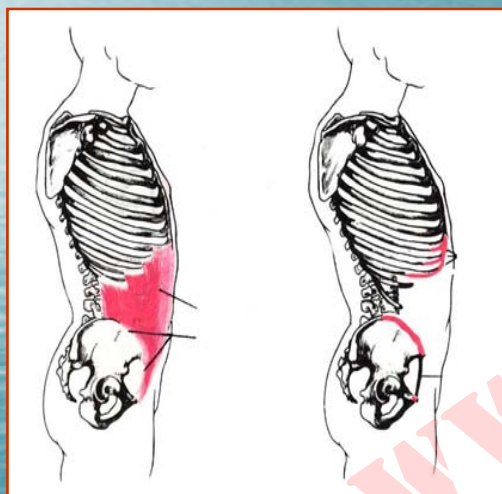
انقباض دو طرفه عضله باعث باز شدن تنه و انقباض يك طرفه آن باعث حرکت باز شدن جاني تنه مي شود. بعلاوه انقباض طرف راست عضله، بدن را به سمت چپ و انقباض طرف چپ عضله بدن را به سمت راست مي چرخاند.

# عضله مورب داخلي

موقعیت : در زیر و در خلاف جهت عضله مورب خارجی قرار گرفته است.

سر ثابت : نیمه بالایی لیگامنت کشاله رانی و قدامی تاج خاصره

سر متحرك: غضروف دنده‌های هشتم، نهم و دهم و خط سفید



عملکرد انقباض دو طرف این عضله باعث باز شدن تنه، انقباض طرف چپ آن باعث چرخش تنه به سمت چپ و انقباض طرف راست باعث چرخش تنه به سمت راست می‌شود.

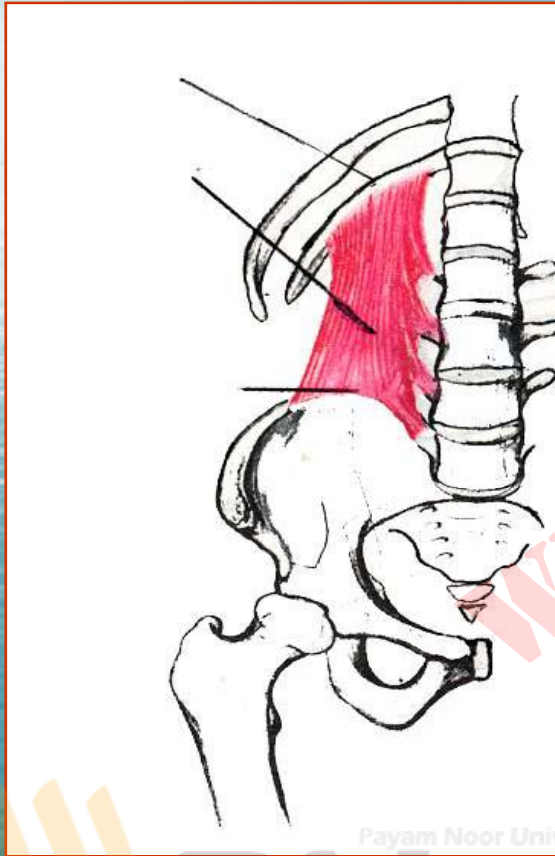
# عضلة مربع کمری

موقعیت: در قسمت خلفی تنه و جنب ستون مهره‌های کمری قرار دارد.

**سر ثابت عضله:** تاج خاصره‌ای و زاویه عرضی چهار مهره پایینی کمر

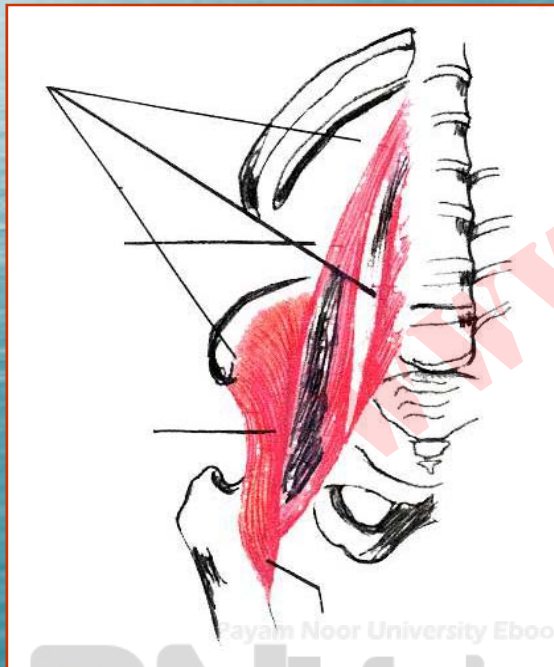
**سر متحرک عضله:** دنده دو از دهم و زاویه عرضی دو مهره بالایی کمر متصل می‌شود.

عملکرد: انقباض دو طرف عضله باعث ثابت شدن مهره‌های کمری و انقباض یک طرفه آن باعث باز شدن جانبی می‌گردد.

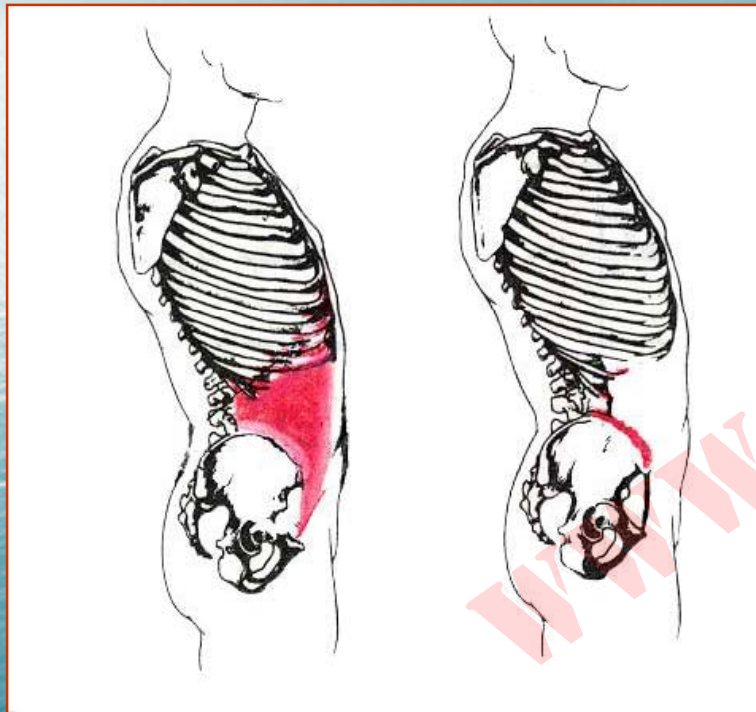


# عضلة پسواس (سوئز)

زمانی که پاها ثابت باشند، مانند حرکت دراز و نشست، این عضله در حرکات کمر مؤثر است.



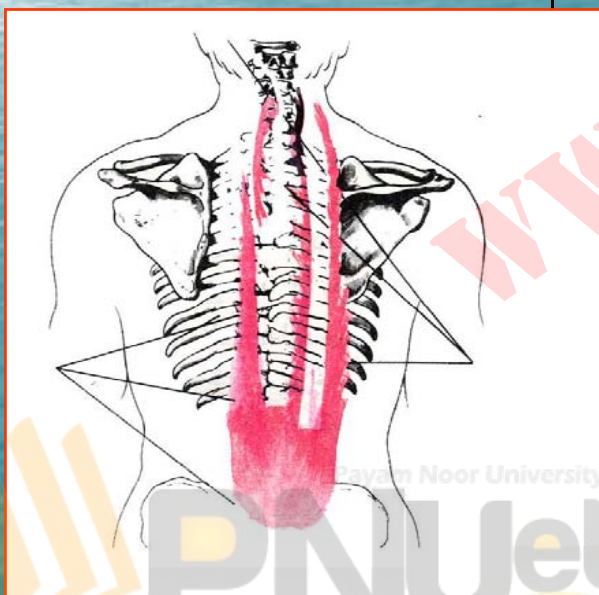
# عضله عرضي شکمي



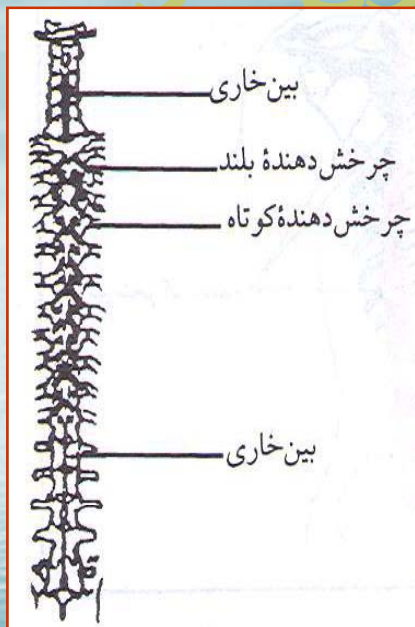
عضله‌اي است که در ظاهر بدن و شکل کردن تنه و در تناسب اندام از اهمیت خاصی است و در هیچ يك از اندامها حرکت ایجاد نمی‌کند. وقتی که حفره شکم حجیم‌تر می‌شود یا به هر نحو دیگری فشار شکم زیاد می‌شود، این عضله در شکل دادن به بدن نقش مهمی را به عهده دارد و با انقباض خود فشار وارد بر دیسک‌ها را تقلیل می‌دهد.

# کننده تنه‌کننده و فرار است عضلات راست هدفهای رفتاری

نام عضله	عملکرد عضله به صورت واحد	عملکرد عضله به صورت جفت
خاصره‌ای	خم کردن جانبی، چرخش جزئی	بازشدن و فرا بازشدن
طویل	خم کردن جانبی، چرخش جزئی	بازشدن و فرا بازشدن
شوکی	خم کردن جانبی، چرخش جزئی	بازشدن و فرا بازشدن



# عضلات چرخاننده ستون فقرات

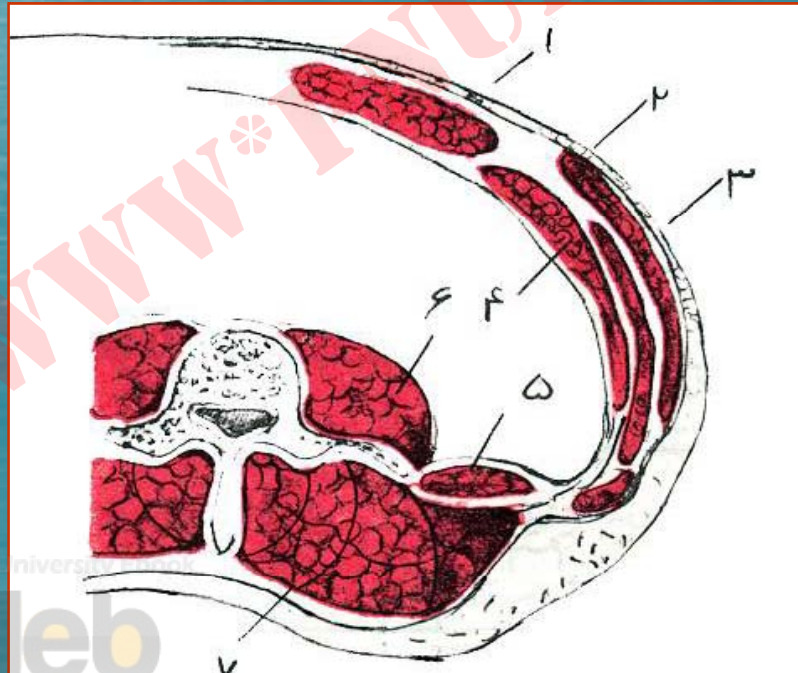


مهره‌های پشتی و گردنی دارای حرکات چرخشی آزادتری اند. مهره‌های کمری در این حرکت محدودیت دارند. برخی عضلات کردن جانبی مثل جناغی چنبری یا مورب خارجی که در خم کردن یا تنه دخالت دارند در چرخش ستون فقرات مؤثرند. این عضلات، سطحی و بزرگاند و در چرخش ستون فقرات تأثیر دارند. عضلات عمقی دیگری هستند که به مهره‌های ستون فقرات اتصال دارند (عمدتاً از زائده‌های عرضی به زائده‌های شوکی مهره‌ها کشیده شده‌اند) و باعث حرکات چرخشی ستون شوند. فقرات می

این گروه عضلات که چرخش دهنده‌های ستون فقرات نام دارند به دو دسته، بلند و کوتاه، تقسیم می‌گردند. عضلات دیگری، شامل عضله چند سر و نیم‌خاری پشتی، در حرکات چرخشی ستون فقرات مؤثرند.

تصویر زیر برشی افقی از بدن را نشان می‌دهد. با بررسی این شکل، ما می‌توانیم اندازه سطح مقطع عضلات ناحیه شکم و پشت را با یکدیگر مقایسه کنیم.

۱. راست شکمی      ۲. مورب خارجی      ۳. مورب داخلی      ۴. عرضی شکمی  
۵. مربع کمری      ۶. خاصره ای پسواس      ۷. راست کننده مهره ها





## عضلات عامل حرکات ستون فقرات

نام عضله	سر ثابت	سر متحرک	عملکرد
☆ جناغی، چنبری، بستانی	قسمت فوقانی جناغ و قسمت داخلی ترقوه	زایده پستانی	خم کردن، خم کردن جانبی و چرخش گردن
☆ طویل گردنی	مهره‌های گردنی و سه مهره پشتی	سری و چهار مهره بالای استخوان پس گردن	شدن جانبی و چرخش خم گردن
☆ عضلات مهره‌ای	نیمه پایینی لیگامنت، پشت گردنی و زایده شوکی مهره هفتم گردنی و شش مهره بالایی پشتی	زایده پستانی استخوان گیجگاهی و سری و سه قسمت استخوان پس مهره بالای گردن	شدن جانبی، چرخش، خم راست کردن، راست کردن سر
☆ راست شکمی	لبه فوقانی عانه	غضروف دنده‌های پنجم، ششم و هفتم	شدن جانبی تنه شدن، خم خم
☆ مورب خارجی	سطح قدامی تاج خاصره	لبه هشت دنده پایینی	شدن جانبی و شدن، خم خم چرخش تنه
☆ مورب داخلی	نیمه بالایی لیگامنت کشاله رانی و خاصره تاج قدامی	غضروف دنده‌های هشتم، نهم و دهم و خط سفید	شدن جانبی تنه شدن، خم خم
☆ مربع کمری	تاج خاصره و زائده عرضی و چهار مهره پایینی	دنده دوازدهم و زائده بالایی کمر مهره دو عرضی	شدن جانبی تنه، ثابت خم کننده مهره‌های کمری
☆ کننده ستون مهره‌ها راست	سطح خلفی و تحتانی خارجی، لبه و زاویه تحتانی دنده هفتم، زائده شوکی تمامی مهره‌های کمری، چهار مهره پشتی و زائده عرضی تمامی مهره‌های	زاویه دنده‌ها و زائده عرضی تمامی مهره‌ها و پایه جمجمه	شدن جانبی، چرخش خم راست کردن و فرا راست کردن تنه

# خود آزمایي

۱. کدام يك از حرکات ذیل جزو حرکات گردن نیستند؟

ب) اکستنشن      شدن (الف) خم

شدن افقي (د) خم      شدن جانبي (ج) خم

۲. کدام گزینه درباره حرکات چرخشي مهرههاي کمری درست است؟

الف) امکانپذیر نیست.

ب) با دامنه وسیع و آزادي رخ مي دهد.

ج) به صورت جزئي و محدود است.

د) مثل سایر حرکات ستون مهرههاست.

کنندگي جانبي ستون فقرات حول کدام محور انجام مي گيرد؟ ۳. حرکت خم

شدن گردن مؤثرند؟ ۴. کدام يك از عضلات زیر در خم

ب) گوشه‌اي      الف) جناغي چنبري پستاني

د) مورب رأسي تحتاني      ج) نیم خاري رأسي

۵. موقعیت و عملکرد عضله راست شکمي را شرح دهید.

۶. مهمترين عضله را در انجام هر يك از حرکات زیر بنویسید.

شدن تنه (الف) خم

شدن جانبي تنه (ب) خم

۷. نقش کدام يك از عضلات زیر در شکیل کردن تنه و تناسب اندام حائز اهمیت است؟

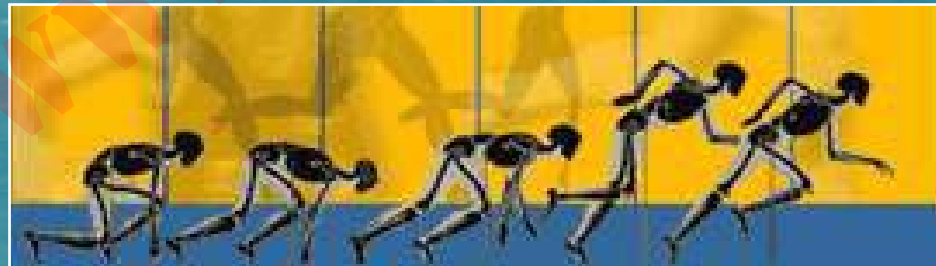
ب) عضله پسواس      الف) عضله عرضي شکمي

د) عضله مایل خارجي      ج) عضله راست شکمي

جلسه پنجم

# عوامل مؤثر در حرکت

دکتر ابوالفضل فراهانی



Payam Noor University Ebook

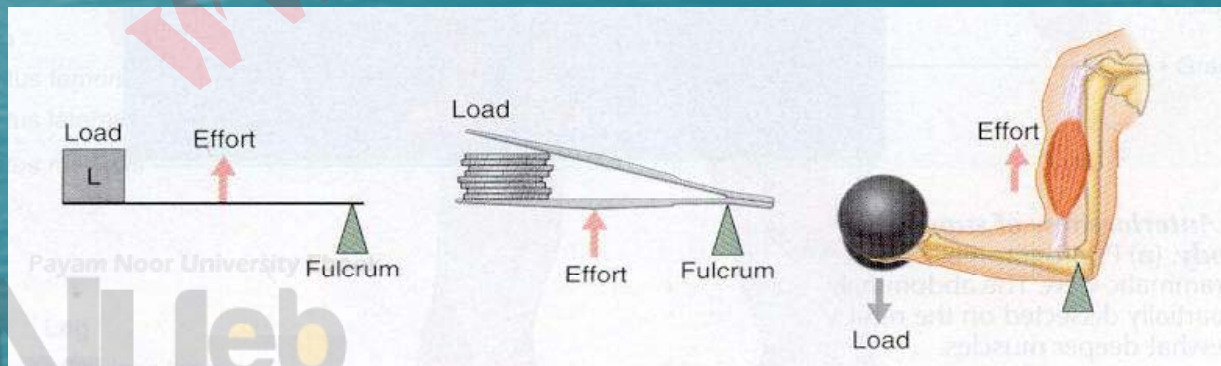
**PNUEb**

## هدف كلي

- آشنایي با اصول مکانیکی حرکتهاي انسان

## هدفهاي رفتاري

- اهرم را تعريف كنيد.
- چگونه عملکرد عضلات بدن را، با توجه به اهرمهاي نوع اول و دوم و سوم، تشریح کنید.
- نوع اهرم هر يك از عضلات اصلي بدن را در عملکردهاي حرکتی مختلف تشخیص دهید.
- دو عامل مؤثر در حرکت را شرح دهید.
- اغلب دانشجویان ضمن مطالعه دستگاه عضلانی بدن از برخی قوانین فیزیکی مؤثر در حرکت مطلع می‌شوند و با این عوامل آشنایی مقدماتی پیدا می‌کنند. لذا، برای تحلیل دقیق و اصول عملکرد عضلات، باید با این عوامل آشنایی بیشتر و عملی‌تری داشت. برخی از این عوامل ذیلاً شرح داده می‌شوند.



# اهرم

اندامهاي حرکتي ما در فعاليتهاي جسماني همانند اهرم عمل ميکنند.

تعريف اهرم:

اهرم عبارت است از ميله‌اي سخت که آزادانه حول نقطه اتکاي ثابتي ميچرخد. اين حرکت به کمک دو نیرو که در جهت موازي با يکديگر در ميله اهرم اثر ميکنند انجام ميگيرد و هميشه حرکت يك طرف اهرم در جهت مخالف طرف ديگر آن است. يك نیرو را قدرت و نیروي ديگر را مقاومت ميگویند.

همه اهرمها سه قسمت دارند که بر اين اساس مشخص ميشود که اهرم از چه نوع اند (از: ۱) نقطه بوده و چه ويژگيهاي حرکتي را داراست. اين سه قسمت عبارت اتکاء (مفصل) (۲) نیروي محرك (معمولاً محل اتصال عضله به استخوان) و (۳)، نیروي مقاوم (برخي اوقات مرکز ثقل عضو و برخي اوقات محل يك مقاومت خارجي).

دهنده اهرم، سه نوع اهرم مختلف را به شرح موقعيت قرارگيري سه جزء تشکيل اسلايد بعد به وجود مي آورد:

# اهرم نوع اول

اهرمی است که نقطه اتکای آن بین دو نقطه نیرو و مقاوم قرار گرفته باشد.

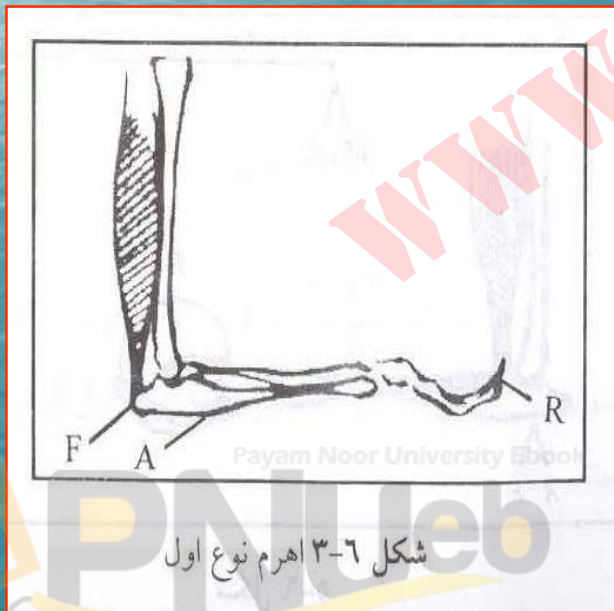
این نوع اهرم اساساً حرکات متعادل را به وجود می‌آورد. وقتی که نقطه اتکا به نیروی محرک نزدیک باشد، سرعت و دامنه حرکت بیشتری خواهیم داشت. وقتی که نقطه اتکا به نیروی مقاوم نزدیک باشد، نیروی محرک بیشتر خواهد شد.



■ مثال اهرم نوع اول: در اینجا عملکرد عضله دو قلوبی پشت ساق پا در حرکت باز شدن مچ پا نشان داده شده است. وزن پا همچون نیروی مقاوم (R) و سر ثابت عضله همچون نیروی محرک (F) در تصویر دیده می‌شود.

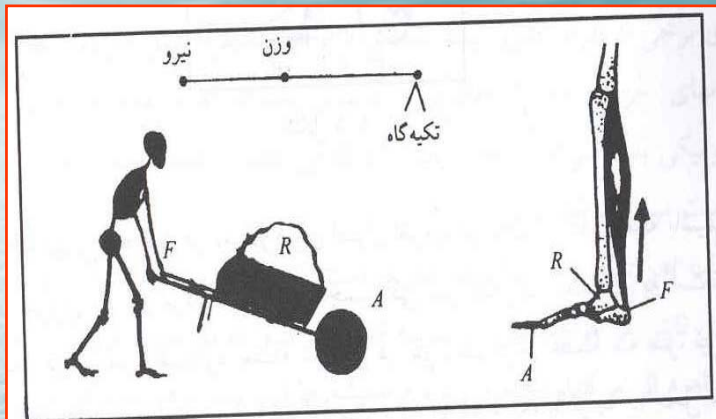
## شکل ۶-۳ اهرم نوع اول

شکل ۶-۳ را نگاه کنید و با توجه به خواص اهرم، عملکرد عضله سه سر را در حرکت باز شدن آرنج بررسی کنید.

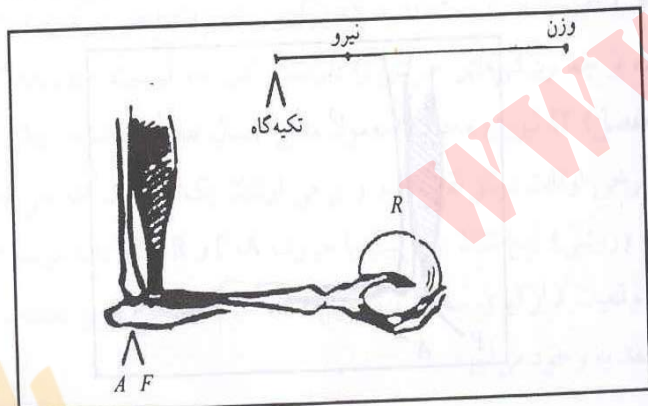


همین اصل در مچ پا به کمک عضلات نعلی و دو قلو به کار گرفته می‌شود. بر این اساس، هنگامی که عضلات نعلی و دو قلو منقبض می‌شوند، پا به طرف پایین حرکت می‌کند (دورسی فلکشن).

## اهرم نوع دوم



شکل ۶-۴



شکل ۶-۵

این اهرم، که در بدن بسیار نادر است، اهرمی است که نقطه مقاوم آن بین دو نقطه  $(F-R-A)$  نیرو و اتکا قرار گرفته باشد. در این اهرم، یک نیروی محرک کوچکتر نیروی مقاوم بزرگتری را حرکت می‌دهد. یکی از مثال‌های این اهرم چرخ دستی است و مثال دیگر این اهرم در بدن، عملکرد عضله دو قلو در بلند شدن روی پنجه پا است.



## اهرم نوع سوم

اهرمی است که نقطه نیروی آن بین دو نقطه مقاوم و اتکا قرار دارد. اغلب اهرمهای بدن از این نوع اند و (A-F-R) گرفته باشد. برای حرکت به نیروی زیادی نیازمندند.

عضله دو سر بازویی مثالی از اهرم نوع سوم است. این عضله روی زند اعلی، درست بین نیروی مقاوم مرکز ثقل و تکیه‌گاه (مفصل) نیرو وارد می‌کند.

# طول بازوهای اهرم

طول هر يك از بازوهای اهرم از عوامل مؤثر در حرکت و نیروی اعمال شده در اهرم است. فاصله محل اتصال عضله به استخوان تا مفصل همچون بازوی محرك در نظام اهرمی بدن است. بلندتر بودن بازوی محرك دادن اهرم نیاز باشد. حتی (فاصله بین اتصال و مفصل) باعث می‌شود که به نیروی کمتری برای حرکت تغییری اندک در محل نیروی محرك و مقاوم در تعیین اثر نیروی عضلانی مهم است. این با فرمول ساده زیر قابل توضیح است. چنانچه عضله دو سر را مثال در نظر بگیریم:

$$RA * R = FA * F$$

نیروی محرك  $F$       بازوی مقاوم  $R$       نیروی مقاوم  $RA$       بازوی محرك  $F$

سانتیمتر      سانتیمتر      سانتیمتر      سانتیمتر

۴۰۸۶۰

۵

گرم

$$F = 40860 \text{ گرم} \quad R = 23 \text{ سانتیمتر} \quad RA = 845 \text{ گرم} \quad F = 5 \text{ سانتیمتر}$$

به ازای هر اینچی که سر متحرك عضله از نقطه اتکا فاصله بگیرد، نیروی عضلانی لازم کمتر خواهد بود.

$$F = 40860 \text{ سانتیمتر} \quad R = 23 \text{ سانتیمتر} \quad RA = 8 \text{ سانتیمتر} \quad F = 40860 \text{ گرم}$$

۴۰۸۶۰

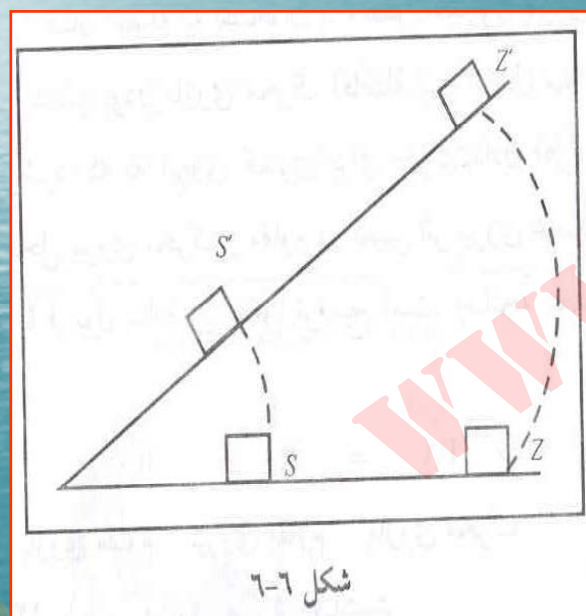
۸

گرم

$$F = 40860 \text{ گرم} \quad R = 23 \text{ سانتیمتر} \quad RA = 538 \text{ گرم} \quad F = 8 \text{ سانتیمتر}$$

بنابراین، مشاهده می‌شود که با تغییر هر سانتیمتر مقدار ۴۵۴۰ گرم نیروی کمتر برای انقباض عضله لازم است.

افزایش طول اهرم در سرعت بیشتر مؤثر است. ورزشکار تنیس توپ تنیس را با بازوهای کشیده سریعتر و بهتر از زمانی که آرنج خود را خم کرده پرتاب می‌کند، زیرا اهرم او (با احتساب طول راکت) بلندتر است و با سرعت بیشتری حرکت می‌کند.



شکل ۶-۶ نشان می‌دهد که اهرم بلندتر ( $Z$ ) از اهرم کوتاهتر ( $S$ )، در وضعیتی که زاویه حرکت در هر دو اهرم یکسان است، مسافت بیشتری را در یک زمان طی کرده است. پس نتیجه می‌گیریم دارای سرعت بیشتری می‌باشد. در فعالیت‌های ورزشی، وقتی که لازم است سرعت بیشتری به عضو بدهیم، می‌توان با یک راکت یا چوگان از این اصل در افزایش سرعت حرکت بهره بگیریم.

Payam Noor University Ebook

PNUEB

## زاویه کشش

عامل قابل توجه و مهم دیگر در استفاده از دستگاه اهرم زاویه کشش ماهیچه‌ها روی استخوانهاست. زاویه کشش با حرکت استخوان (که در نتیجه انقباض گروه عضلانی ایجاد می‌شود) نسبت به موقعیت ثابت آناتومیکی خود افزایش می‌یابد. این دامنه حرکت بستگی به نوع ساختمان مفصل و استخوان دارد. اکثر عضلات در زوایای کمتر از ۵۰ درجه نمی‌توانند حرکت ایجاد کنند. در زاویه ۹۰ درجه تمام نیروهای عضله نیروی گشتاوری است. در بقیه زوایا، نیز دو نوع مؤلفه وجود دارد:

(۱) نیروی گشتاوری

کننده که، معمولاً در زوایای بالاتر از ۹۰ درجه اتفاق (۲) نیروی ثابت می‌افتد.

## خودآزمایی ۶

۱. در اهرم نوع اول، نقطه اتکا بعد از نقطه مقاوم و نقطه نیرو قرار دارد.  
 غلط  صحیح
۲. وقتی که نقطه اتکا به نیروی محرک نزدیک باشد.  
(الف) اهرم سرعت بیشتری دارد.  
(ب) اهرم قدرت بیشتری دارد.  
(ج) اهرم دامنه حرکتی بیشتری دارد.  
(د) مورد الف و ج
۳. هر یک از موارد ذیل چه نوع اهرمی است؟  
(الف) عملکرد عضله سه سر در بازکردن آرنج  
(ب) بلندشدن روی پنجه پا  
(ج) عملکرد عضله دو سر در خم کردن آرنج  
(د) بازی الاکلنگ
۴. رابطه بین طول بازوهای اهرم و نیروی لازم برای به حرکت درآوردن اهرم را شرح دهید.

## فصل هفتم

### \* بررسی مکانیک حرکات انسان

هدف کلی

آشنایی با انواع نیروهای خارجی اثرگذار روی فعالیتهای جسمانی بدن و نحوه عملکرد آنها روی بدن

هدفهای رفتاری

از شما انتظار می‌رود که پس از مطالعه این فصل بتوانید:

- انواع نیروهای خارجی اثرگذار در فعالیتهای جسمانی را نام ببرید.
- هر یک از نیروهای خارجی و نحوه عملکرد آنها را در بدن شرح دهید.
- تغییرات نیروی عمودی را در تغییر وضعیت بدن شرح دهید.
- عواملی را که نیروی حاصل از اصطکاک به آنها بستگی دارد با ذکر یک مثال توضیح دهید.
- عواملی را که به مقاومت جسم در حال حرکت بستگی دارد نام ببرید.
- مرکز ثقل بدن را در وضعیت های مختلف تعیین کنید.

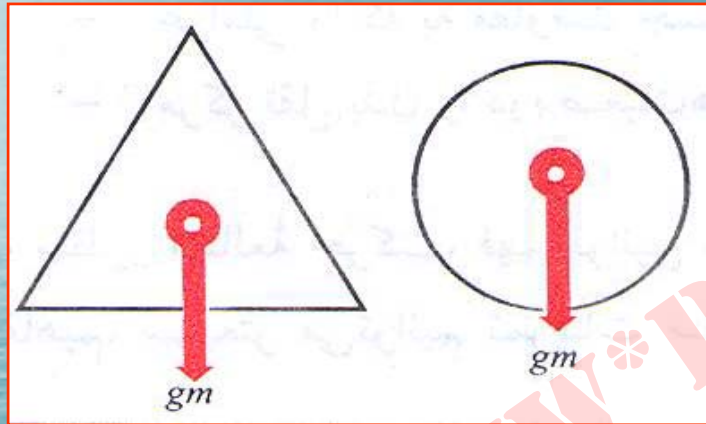
در این بخش، مفاهیمی را بررسی می‌کنیم که برای فهم و تجربه انجام حرکات لازم است. این مفاهیم انداز: نیرو، مرکز ثقل و گشتاور اینرسی که، با کمک تصاویر، در مورد آنها بحث می‌شود. عبارت



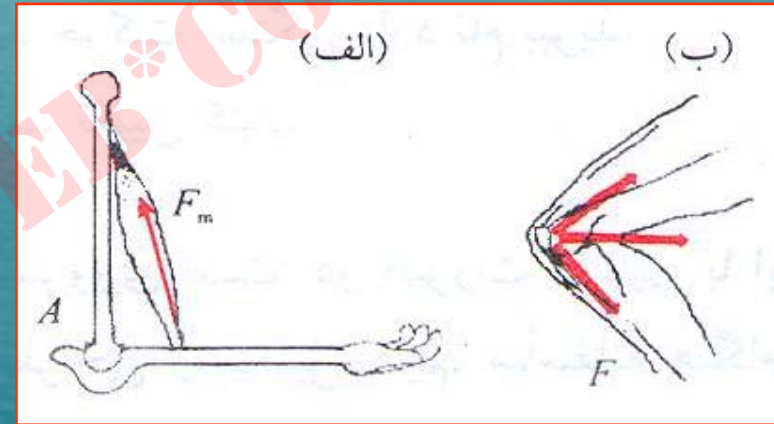
شکل ۱-۷  
نیرو

نیرو با بردار یا پیکان نشان داده می‌شود. این بردار طول نیرو و اندازه آن و نوک آن جهت نیرو را نشان می‌دهد. نیروهای خارجی و داخلی که باید به آنها توجه کرد عبارت‌اند از:

۱. کشش جاذبه بر روی جسم ( $mg$ )
۲. نیرویی که از زمین بر جسم اعمال می‌گردد (نیروی عمودی)
۳. اصطکاک بین پا و زمین
۴. مقاومت هوا



شکل ۷-۳



شکل ۷-۲

### نیروهای داخلی

اند از این نیروها عبارت

دهنده ۱. نیروی زردپی، رباط و بافتهای ارتباط

۲. نیروی عضلات



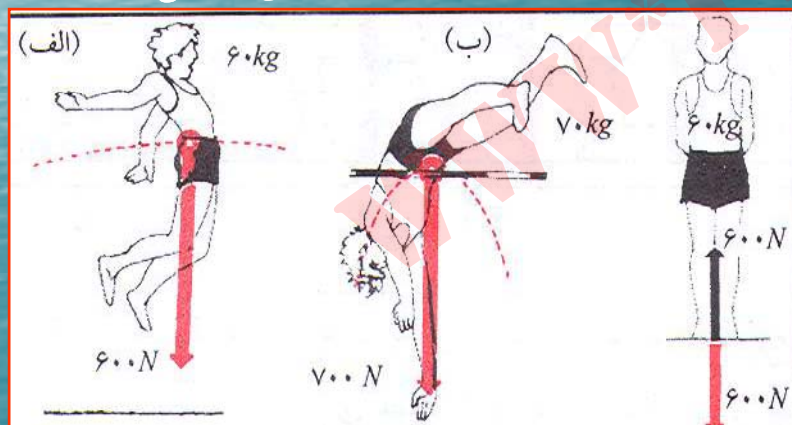
## نیروهای خارجی

انداز: نیروی خارجی عبارت

۱. نیروی جاذبه: نیروی جاذبه ممکن است همچون نیرویی که بر مرکز ثقل جرم جسم اثر می‌کند در نظر گرفته شود. این نیرو از عمل زمین ناشی می‌شود و همه اجسام را به طرف مرکز خود می‌کشد.

نشان داده می‌شود.  $mg$  اندازه این نیرو به جرم یا وزن جسم بستگی دارد و با

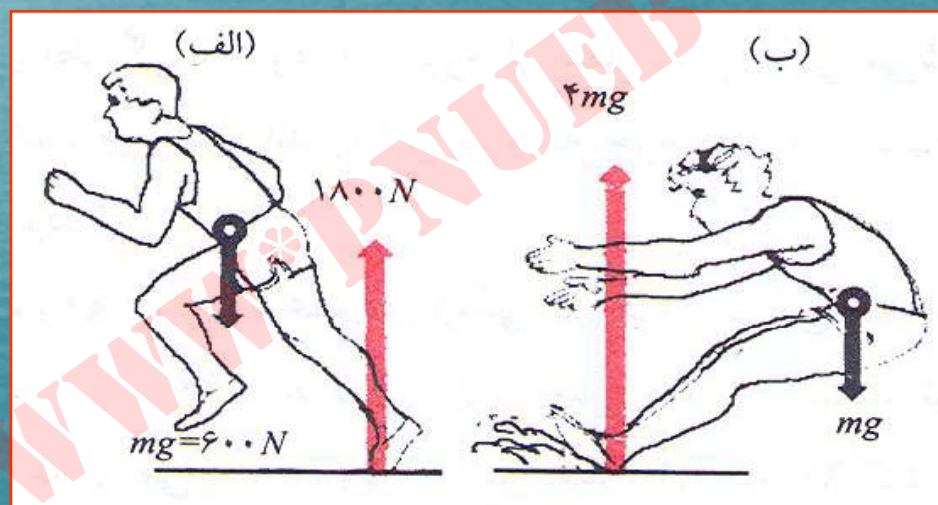
۲. نیروی عمودی: نیروی عمودی زمانی بر جسم اثر می‌کند که در تماس با زمین قرار گیرد. اگر فردی به وزن ۶۰ کیلوگرم روی زمین صاف بایستد، نیرویی معادل ۶۰ کیلوگرم به زمین اعمال می‌کند. نیروی عکس‌العمل آن نیز ۶۰ کیلوگرم خواهد بود. بنابراین، از نظر اندازه این دو نیرو مساوی‌اند، اما بر خلاف جهت یکدیگرند. آنها دو نیروی در امتداد هم ایجاد می‌کنند که یکی عمل و دیگری عکس‌العمل است.



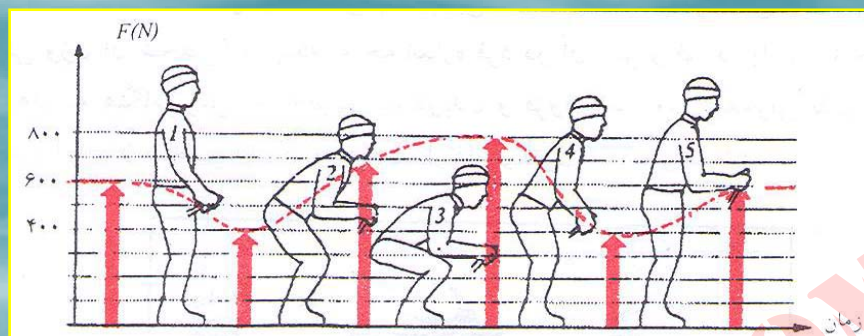
اندازه نیروی عمودی بستگی به نیرویی دارد که شخص بر زمین وارد می‌آورد (یعنی وزن آن شخص) و اینکه به چه اندازه فرد در آن زانو و قوزک پایش را حرکت می‌دهد. به هنگام پرش، چرخانیدن پا، دویدن و فرود آمدن وزن معمولی بدن سه یا چهار برابر وزن شخص (بسته به سرعت، ارتفاع و طول گام) خواهد شد.

شکل ۷-۴

اگر شخص در حالت ایستاده بالا و پایین پرد، نیروی عمودی که در او اثر می کند تغییر خواهد کرد. باز پاهایش را خم و این موضوع با تشریح نحوه کار عضلات قابل توضیح است. وقتی که اسکی شدن اسکی کند، عضلاتش در حالت ساکن درگیر عمل راست می کند، تا هنگامی که بدون خم است. بنابراین، اگر وزن او ۶۰ کیلوگرم باشد، نیروی عمودی نیز ۶۰ کیلوگرم خواهد بود. از حالت ۱ تا ۲ عضلاتش را کمی استراحت می دهد که در این حالت فشار کمتری روی زمین وارد می شود (نیروی عمودی به ۴۰ کیلوگرم کاهش می یابد).

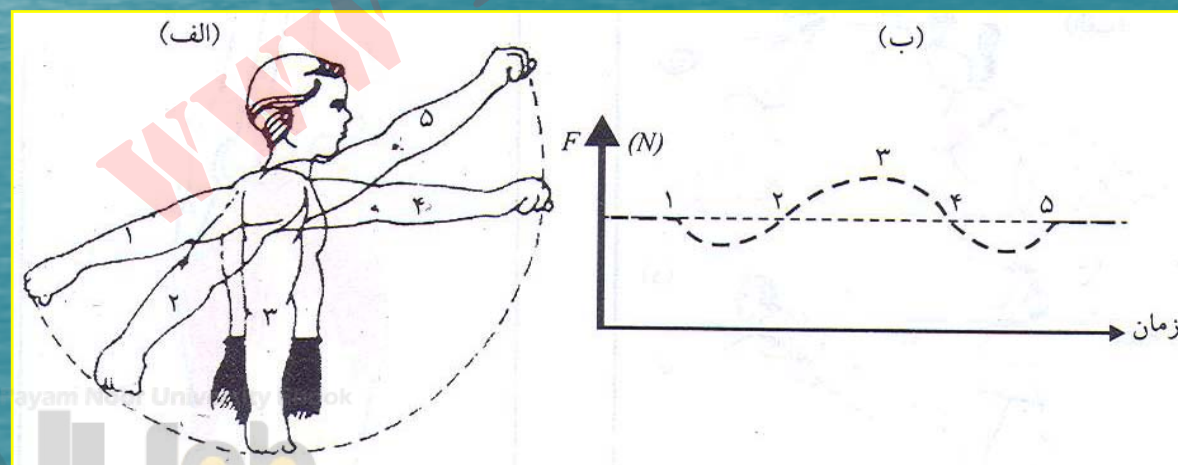


شکل ۷-۵



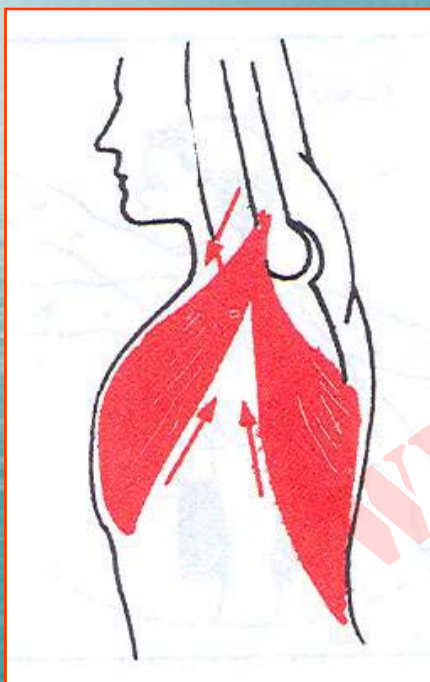
شکل ۷-۶

از حالت ۲ به ۳ عضلات او به صورت متمرکز عمل می‌کنند و از آنجایی که ورزشکار با نیروی بیشتری بدنش را به طرف پایین خم می‌کند، نیروی عمودی افزایش می‌یابد.



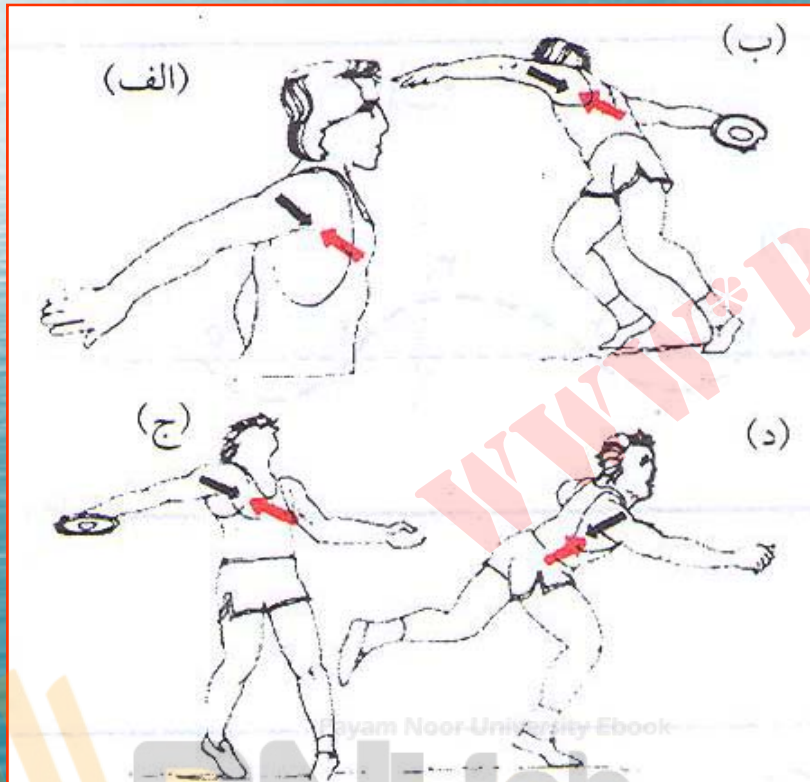
شکل ۷-۷

از حالت ۳ تا ۴ عضلات او به صورت هم مرکز عمل می‌کند، اما هنوز با قدرت روی زمین فشار می‌آورد (حداکثر ۶۰ کیلوگرم). در حالت ۴، با توجه به سرعتی که قبلاً به دست آمده، بدون فشار زیاد، به حالت ۵ می‌رسد. در این هنگام، می‌تواند لحظه‌ای استراحت کند (۴۰ کیلوگرم) از حالت ۵ به بعد مجدداً آرام می‌ایستد و فشار کار او، به علت اینکه عضلات به حالت ساکن کار می‌کند ۶۰ کیلوگرم خواهد بود.



نیروی عمودی نیز زمانی که شخص بازوهایش را می‌چرخاند تغییر می‌کند. حرکت بازوها در خلال فعالیت‌های مختلف باعث تغییر وزن بدن می‌شود، اهمیت چرخش بازوها به هنگام دویدن، پریدن، فرود پس از پرش از روی میله، اسکی کردن به سمت پایین، زدن توپ فوتبال، جهیدن و غیره در چه چیز است؟ این حرکت را در رشته ورزشی که با آن آشنا هستید آزمایش کنید و در مورد نقش حرکت بازوها بیندیشید.

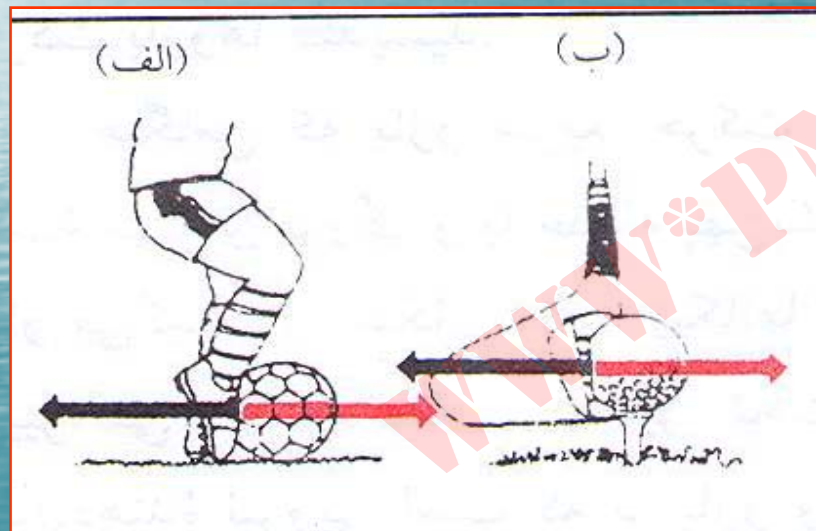
هنگامی که بازو سریع حرکت می کند یا به حالت سکون قرار می گیرد، عضله سینه‌ای بزرگ و یا عضله پشتی بدن تحت تأثیر نیرو در جهات مختلف قرار می گیرد. در شکل ۷-۸، پیکانها نشان پهن می دهند که، هنگامی که سرعت بازو تغییر می کند، چگونه بدن نیز تحت تأثیر قرار می گیرد. پیکان دهنده نیرویی است که بر بازو وارد می شود و پیکان قرمز نیرویی را نشان می دهد سیاه رنگ نشان که بر تنه وارد می شود. اندازه نیرو در مبدأ و محل اتصال یکسان است.



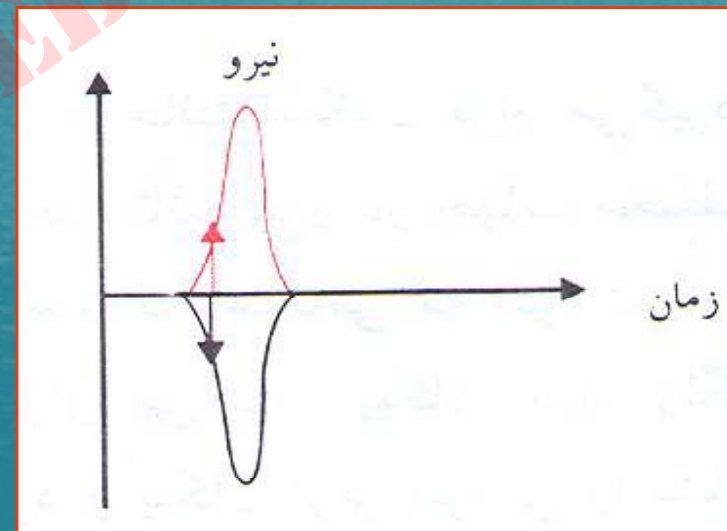
نیروی عمودی همچنین بخشی از عمل ضربه زدن (به توپ فوتبال، گلف، تنیس) است. نیروی عمودی که به توپ وارد می شود برابر نیرویی است که بر پا اعمال می شود (شکل ۷-۱۲) گفته می شود که این نیروها در واقع عمل و عکس العمل یکدیگر هستند هنگامی که توپ فشرده می شود نیروی وارده بر آن به حداکثر رسیده و پس از آن مجدد به صفر می رسد. این شرایط برای پا و چوگان یکسان است.

شکل ۷-۹

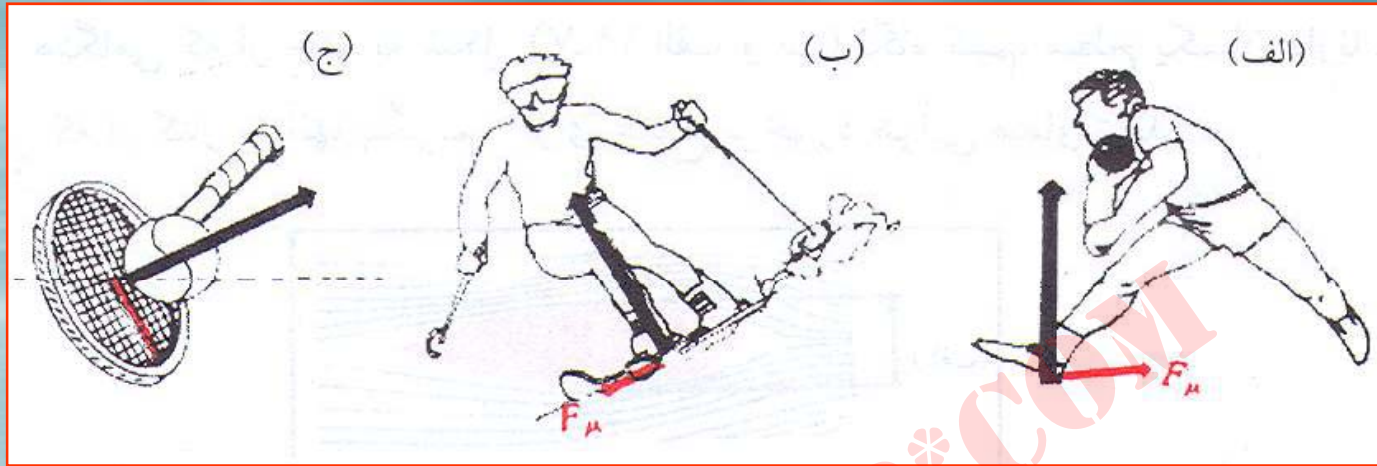
۳. اصطکاک: مقدار این نیرو به جنس و نوع سطح (پستی و بلندی) دو شیء بستگی دارد. مانند سطح برخورد کفش و زمین، راکت و توپ، اسکی و برف. در و نیرویی را که دو شیء بر همدیگر وارد می‌کند، مقدار اصطکاک شیء را با نشان می‌دهند.  $N$  می‌کنند با



شکل ۷-۱۱

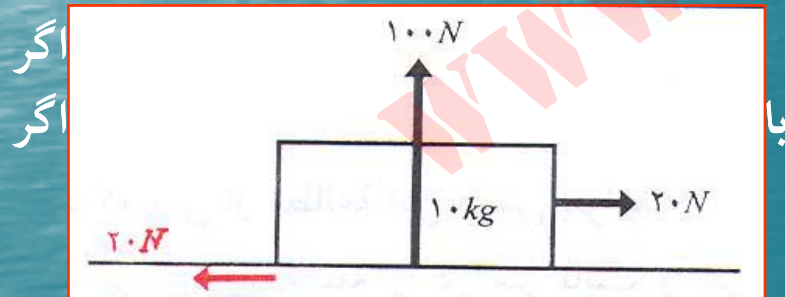


شکل ۷-۱۰



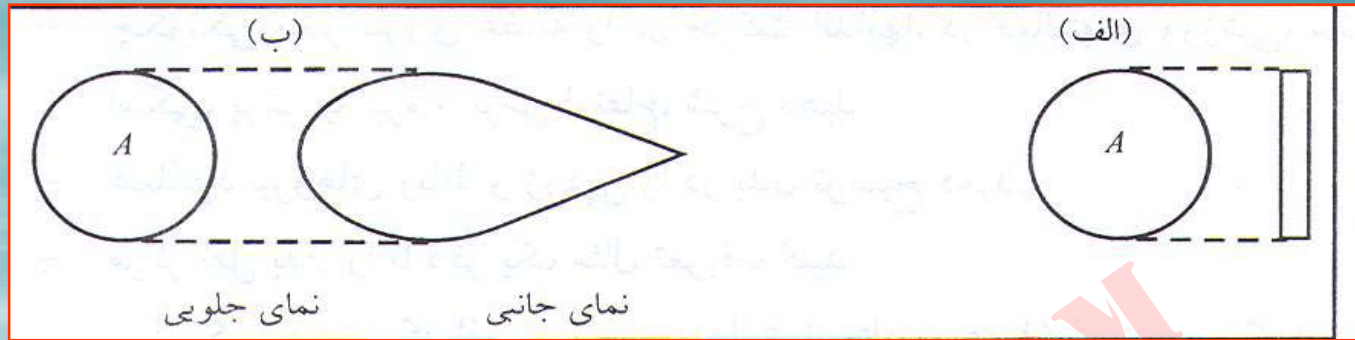
شکل ۷-۱۲

مثال برای شکل ۷-۱۳: اگر شیئی نیرویی معادل ۱۰۰ کیلوگرم بر زمین وارد کند و نیروی معادل ۲۰ (μ) کیلوگرم برای لغزاندن آن در طول سطح لازم باشد، گفته می‌شود که ضریب اصطکاک است معادل ۲/۱۰.



Payam Noor University Ebook

شکل ۷-۱۳



### شکل ۷-۱۴

مقاومت جسمی که در حال حرکت است بستگی به مساحت سطح جلویی، سرعت و شکل کلی آن دارد.

هنگامی که از جلو به اجسام الف و ب نگاه کنیم، سطح یکسان دارند، اما هنگامی که از کنار به آنها بنگریم، دارای سطح برخورد هوایی متفاوت اند.

هر گونه تغییری در وضعیت جسم اغلب باعث تغییر در سرعت و شکل آن می‌گردد. اگر مساحت تغییر کند،



### شکل ۷-۱۵



## نیروهای داخلی

### هدفهای رفتاری

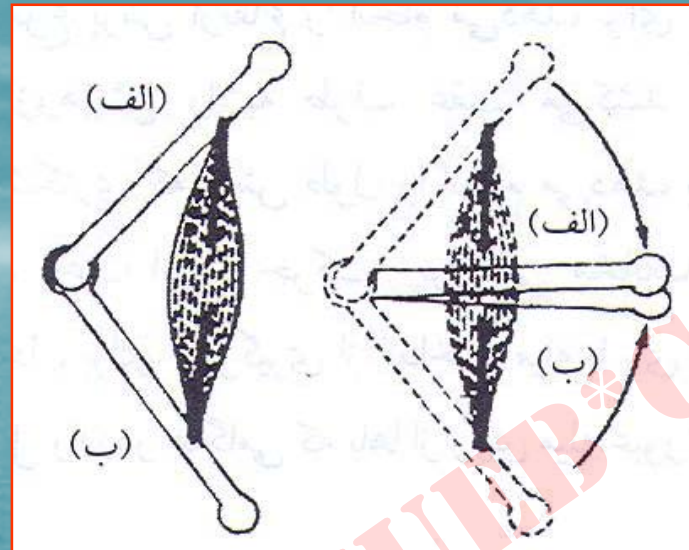
از شما انتظار می‌رود که پس از مطالعه این بخش بتوانید:

- چگونگی تأثیر نیروی عضله را در سر ثابت و سر متحرک، با ذکر یک مثال، تشریح کنید.
- چگونگی تأثیر نیروی عضله را در حرکت اندامها، در فعالیتهای ورزشی، مانند اسکی، پرش با نیزه و پرش ارتفاع، شرح دهید.
- عملکرد نیروهای رباط و زردپی را در بدن توضیح دهید.
- مرکز ثقل بدن را با ذکر یک مثال تعریف کنید.
- چگونگی تغییر مرکز ثقل بدن را در حالت ایستاده و در فضا مشخص کنید.
- مرکز ثقل را در اندامهای مختلف بدن مشخص کنید و تأثیر آن را در حرکات شرح دهید.
- ارتباط موقعیت مرکز ثقل را در عملکرد بهتر حرکات ورزشی توضیح دهید.

## نیروی عضله:

نیروی عضله از جمله نیروهای داخلی محسوب می‌گردد. به منظور کاهش نیروی جاذبه و اصطکاک و افزایش نیروی عمودی، از نیروهای عضله بهره گرفته می‌شود. نیروهای عضله دقیقاً به یک میزان در سر ثابت و سر متحرک عضلات اثر می‌گذارند (یعنی با نیروی مساوی ولی جهت متفاوت).

موقعیت (سر ثابت و متحرک عضله)، مسیر کشش عضله، و مرکز ثقل تعیین‌کننده حرکتی است که در آن عضو اتفاق می‌افتد. موضوع مهمتر این است که آیا دو سر عضله هر دو آزادی حرکت دارند و یا اینکه یکی از آنها ثابت است.



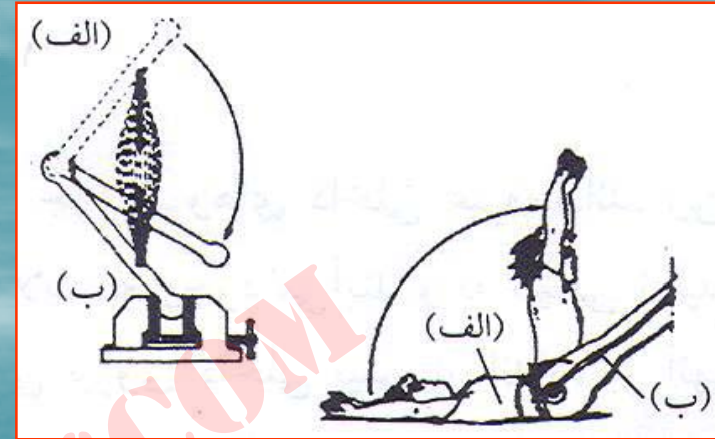
شکل ۷-۱۶

مثال ۱، شکل ۷-۱۶: اگر الف و ب قرینه باشند و آزادی حرکت داشته باشند، همانند چاقویی تاشو به سمت یکدیگر می‌آیند. این، دقیقاً مثل آن است که فرد با قامت مستقیم به هوا بپرد و سپس ران خود را جمع کند. در این حالت، عضله خاصه‌ای پسواس پاهایش را به سمت بالا و تنه‌اش را به سمت پایین می‌کشد. از آنجایی که پاهای شخص سبکتر از تنه اوست، فاصله طولانی‌تری را طی می‌کنند. حرکت پاها به تنهایی امری غیرممکن است.

مثال ۲، شکل ۷-۱۷: اگر الف ثابت باشد، فقط ب حرکت می‌کند.



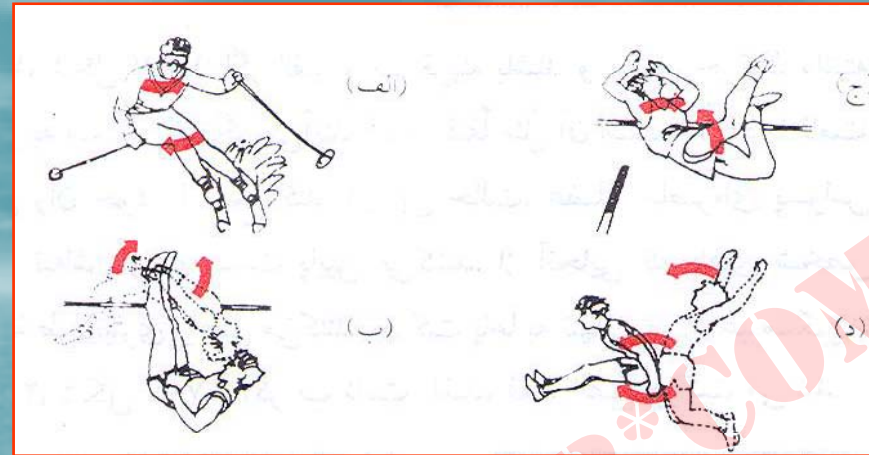
شکل ۷-۱۸



شکل ۷-۱۷

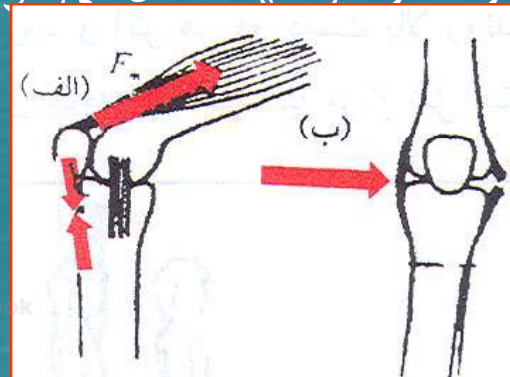
مثال ۳، شکل ۷-۱۸: اگر وزن اعضا متفاوت باشد، عضو سبکتر بیشتر به سمت عضو سنگین تر حرکت می کند. شکل ۷-۱۸ نمایانگر حالاتی است که هر دو عضو در جهت مخالف یکدیگر می چرخند.

شکل ۷-۱۹ الف: اگر تنه به یک طرف بچرخد، چوب اسکی به جهت مخالف چرخش می کند. در پرش با نیزه، قسمت بالایی بدن با کشیدن ران و ضربه زدن با پا به سمت عقب از روی میله عبور داده می شود. برای جلوگیری از انداختن میله با پا در پرش ارتفاع، هنگامی که پاها از روی میله عبور می کند، مفصل ران به سرعت تا می شود. ورزشکاری که این نوع پرش ارتفاع را انجام می دهد، برای جلوگیری از چرخش قسمت فوقانی بدنش، پاها و بازوهایش را به طرف عقب می کشد و، بنابراین، از ناحیه گردن فرود می آید (ج) ورزشکاری که پرش طول را انجام می دهد، با جلو دادن تنه و چرخاندن بازوهایش در مرحله فرود باعث ایجاد حرکت چرخشی مخالف در پاهایش می شود (د). در پرش ارتفاع از نوع استرادل، برای جلوگیری از انداختن میله با پای عقب، کشیدن زانو به سمت بالا از طریق خم کردن مفصل ران در هنگامی که پاها از روی میله عبور کرده اند روش مناسبی است.



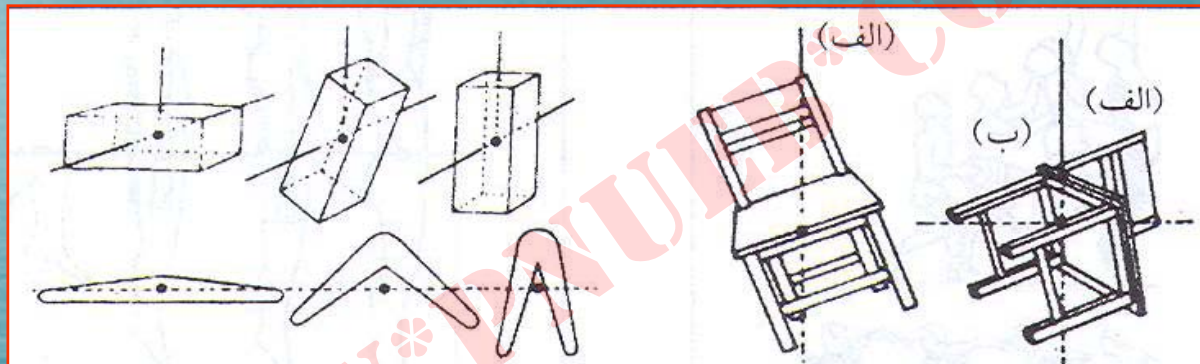
شکل ۷-۱۹

۲. **نیروهای رباط و زردپی:** این نیروها جزو نیروهای داخلی غیرفعال اند. این نیروها به کمک نیروهای خارجی با نیروی عضلات به وجود می آیند و به تنهایی تولید نیرو نمی کنند. زمانی که نیروی خارجی یا حتی نیروی داخلی بیش از اندازه بر آنها اعمال می شود، ممکن است رباط پاره شود.



شکل ۷-۲۰

۳. **مرکز ثقل:** مرکز ثقل یک جسم نقطه‌ای است که جسم می‌تواند در آن معلق شود و، بدون در نظر گرفتن وضعیت آن، به حالت تعادل درآید. یافتن مرکز ثقل در اجسام متقارن آسان است، اما در اجسام نامتقارن دشوار است. به هر حال، در تحلیل بسیاری از مهارت‌های ورزشی لازم است مربی مرکز ثقل ورزشکار را تشخیص دهد، تا به درستی به ورزشکار بیاموزد که چگونه تمریناتش را اجرا کند.

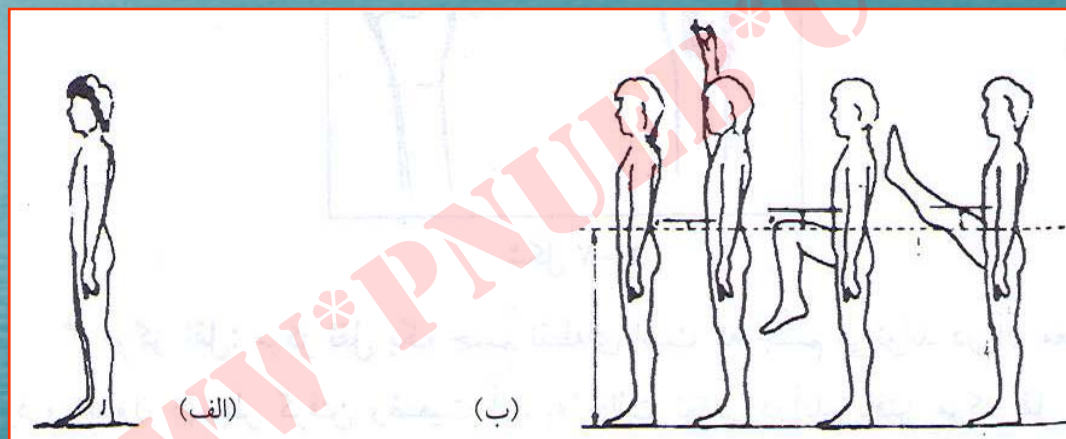


شکل ۷-۲۱

مرکز ثقل هر جسم جامد را می‌توان به شیوه زیر مشخص کرد. جسم را از نقطه دلخواه الف آویزان کنید. مرکز ثقل روی خط مستقیمی که از نقطه الف می‌گذرد قرار دارد. با آویزان کردن جسم از نقطه دیگری، مثل ب، خط مستقیم دیگری حاصل می‌شود. محل تلاقی این دو خط، مرکز ثقل جسم است.

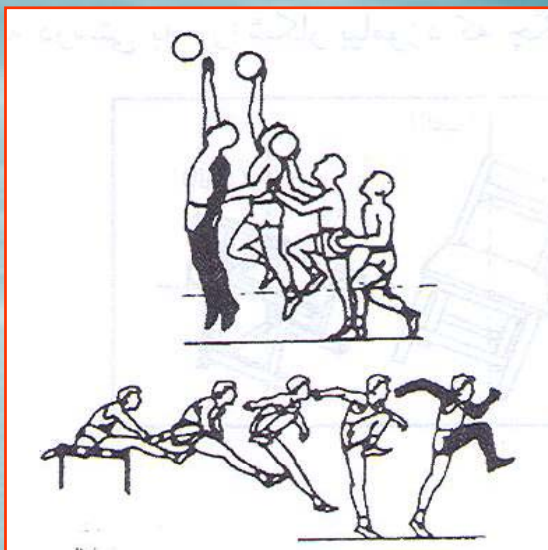
مرکز ثقل بدن فردی که در حالت تشریحی ایستاده است (شکل ۷-۲۲ الف)، با چند سانتیمتر فاصله، بین ناف و مهره سوم ستون فقرات است.

طبعاً مرکز ثقل با تغییر حالت بدن تغییر می‌کند. اگر مرکز ثقل در شکل ۷-۲۲ ب ده سانتیمتر بالاتر از سطح زمین باشد و در این حالت یک دست بالا برده شود، مرکز ثقل ۴ سانتیمتر بالا می‌رود و اگر هر دو دست بالا روند، مرکز ثقل هشت سانتیمتر بالا می‌رود. چنانچه بدن روی پنجه قرار گیرد نیز مرکز ثقل هشت سانتیمتر بالا خواهد رفت.

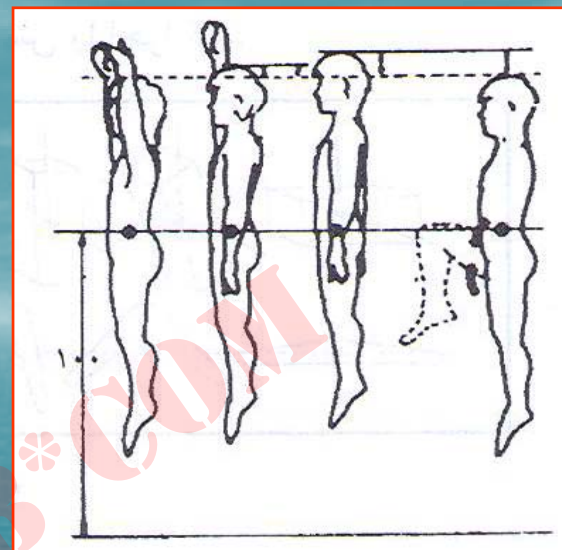


شکل ۷-۲۲

شکل ۷-۲۲ نشان می‌دهد که مرکز ثقل چگونه با توجه به زمین تغییر می‌کند. اگر فردی به گونه‌ای بالا بپرد که مرکز ثقل او ۱۵۰ سانتیمتر بالاتر از سطح زمین قرار گیرد.



شکل ۷-۲۴

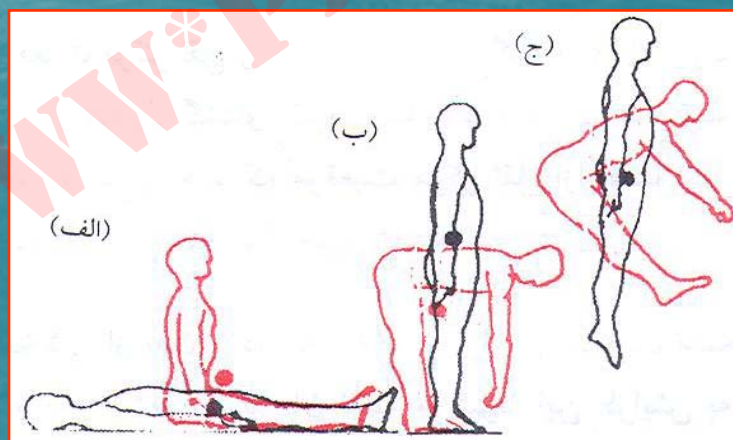


شکل ۷-۲۳

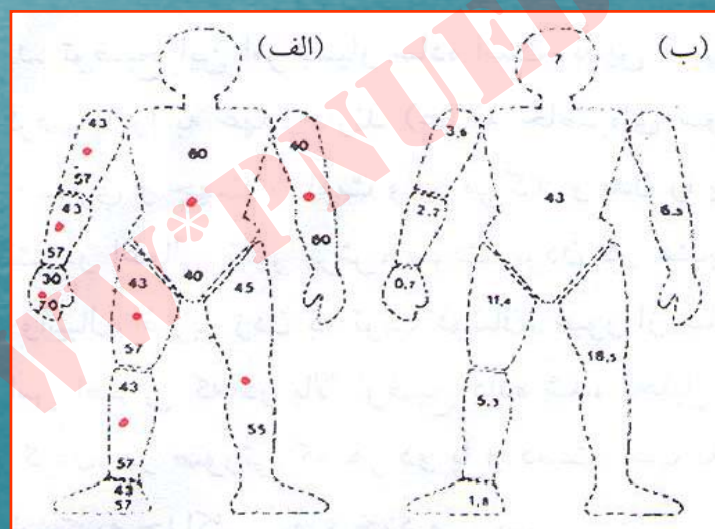
شکل ۷-۲۳ تغییر در حالت بدن باعث تغییر ارتفاع مرکز ثقل از سطح زمین نخواهد شد. زمانی که در پرش به طرف بالا تماس بدن با زمین قطع می‌شود، تغییری در حداکثر ارتفاع مرکز ثقل حاصل نخواهد شد. شکل ۷-۲۳ نشان می‌دهد که اگر چه مرکز ثقل در هر چهار پرش ارتفاع یکسان است، ارتفاع دست و سر از زمین متناسب با حالت نهایی تغییر می‌کند. اگر هر دو دست پایین آورده شود، بدن ۸ سانتیمتر بالا می‌رود. اگر یک پا بالا رود، بقیه بدن ۸ سانتیمتر پایین می‌آید. توضیح این امر بسیار ساده است. بدین معنی که گروه عضلات که مسئولیت بلند کردن پا را به عهده دارند (عضله خاصره‌ای سوئز). متقابلاً در بقیه اعضای بدن نیرویی مساوی و جهت متفاوت وارد می‌کند و بدن را پایین می‌کشد.



الگوی حرکات در اعمالی نظیر پرش، شوت کردن در هندبال، شوت کردن در بسکتبال، اسپیک در والیبال، ضربه زدن به توپ فوتبال، عبور از میله در پرش ارتفاع و پرش با نیزه، بر اساس اصولی که در بالا توضیح داده شد، تحلیل می‌شود. توجه کنید که در هنگام شوت کردن، در صورتی که هر دو پا و دست چپ به طرف پایین کشیده شده باشند، دست راست به حداکثر ارتفاع خود می‌رسد. با ننگ داشتن دست و پای راست، در حداکثر ارتفاع ممکن، پای چپ در حداقل زمان با زمین تماس کننده به دویدن ادامه می‌دهد. پیدا می‌کند و ورزشکار پرش شدن ران باعث می‌شود شکل ۷-۲۵ اختلافات و تغییرات در محل مرکز ثقل را نمایش می‌دهد. خم که مرکز ثقل متناسب با حالت فرد در سه وضعیت مختلف تغییر یابد.



شکل ۲۶-۷ الف نشان می‌دهد که مرکز ثقل در یک عضو بدن متناسب با طول آن عضو در چه موقعیتی قرار می‌گیرد. مثلاً، مرکز ثقل بازو در نقطه‌ای به اندازه چهل درصد از طول آن نسبت به شانه قرار دارد. شکل ۲۶-۷ ب نشان می‌دهد که وزن هر یک از اعضای بدن نسبت به وزن کل بدن چقدر است. مثلاً، وزن سر ۷٪ وزن کل بدن است.



شکل ۲۶-۷

## گشتاور نیرو

هدفهای رفتاری

از شما انتظار می‌رود که پس از مطالعه این بخش بتوانید:

- گشتاور نیرو را تعریف کنید.
- تأثیر موقعیت مرکز ثقل را در تولید نیروی گشتاوری اندامهای بدن شرح دهید.
- با استفاده از فرمول گشتاور نیرو، مسائل داده شده را محاسبه کنید.
- با ذکر مثال شرح دهید که موقعیت مرکز ثقل از مفصل در اندامهای بدن چه تأثیری در شروع و یا کنترل حرکات دارد.

چنانچه نیرو به بخشی از بدن و در یک نقطه معین و با مسافت مشخص اعمال گردد، باعث حرکت زاویه‌دار نشان داده می‌شود. این گرایش به حرکت زاویه‌ای؛ گشتاور نیرو نامیده می‌شود و با محاسبه می‌کنند. (d) در فاصله (F) می‌شود. مقدار گشتاور را با ضرب نیرو

$$\mu = fx d$$

بنابراین، مقدار نیرو بستگی به دو عامل در یک زمان دارد. به ویژه نوع چرخش بستگی به نقطه اعمال نیرو دارد. در مثالهای زیر، نیروها یکسان است، اما مقدار گشتاور متفاوت است. همانگونه که در مثال شماره ۱ کمترین و در مثال ۳ بیشترین گشتاور به وجود می‌آیند. در مثالهای ذیل، فرض کنید که نیرو ۵۰ نیوتن و مسافتها به ترتیب، به این شرح باشند.

$$Nm_{10} = 20/0 \times N50 = 20/0 \text{ متر}$$

d1

$$Nm_{15} = 30/0 \times N50 = 30/0 \text{ متر}$$

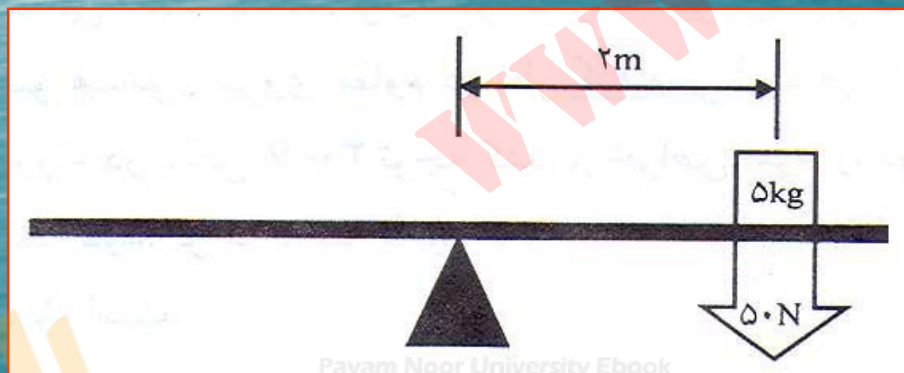
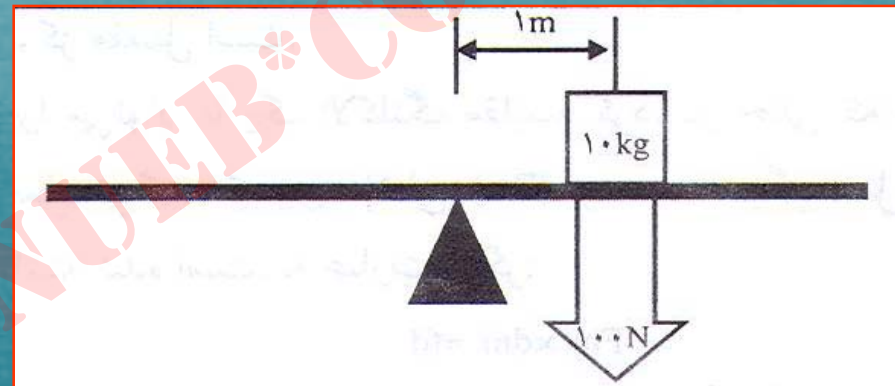
d2

$$Nm_{25} = 50/0 \times N50 = 50/0 \text{ متر}$$

d3

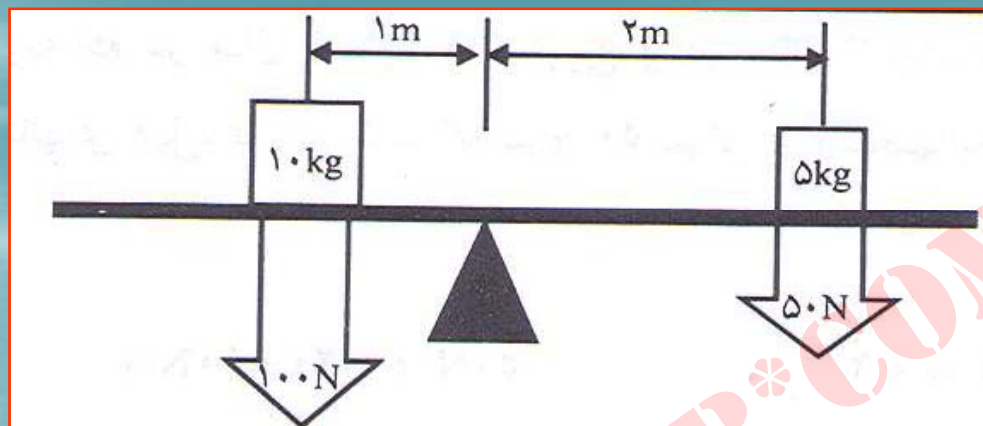
اعداد به دست آمده از سه مثال بالا (۱۰، ۱۵ و ۲۵) نشان می‌دهند که، چنانچه، در هر سه مثال، پیچ نیاز به یک آسانتر می‌پیچد.  $F \times d$  نیروی ثابت برای چرخش داشته باشد، در کدام یک از آنها با توجه به مثال ۱: چنانچه جسمی ۵ کیلوگرمی در فاصله دو متری از مرکز الاکلنگ قرار گیرد، مقدار نیرو با توجه به محل تکیه‌گاه برابر است با  $10 = 5 \times 2$

مثال ۲: مقدار نیرو ۱۰ کیلوگرمی را می‌توان با قراردادن وزنه‌ای ۱۰ کیلوگرمی در فاصله ۱ متری از مرکز (تکیه‌گاه) به وجود آورد.



شکل ۷-۲۷

شکل ۷-۲۸



شکل ۷-۲۹

مثال ۳: چنانچه وزنه‌هایی طبق شکل ۷-۲۹ در هر سمت از مرکز الاکلنگ قرار گیرد، الاکلنگ در حالت تعادل خواهد بود. در این صورت، می‌توان گفت که گشتاور خنثی شده است (نیروی گشتاوری وجود ندارد).

عملکرد عضلات در بدن انسان، با توجه به ساختار اسکلت و مفاصل، مانند عملکرد اهرم است. زیرا که در بدن انسان:

الف) استخوانها به منزله میله اهرم‌اند.

ب) مفاصل به منزله تکیه‌گاه‌اند.

ج) محل چسبندگی عضله به استخوان (سر متحرک) نیروی محرک است.

۱۴۷) سنگینی عضو همچون نیروی مقاوم در نظر گرفته می‌شود در مثال ۴، به عمل دست،

در نگهداشتن وزنه در شکل ۷-۳۰ توجه کنید و خواص اهرم را در مثالهای ۱ و ۲ و ۳ با این شکل مقایسه کنید.  
توجه داشته باشید که:

نیروی عضله است،  $F_m$

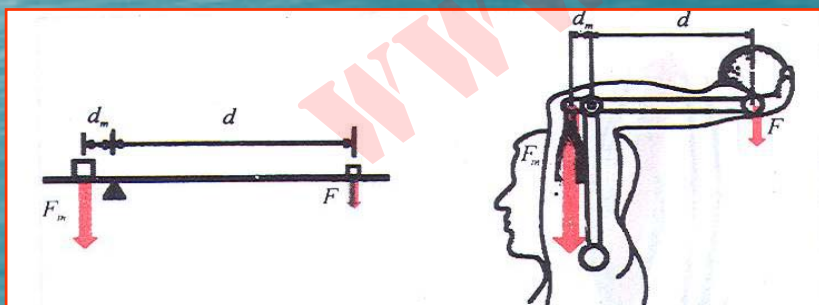
فاصله اهرم عضلانی بازو از مرکز مفصل است.  $d_m$

کننده بر توپ است.، نیروی جاذبه عمل  $F$

فاصله از مرکز مفصل است.  $d$

بر یک سمت عمل می کند، (F) مفصل آرنج را می توان با یک الاکلنگ مقایسه کرد. در حالی که نیروی مقاوم  
بر سمت دیگر عمل کرده و بازو بدون حرکت نگهداشته شده است. به عبارت دیگر: (Fm) نیروی داخلی

$$fd = dm \times Fm$$

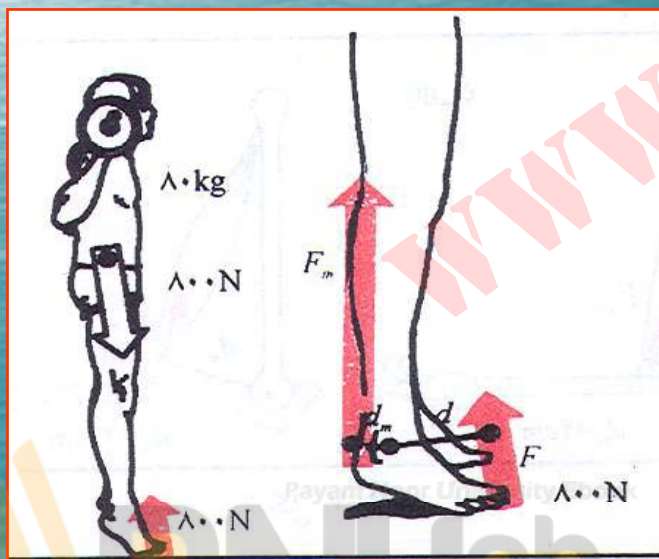


شکل ۷-۳۰

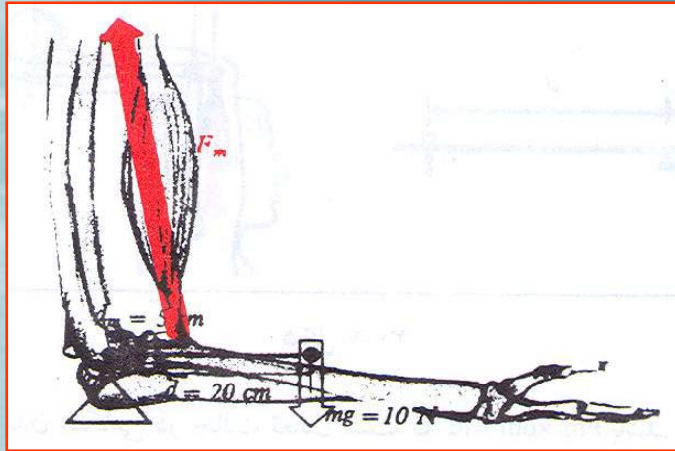
$d \times f$  بزرگتر از  $dm \times fm$  باشد. چنانچه  $fd = dm \times Fm$  مثال ۴: بدن هنگامی در حالت تعادل است که باشد، بدن قادر به  $d \times f$  کمتر از  $dm \times fm$  طرف بالا حرکت می‌کند. چنانچه نیروی باشد، بدن به نگهداشتن حالت بالا نیست و پاشنه به زمین می‌رسد.

داده‌های این مثال مربوط به شخصی است که ۸۰ کیلوگرم وزن دارد.

چنانچه وزن ساعد یک کیلوگرم فرض شود، نیروی جاذبه‌ای که بر آن اعمال می‌شود برابر ۱۰ نیوتن است، مقدار نیرو برابر به اینکه مرکز ثقل عضو در ۲۰ سانتیمتری مفصل قرار گرفته توجه است. با کننده آرنج در ۵ سانتیمتری از مفصل اتصال داشته باشد، است با  $10 \times 20$ . حال چنانچه عضله خم باید برابر با  $10 \times 20$  باشد. اگر نقطه اتصال مهمترین تاکننده‌های بازو در دو فرد متفاوت  $fm \times 5$  باشد، آنها در قدرت و سرعت حرکت بازوان خود تفاوت خواهند داشت. (A,B)



شکل ۷-۳۱



شکل ۷-۳۲

مثال ۵: فرض کنید که عضله الف در نقطه‌ای اتصال دارد. اگر آرنج در زاویه ۹۰ درجه خم شده باشد، یک اهرم بازویی ۴ سانتیمتری را به وجود می‌آورد.

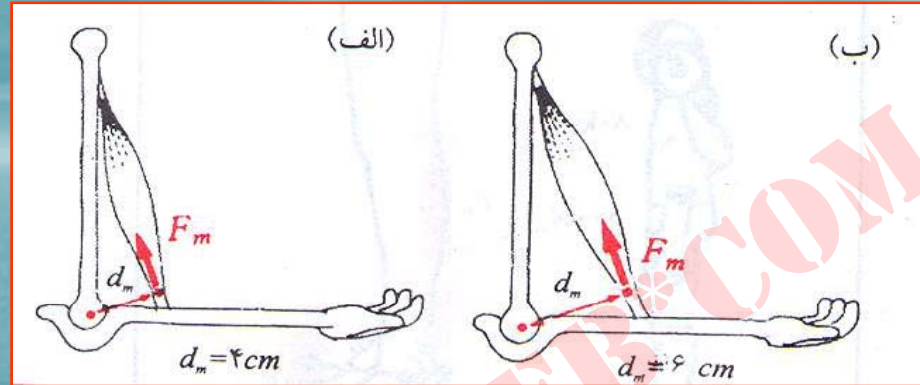
عضله ب در نقطه‌ای دورتر از مفصل متصل شده است. این بدین معنی است که وقتی آرنج در زاویه ۹۰ درجه خم شده باشد، فاصله نقطه اعمال نیرو از مفصل بیشتر می‌شود (۶ سانتیمتر). اگر نیروی

عضلانی برای هر دو فرد مساوی باشد، مقدار نیرو (قدرت) برای ب ۵۰٪ بیشتر از الف است. در

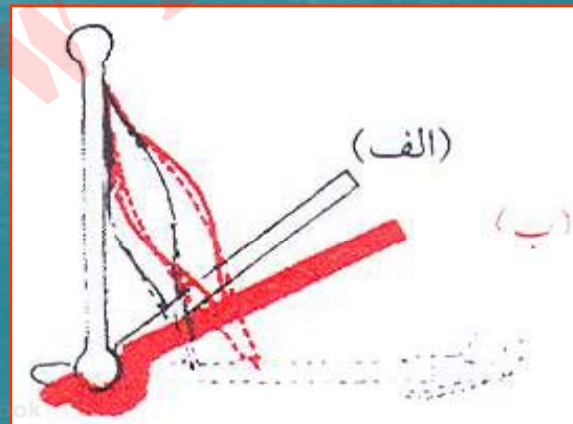
کوتاهتر ۳cm نتیجه ب قویتر از الف است. چنانچه در هر دو مورد بالا عضله در نتیجه انقباض

شده باشد، ساعد الف نسبت به ساعد ب با زاویه بیشتری حرکت می‌کند. بنابراین، الف حرکت





شکل ۷-۳۳



شکل ۷-۳۴

## خودآزمایی ۷

۱. انواع نیروهای خارجی اثرگذار در فعالیتهای جسمانی را نام ببرید.

۲. اگر شخصی در حالت ایستاده بالا و پایین بپرد، در نیروی عمودی که روی او مؤثر است چه تغییری حاصل می‌شود؟

(ب) تغییر نمی‌کند. (الف) تغییر می‌کند.

(د) فقط کاهش می‌یابد. (ج) با توجه به وزن فرد افزایش می‌یابد.

۳. مقدار نیروی اصطکاک به چه عواملی بستگی دارد؟ مثال بزنید.

۴. نیروی عضله دقیقاً به یک میزان در سر ثابت و متحرک عضله اثر می‌گذارد.

غلط  صحیح

۵. چنانچه ورزشکاری نخست به هوا بپرد و سپس هر دو دست خود را به بالا ببرد، مرکز ثقل بدن او نسبت به زمین چگونه خواهد بود؟

(الف) پایین‌تر می‌آید.

(ب) بالاتر می‌آید.

(ج) تغییر نمی‌کند.

(د) با توجه به سرعت حرکت دست وضعیت مرکز ثقل تغییر می‌کند.

Payam Noor University Ebook

- چنانچه مرکز ثقل پا به مفصل ران نزدیکتر باشد، کدام گزینه درست است؟ ۶.
- الف) شروع و اداره حرکت آسانتر است.
- ب) اداره حرکت مشکل تر است.
- ج) موقعیت مرکز ثقل تأثیری در شروع حرکت ندارد.
- د) شروع و اداره حرکت مشکل تر است.
۷. نیروی گشتاور را در شکل ۷-۳۰ محاسبه کنید.
- ( R = وزن دست و وزنه 3 kg فاصله و [d] = 40 cm )

# حرکت شناسی

جلسه ششم

فصل هشتم

تحلیل عضلانی حرکات و مهارتهای ورزشی

# هدف كلي

تحليل عضلاني حرکات و مهارت‌هاي ورزشي گوناگون

■ انواع حرکت و عضلات اندام‌هاي درگير را در تمرين:

■ فشار پا

■ تمرين اسکوات

■ تمرين کشش بارفیکس

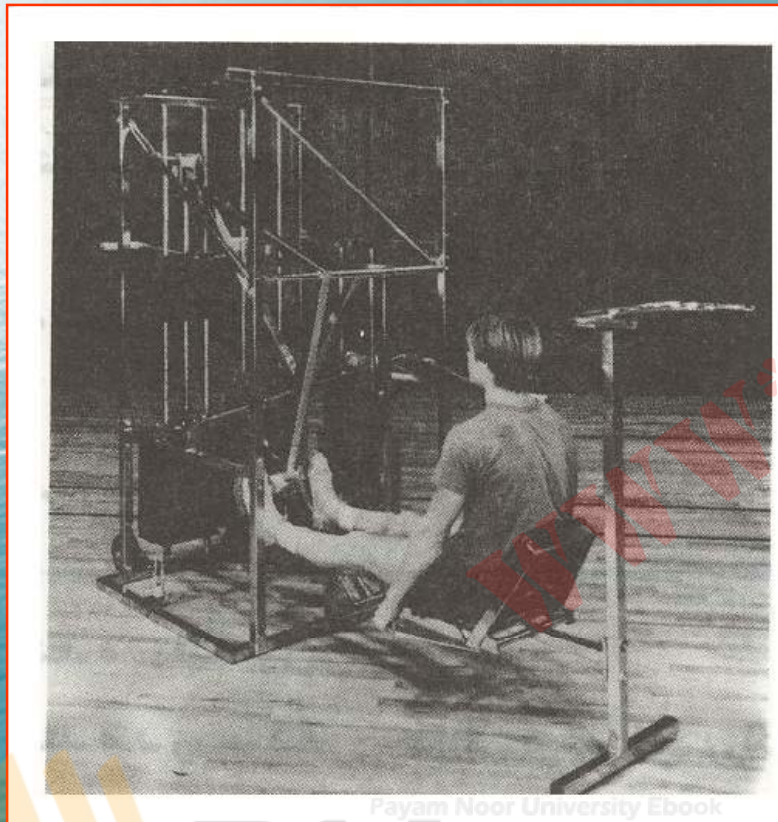
■ تمرين شنا روي زمين

■ تمرين فشار دراز و نشست

# فشار پا

## شرح حرکت

ورزشکار روی دستگاه قرار می‌گیرد و با فشار پا روی پدال زانوهایی خود را راست می‌کند، کردن فشار، مجدداً سپس با کم زانوها با نیروی وزنه خم می‌شود تا به حالت اول برمی‌گردد.



Payam Noor University Ebook

# تحليل حرکت

- 1) حرکت فشار پا و راست شدن زانوها،
- 2) برگشت به موقعیت اول.

حرکت فشار پا و اکستنشن زانوها:

الف) اکستنشن زانوها straight leg position

ب) مچ: حرکت ندارد.

ج) زانو: حرکت انجام شده، اکستنشن

- عضلات عمل کننده در حرکت: عضلات چهار سر رانی (پهن داخلی، پهن خارجی، پهن میانی، پهن رانی)

د) ران

- حرکت انجام شده: اکستنشن

- عضلات عمل کننده در حرکت: همسترینگ (نیمه غشایی، نیمه وتری، دو سر رانی) سرپه‌ی بزرگ، نزدیک کننده بزرگ.

شدن مجدد زانوها). الف) ۲. حالت برگشت به حالت اولیه (خم  
میچ: حرکت ندارد.

کننده در شدن، عضلات عمل ب) زانو: حرکت انجام شده: خم  
حرکت: عضلات چهار سر رانی (پهن داخلی، پهن خارجی،  
پهن میانی و راست رانی) انقباض هم مرکز دارند.

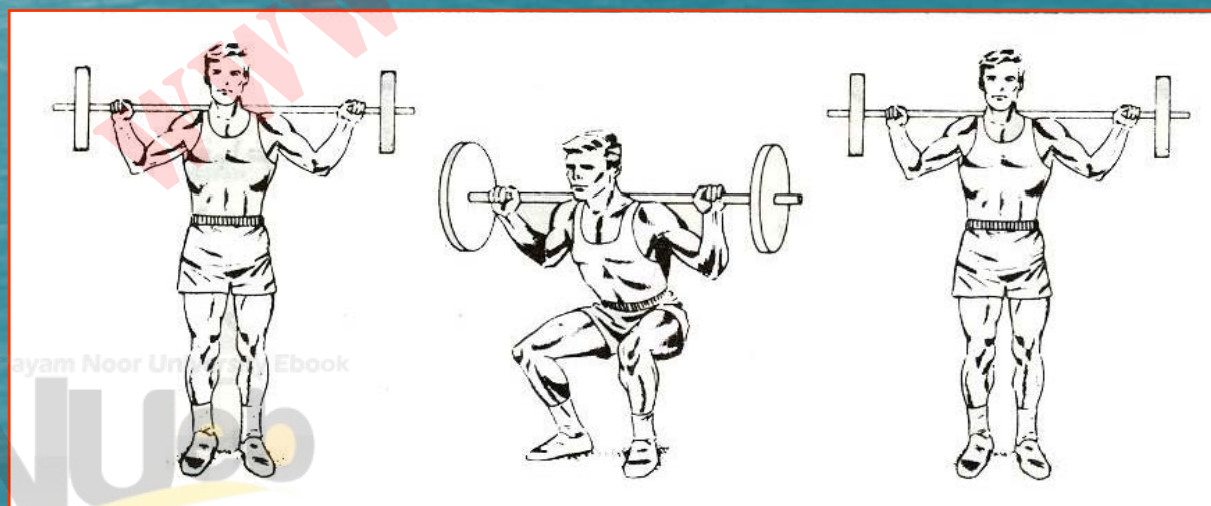
کننده ج) ران (لگن): حرکت انجام شده: فلکشن، عضلات عمل  
در حرکت: عضلات راست شدن ران (انقباض هم مرکز  
دارند)



# حرکت اسکوات

## شرح حرکت

ورزشکار هالتر را پشت گردن و روی شانه‌هایش قرار می‌دهد، به صورتی که کف دستها رو به جلو است. با دستان خود میله هالتر را کردن زانوها (از دامنه حرکتی زانو تا نشستن کامل) می‌گیرد. او با خم به صورت نیمه نشسته تغییر وضعیت می‌دهد. پشت خود را راست می‌گیرد و مجدداً به موقعیت شروع حرکت (حالت ایستاده) برمی‌گردد.



# تحليل حرکت

این تمرین برای تحلیل به دو حرکت تقسیم می‌شود:  
شدن زانوها ( از دامنه حرکتی تا نشستن کامل) ۱. حرکت خم  
۲. برگشت حرکت به موقعیت اول.

نکته: در این حرکت فرض بر این است که هیچ حرکتی در کمر بند  
شانه‌ای بازو، آرنج و مچ اتفاق نیفتاده یا حرکات این قسمت‌ها مورد  
مطالعه نیست.

Payam Noor University Ebook

PNUEb

# 1. شدن زانوها حرکت خم

## از دامنه حرکتی تا نشستن کامل.)

### الف) ران:

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده ران (انقباض اکسنتریک یا برون‌گرا کننده در حرکت: عضلات باز عضلات عمل شدن به کمک نیروی وزن بدن (جاذبه) انجام می‌گیرد. عضلات دارند) و عمل خم بازکننده ران از افت بدن به جلو ممانعت می‌کنند.

### ب) زانو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: عضلات بازکننده زانوها (انقباض اکسنتریک دارند)؛ عضلات عمل عضلات چهار سر رانی (پهن میانی، پهن خارجی، پهن داخلی، راست رانی).

### ج) مچ

حرکت انجام شده: حرکت ندارد

عضلات دو قلو، نعلی و نازک نی بلند منقبض می‌شوند.

## ۲. برگشت حرکت به موقعیت اول

### الف) ران

حرکت انجام شده: راست شدن

کننده کننده در حرکت: سرینی بزرگ، همسترینگ، نزدیک عضلات عمل بزرگ.

### ب) زانو:

حرکت انجام شده: راست شدن

کننده در حرکت: چهار سر رانی عضلات عمل

### ج) مچ پا

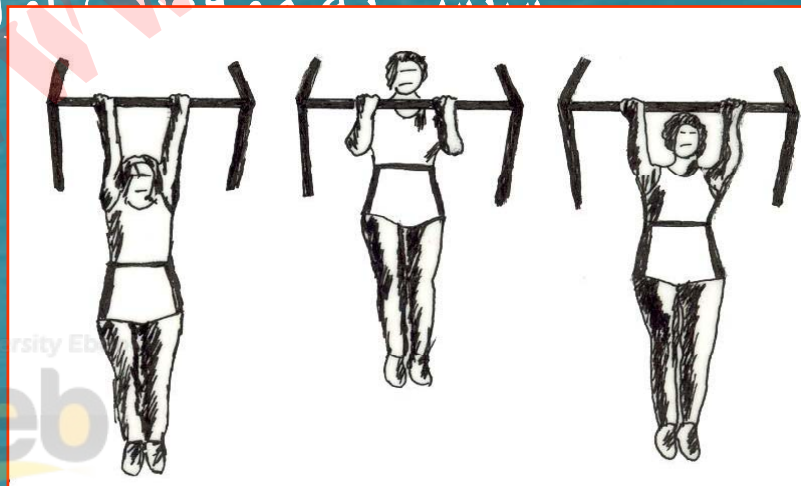
حرکت انجام شده: حرکت ندارد

کننده در حرکت: بازکننده‌های مچ پا (انقباض اِکسنتریک عضلات عمل دارند).

# کشش بارفیکس

## شرح حرکت

ورزشکار میله بارفیکس را محکم می‌گیرد، به صورتی که دستها رو به صورت است. از میله آویزان می‌شود، خود را بالا می‌کشد تا حدی که چانه‌اش روی میله قرار می‌گیرد. سپس به موقعیت اول باز می‌گردد.



# تحليل حرکت

1. حرکت به طرف بالا تا رسیدن چانه روی میله؛
2. حرکت برگشت به موقعیت اول

# ۱. حرکت به طرف بالا تا رسیدن چانه روی میله

## الف) مچ و دست



شدن حرکت انجام

کننده در حرکت: خم کننده‌های مچ و کف دست عضلات

## ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: دو سر بازویی، بازویی قدامی، بازویی زرد اعلايي و عضلات عمل گرداننده مدور درون

## ج) شانه

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: پشتی بزرگ، گرد بزرگ، دلتوئید (بخش خلفی)، عضلات عمل سینه‌ای بزرگ، سه سر بازویی (سر بلند)

## د) کتف

حرکت انجام شده: نزدیک شدن و کشش بالای

کننده در حرکت: عضله متوازي الاضلاع (بخش پایینی)، سینه‌ای عضلات عمل کوچک

## ۲. برگشت به حالت اولیه

### الف) مچ و دست



شدن حرکت انجام

کننده در حرکت: تاکننده‌های (خم کننده) مچ دست عض

### ب) آرنج

حرکت انجام شده: راست شدن

کننده در حرکت: تاکننده‌های آرنج که انقباض اِکسنتریک دارند و باز عضلات عمل شدن آرنج به کمک نیروی وزن بدن انجام می‌گیرد.

### ج) بازو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: بازکننده‌های مفصل بازو (انقباض اِکسنتریک دارند) عضلات عمل شدن به کمک نیروی وزن بدن (جاذبه) انجام می‌گیرد. حرکت خم

### د) کتف

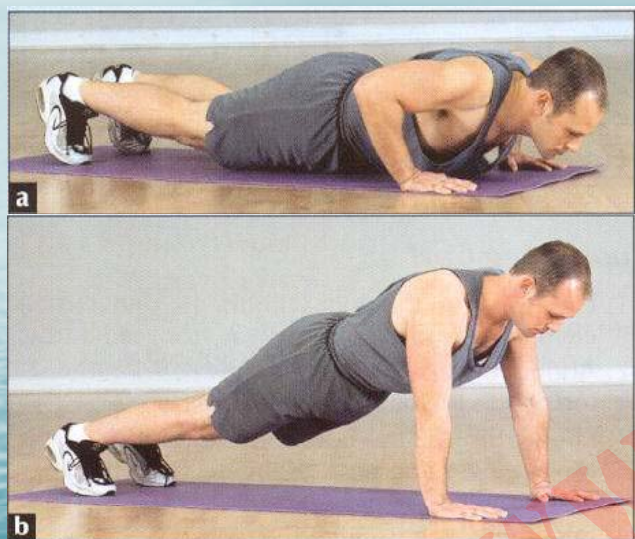
حرکت انجام شده: کشش بالایی و دور شدن

کننده در حرکت: نوزنقه (انقباض اِکسنتریک) سینه‌ای کوچک (انقباض عضلات عمل اِکسنتریک)



# شنا روی زمین

## شرح حرکت



در این حرکت شخص به ترتیبی که صورتش به طرف زمین و پاهایش جفت است روی سطح صاف دراز می‌کشد. پنجه پاها و کف دستها روی زمین قرار می‌گیرد. آرنج در این حرکت راست است. (شکل ۸-۴ الف)

کردن آرنج قفسه سینه ورزشکار با خم خود را به زمین نزدیک می‌کند (شکل ۸-۴ ب) و مجدداً به موقعیت اول باز می‌گردد.

# تحليل حرکت

این تمرین برای مطالعه به دو حرکت تقسیم می‌شود:

۱. حرکت شنا در حالتی که آرنجها خم است و قفسه سینه به زمین نزدیک شده است؛
۲. برگشت به حالت شروع (حالت اولیه)

# ۱. حرکت شنا در حالتی که آرنجها کشیده است.

## الف) مچ و دست

حرکت انجام شده: فرا باز شدن

کننده در حرکت: عضلات خمکننده و بازکننده مچ دست انقباض پراکنده عضلات عمل دارند.

## ب) آرنج

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: سه سر بازویی، سه گوش آرنجی عضلات عمل

## ج) بازو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: سینه‌ای بزرگ، دلتوئید (بخش قدامی)، دو سر بازویی عضلات عمل

## د) کتف

حرکت انجام شده: دور شدن

کننده در حرکت: دندانهای قدامی، سینه‌ای کوچک عضلات عمل

## ۲. حرکت شنا در حالتی که آرنجها خمیده است.

### الف) مچ و دست

حرکت انجام شده: فرا باز شدن

کننده و بازکننده مچ و دست انقباض کننده در حرکت: عضلات خم عضلات عمل اکسنتریک دارند.

### ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: بازکننده‌های آرنج (انقباض اکسنتریک) عضلات عمل

### ج) بازو

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده: بازکننده‌های بازو (انقباض اکسنتریک) عضلات عمل

### د) کتف

حرکت انجام شده: نزدیک شدن

کننده‌های کتف (انقباض اکسنتریک) کننده در حرکت: نزدیک عضلات عمل

# حرکت پرتاب توپ از زیر دست

## شرح حرکت

در حالی که توپ در دست راست و در جلو بدنش گرفته است، توپ را به طرف عقب برده و سپس به طرف جلو حرکت می‌دهد.



# تحليل

به منظور تحليل پرتاب توپ از زير دست، حرکات را به شرح زير تقسيم مي‌کنيم:

1. حرکت بازو به طرف عقب
2. حرکت بازو به طرف جلو و پرتاب توپ.

# ۱. حرکت بازو به طرف عقب



الف

شدن حرکت خم

کننده در حرکت: تاکننده‌های مچ دست عضلات عمل

ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: دو سر بازویی، بازویی قدامی، بازویی زند اعلايي، عضلات عمل گرداننده مدور درون

ج) بازو (شانه)

حرکت انجام شده: راست شدن

فرا راست شدن

کننده در حرکت: پشتي بزرگ، گرد بزرگ، دلتوئيد (بخش خلفي)، سه عضلات عمل سر بازویی (سر بلند)

د) کتف

حرکت انجام شده: دور شدن

کننده در حرکت: دندانهای قدامی، سینه‌های کوچک عضلات عمل

## ۲. حرکت بازو به طرف جلو و پرتاب توپ.



(الف)

شدن حرکت اند

کننده در حرکت: تاکننده‌های مچ عصرت عس

(تا زمانی که آزاد شوند و توپ پرتاب شود).

(ب) آرنج

حرکت انجام شده: باز شدن جزئی

کننده در حرکت: سه سر بازویی، سه گوش آرنجی عضلات عمل

(ج) بازو (شانه)

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: سینه‌ای بزرگ، دو سر بازویی، دلتوئید (بخش قدامی) عضلات عمل

و غرابی بازویی

(د) کتف

حرکت انجام شده: نزدیک شدن و کشش پایینی

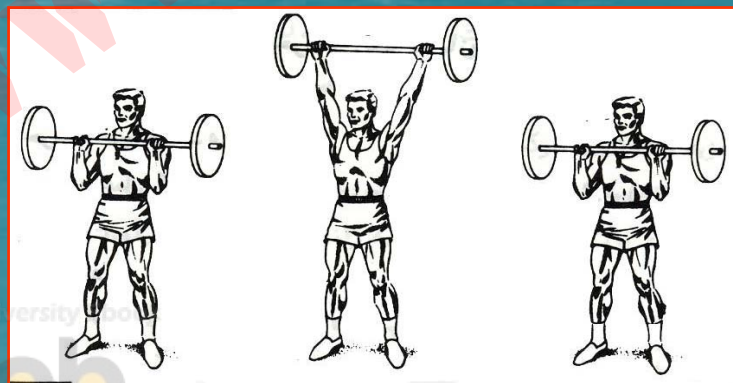
کننده در حرکت: دوزنقه تحتانی، سینه‌ای کوچک عضلات عمل



# حرکت پرس

## شرح حرکت

ورزشکار هالتر را با دست به صورتی که پشت دستها رو به صورت است مطابق شکل، در جلو سینه می‌گیرد. پاها از یکدیگر جدایند و کمر و پاها راست است. با باز شدن بازوها و آرنج، وزنه به بالایی سر برده می‌شود و مجدداً به موقعیت اول باز می‌گردد.



# تحليل حرکت

این تمرین به منظور تحلیل به دو حرکت تقسیم می‌گردد:

۱. حرکت هالتر به طرف بالا؛

۲. برگشت به موقعیت اول

# ۱. حرکت هالتر به طرف بالا.



(الف)

کننده مچ دست حرکت ندارد؛ در این حالت بر اثر فشار وزنه دارای انقباض اِکستریک است.

(ب) آرنج

حرکت انجام شده: راست شدن

کننده در حرکت: سه سر بازویی، سه گوش آرنجی عضلات عمل

(ج) بازو (شانه)

شدن حرکت انجام شده: خم

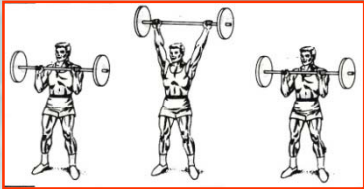
کننده در حرکت: سینه‌ای بزرگ، دلتوئید (بخش قدامی)، دو سر بازویی عضلات عمل

(د) کتف

حرکت انجام شده: کشش بالایی

کننده در حرکت: دوزنقه، متوازی الاضلاع، گوشه‌ای عضلات عمل

## ۲. برگشت حرکت به موقعیت اولیه



الف) مچ دست: حرکت ندارد.

ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: بازکننده‌های آرنج (انقباض پراکنده) عضلات عمل

ج) بازو

د) کتف

حرکت انجام شده: نزدیک شدن و کشش پایینی (دی پرشن)

کننده در حرکت: عضلات بالا کشنده کتف (انقباض عضلات عمل

کانسنتریک)

PNUEB.com Noor University Ebook

PNUEB

# حرکت دراز و نشست (زانو خم)

## شرح حرکت

ورزشکار به پشت روی زمین می‌خوابد و انگشتان را پشت گردن خود حلقه می‌کند و پاها را از ناحیه زانو خم می‌کند، به طوری که کف پاها روی زمین باشد. با حرکت تنه به سمت بالا، آرنج‌های خود را به زانو می‌رساند و مجدداً به حالت اول برمی‌گردد (در این تمرین، حرکت بازو و ناحیه کمر بند شانه ندارد و گرفته می‌شود).



# تحليل حرکت

این تمرین به دو حرکت تقسیم می‌شود:

۱. حرکت تنه به سمت بالا تا رسیدن آرنج به زانوها؛

۲. حرکت برگشت به حالت شروع

# ۱. حرکت تنه به سمت بالا.

تنه

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: راست شکمی، مورب خارجی عضلات عمل شکم، مورب داخلی شکم، خاصره‌های پسواس

# ۲. حرکت برگشت به حالت شروع.

شدن تنه: حرکت انجام شده: خم

کننده تنه (انقباض کننده در حرکت: عضلات تاعضلات عمل اکسنتریکی دارند) مورب خارجی شکم، مورب داخلی شکم، خاصره‌های پسواس

# تمرین کشش فنر سایبکس

## شرح حرکت

از حالت نیمه نشسته، به صورتی که میله و فنر کشش بین دو پا قرار دارد، کمر به آرامی راست می‌شود، سپس زانوها باز می‌گردند و با دور شدن (آداکشن) بازوها از بدن در مرحله آخر حرکت، دست به بالای سر آورده می‌شود.





# تحليل حرکت

این تمرین به چهار حرکت تقسیم می‌شود:

۱. باز شدن پشت (تنه)؛

۲. حرکت باز شدن زانوها؛

۳. حرکت دور شدن زانوها؛

۴. حرکت بالا رفتن دستها به بالای سر

# ۱. حرکت باز شدن تنه.

الف) تنه

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: مربع کمري (عضلة اصلي) عضلات عمل

## ۲. حرکت باز شدن زانوها.

### الف) زانوها

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: چهار سر رانی عضلات عمل

### ب) ران (لگن)

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: همسترینگ، سرینی بزرگ، عضلات عمل

کننده بزرگ نزدیک

Payam Noor University Ebook

PNUEB

## ۳. حرکت دور شدن بازوها.

### الف) مچ

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده مچ و کف دست کننده در حرکت: عضلات خم عضلات عمل

### ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: دو سر بازویی، بازویی قدامی، بازویی زند اعلايي، عضلات عمل گرداننده مدور درون

### ج) مفصل بازو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: سینه‌اي بزرگ، دو سر بازویی، دلتوئید (بخش قدامی) عضلات عمل

### د) کتف

حرکت انجام شده: دور شدن و بلند شدن لبه تحتانی کتف

کننده در حرکت: دندان‌هاي بزرگ، سینه‌اي کوچک عضلات عمل

## ۴. حرکت دستها به بالاي سر.

### الف) مچ و دست

حرکت انجام شده: تا شدن

کننده در حرکت: تاکننده‌هاي مچ و دست عضلات عمل

### ب) آرنج

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: سه گوش آرنجي، سه سر بازوي عضلات عمل

### ج) بازو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: سينه‌اي بزرگ، دو سر بازوي، دلتويد (بخش قدامي) عضلات عمل

### د) کتف

حرکت انجام شده: دور شدن و بلند شدن لبة تحتاني کتف

کننده در حرکت: دندانهاي قدامي، سينه‌اي کوچک عضلات عمل

# حرکت شناسی

جلسه هفتم

فصل هشتم

تحلیل عضلانی حرکات و مهارتهای ورزشی

# هدف كلي

تحليل عضلاني حرکات و مهارت‌هاي ورزشي گوناگون

■ انواع حرکت و عضلات اندام‌هاي درگير را در تمرين:

■ فشار پا

■ تمرين اسکوات

■ تمرين کشش بارفیکس

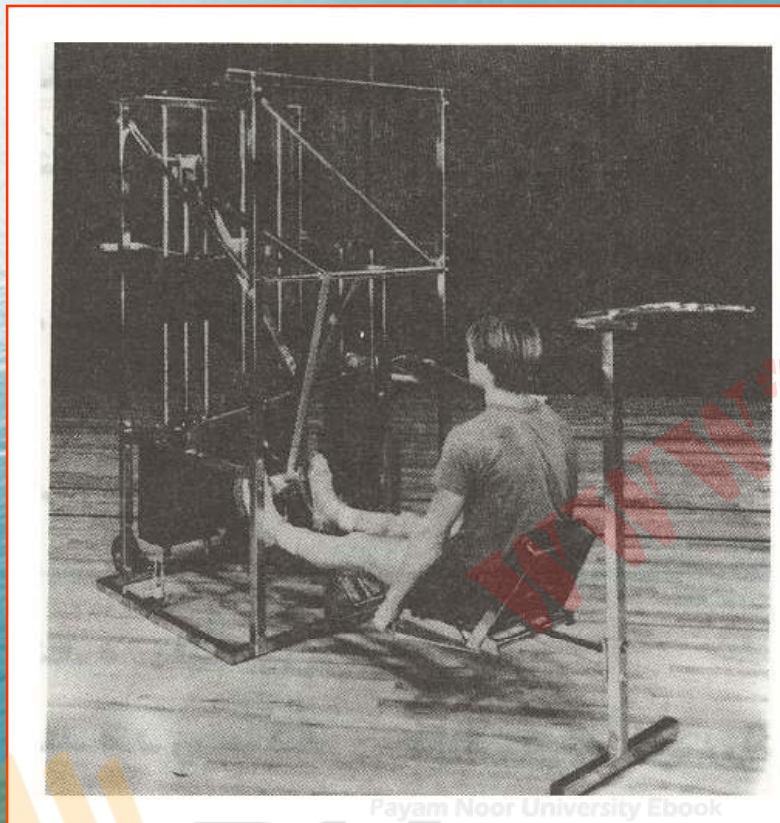
■ تمرين شنا روي زمين

■ تمرين فشار دراز و نشست

# فشار پا

## شرح حرکت

ورزشکار روی دستگاه قرار می‌گیرد و با فشار پا روی پدال زانوهای خود را راست می‌کند، کردن فشار، مجدداً سپس با کم زانوها با نیروی وزنه خم می‌شود تا به حالت اول برمی‌گردد.



Payam Noor University Ebook



# تحليل حرکت

- 1) حرکت فشار پا و راست شدن زانوها،
- 2) برگشت به موقعیت اول.

حرکت فشار پا و اکستنشن زانوها:

الف) اکستنشن زانوها straight leg position

ب) مچ: حرکت ندارد.

ج) زانو: حرکت انجام شده، اکستنشن

- عضلات عملکننده در حرکت: عضلات چهار سر رانی (پهن داخلی، پهن خارجی، پهن میانی، پهن رانی)

د) ران

- حرکت انجام شده: اکستنشن

- عضلات عملکننده در حرکت: همسترینگ (نیمه غشایی، نیمه وتری، دو سر رانی) سر بیهي بزرگ، نزدیک کننده بزرگ.

شدن مجدد زانوها). الف) ۲. حالت برگشت به حالت اولیه (خم  
میچ: حرکت ندارد.

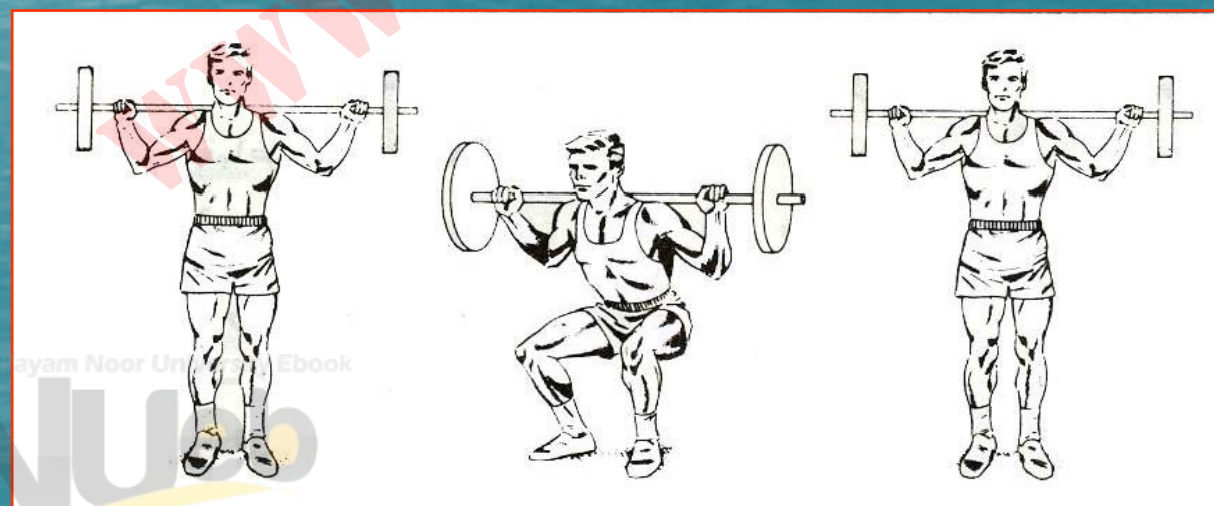
کننده در شدن، عضلات عمل ب) زانو: حرکت انجام شده: خم  
حرکت: عضلات چهار سر رانی (پهن داخلی، پهن خارجی،  
پهن میانی و راست رانی) انقباض هم مرکز دارند.

کننده ج) ران (لگن): حرکت انجام شده: فلکشن، عضلات عمل  
در حرکت: عضلات راست شدن ران (انقباض هم مرکز  
دارند)

# حرکت اسکوات

## شرح حرکت

ورزشکار هالتر را پشت گردن و روی شانه‌هایش قرار می‌دهد، به صورتی که کف دستها رو به جلو است. با دستان خود میله هالتر را کردن زانوها (از دامنه حرکتی زانو تا نشستن کامل) می‌گیرد. او با خم به صورت نیمه نشسته تغییر وضعیت می‌دهد. پشت خود را راست می‌گیرد و مجدداً به موقعیت شروع حرکت (حالت ایستاده) برمی‌گردد.



# تحليل حرکت

این تمرین برای تحلیل به دو حرکت تقسیم می‌شود:  
شدن زانوها ( از دامنه حرکتی تا نشستن کامل) ۱. حرکت خم  
۲. برگشت حرکت به موقعیت اول.

نکته: در این حرکت فرض بر این است که هیچ حرکتی در کمر بند  
شانه‌ای بازو، آرنج و مچ اتفاق نیفتاده یا حرکات این قسمت‌ها مورد  
مطالعه نیست.

Payam Noor University Ebook

PNUEb

# 1. شدن زانوها حرکت خم از دامنه حرکتی تا نشستن کامل.)

## الف) ران:

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده ران (انقباض اکسنتریک یا برون‌گرا کننده در حرکت: عضلات باز عضلات عمل شدن به کمک نیروی وزن بدن (جاذبه) انجام می‌گیرد. عضلات دارند) و عمل خم بازکننده ران از افت بدن به جلو ممانعت می‌کنند.

## ب) زانو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: عضلات بازکننده زانوها (انقباض اکسنتریک دارند)؛ عضلات عمل عضلات چهار سر رانی (پهن میانی، پهن خارجی، پهن داخلی، راست رانی).

## ج) مچ

حرکت انجام شده: حرکت ندارد

عضلات دو قلو، نعلی و نازک نی بلند منقبض می‌شوند.

## ۲. برگشت حرکت به موقعیت اول

### الف) ران

حرکت انجام شده: راست شدن

کننده کننده در حرکت: سرینی بزرگ، همسترینگ، نزدیک عضلات عمل بزرگ.

### ب) زانو:

حرکت انجام شده: راست شدن

کننده در حرکت: چهار سر رانی عضلات عمل

### ج) مچ پا

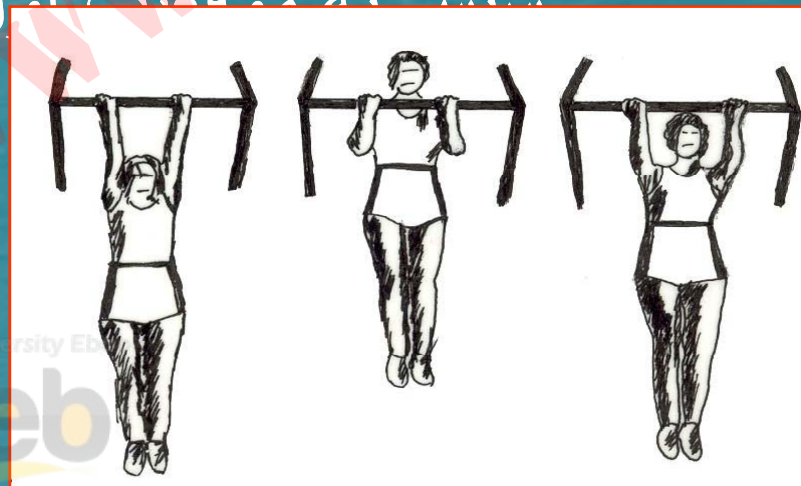
حرکت انجام شده: حرکت ندارد

کننده در حرکت: بازکننده‌های مچ پا (انقباض اِکسنتریک عضلات عمل دارند).

# کشش بارفیکس

## شرح حرکت

ورزشکار میله بارفیکس را محکم می‌گیرد، به صورتی که دستها رو به صورت است. از میله آویزان می‌شود، خود را بالا می‌کشد تا حدی که چانه‌اش روی میله قرار می‌گیرد. سپس به موقعیت اول باز می‌گردد.



# تحليل حرکت

1. حرکت به طرف بالا تا رسیدن چانه روی میله؛
2. حرکت برگشت به موقعیت اول



# ۱. حرکت به طرف بالا تا رسیدن چانه روی میله

## الف) مچ و دست



شدن حرکت انجام

کننده در حرکت: خم کننده‌های مچ و کف دست عضلات

## ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: دو سر بازویی، بازویی قدامی، بازویی زرد اعلايي و عضلات عمل گرداننده مدور درون

## ج) شانه

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: پشتی بزرگ، گرد بزرگ، دلتوئید (بخش خلفی)، عضلات عمل سینه‌ای بزرگ، سه سر بازویی (سر بلند)

## د) کتف

حرکت انجام شده: نزدیک شدن و کشش بالای

کننده در حرکت: عضله متوازي الاضلاع (بخش پایینی)، سینه‌ای عضلات عمل کوچک

## ۲. برگشت به حالت اولیه

### الف) مچ و دست



کننده در حرکت: تاکننده‌های (خم کننده) مچ دست عض

### ب) آرنج

حرکت انجام شده: راست شدن

کننده در حرکت: تاکننده‌های آرنج که انقباض اکسنتریک دارند و باز عضلات عمل شدن آرنج به کمک نیروی وزن بدن انجام می‌گیرد.

### ج) بازو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: بازکننده‌های مفصل بازو (انقباض اکسنتریک دارند) عضلات عمل شدن به کمک نیروی وزن بدن (جاذبه) انجام می‌گیرد. حرکت خم

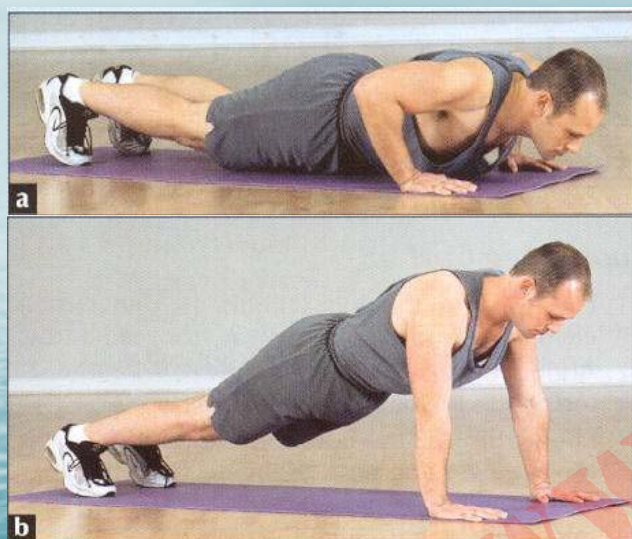
### د) کتف

حرکت انجام شده: کشش بالایی و دور شدن

کننده در حرکت: نوزنقه (انقباض اکسنتریک) سینه‌ای کوچک (انقباض عضلات عمل اکسنتریک)

# شنا روی زمین

## شرح حرکت



در این حرکت شخص به ترتیبی که صورتش به طرف زمین و پاهایش جفت است روی سطح صاف دراز می‌کشد. پنجه پاها و کف دستها روی زمین قرار می‌گیرد. آرنج در این حرکت راست است. (شکل ۸-۴ الف)

کردن آرنج قفسه سینه ورزشکار با خم خود را به زمین نزدیک می‌کند (شکل ۸-۴ ب) و مجدداً به موقعیت اول باز می‌گردد.

# تحليل حرکت

این تمرین برای مطالعه به دو حرکت تقسیم می‌شود:

۱. حرکت شنا در حالتی که آرنجها خم است و قفسه سینه به

زمین نزدیک شده است؛

۲. برگشت به حالت شروع (حالت اولیه)

# ۱. حرکت شنا در حالتی که آرنجها کشیده است.

## الف) مچ و دست

حرکت انجام شده: فرا باز شدن

کننده در حرکت: عضلات خمکننده و بازکننده مچ دست انقباض پراکنده عضلات عمل دارند.

## ب) آرنج

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: سه سر بازویی، سه گوش آرنجی عضلات عمل

## ج) بازو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: سینه‌ای بزرگ، دلتوئید (بخش قدامی)، دو سر بازویی عضلات عمل

## د) کتف

حرکت انجام شده: دور شدن

کننده در حرکت: دندانهای قدامی، سینه‌ای کوچک عضلات عمل

## ۲. حرکت شنا در حالتی که آرنجها خمیده است.

### الف) مچ و دست

حرکت انجام شده: فرا باز شدن

کننده و بازکننده مچ و دست انقباض کننده در حرکت: عضلات خم عضلات عمل اِکسنتریک دارند.

### ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: بازکننده‌های آرنج (انقباض اِکسنتریک) عضلات عمل

### ج) بازو

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده: بازکننده‌های بازو (انقباض اِکسنتریک) عضلات عمل

### د) کتف

حرکت انجام شده: نزدیک شدن

کننده‌های کتف (انقباض اِکسنتریک) کننده در حرکت: نزدیک عضلات عمل

# حرکت پرتاب توپ از زیر دست

## شرح حرکت

در حالی که توپ در دست راست و در جلو بدنش گرفته است، توپ را به طرف عقب برده و سپس به طرف جلو حرکت می‌دهد.



# تحليل

به منظور تحليل پرتاب توپ از زير دست، حرکات را به شرح زير تقسيم مي‌کنيم:

1. حرکت بازو به طرف عقب
2. حرکت بازو به طرف جلو و پرتاب توپ.



# ۱. حرکت بازو به طرف عقب



الف

شدن حرکت خم

کننده در حرکت: تاکننده‌های مچ دست عضلات عمل

ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: دو سر بازویی، بازویی قدامی، بازویی زند اعلايي، عضلات عمل گرداننده مدوردرون

ج) بازو (شانه)

حرکت انجام شده: راست شدن

فرا راست شدن

کننده در حرکت: پشتي بزرگ، گرد بزرگ، دلتوئيد (بخش خلفي)، سه عضلات عمل سر بازویی (سرباند)

د) کتف

حرکت انجام شده: دور شدن

کننده در حرکت: دندانهای قدامی، سینه‌های کوچک عضلات عمل

## ۲. حرکت بازو به طرف جلو و پرتاب توپ.



(الف)

شدن حرکت اند

کننده در حرکت: تاکننده‌های مچ عصرت عس  
(تا زمانی که آزاد شوند و توپ پرتاب شود).

(ب) آرنج

حرکت انجام شده: باز شدن جزئی

کننده در حرکت: سه سر بازویی، سه گوش آرنجی عضلات عمل

(ج) بازو (شانه)

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: سینه‌ای بزرگ، دو سر بازویی، دلتوئید (بخش قدامی) عضلات عمل  
و غرابی بازویی

(د) کتف

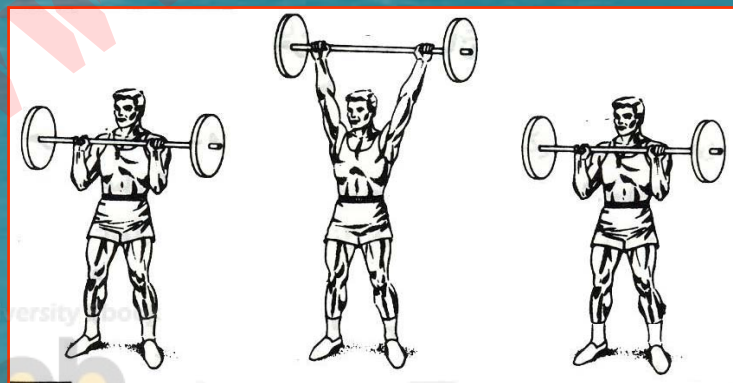
حرکت انجام شده: نزدیک شدن و کشش پایینی

کننده در حرکت: دوزنقه تحتانی، سینه‌ای کوچک عضلات عمل

# حرکت پرس

## شرح حرکت

ورزشکار هالتر را با دست به صورتی که پشت دستها رو به صورت است مطابق شکل، در جلو سینه می‌گیرد. پاها از یکدیگر جدایند و کمر و پاها راست است. با باز شدن بازوها و آرنج، وزنه به بالایی سر برده می‌شود و مجدداً به موقعیت اول باز می‌گردد.



# تحليل حرکت

این تمرین به منظور تحلیل به دو حرکت تقسیم می‌گردد:

۱. حرکت هالتر به طرف بالا؛

۲. برگشت به موقعیت اول

# ۱. حرکت هالتر به طرف بالا.



(الف)

کننده مچ دست حرکت ندارد؛ در این حالت بر اثر فشار وزنه دارای انقباض اِکستریک است.

(ب) آرنج

حرکت انجام شده: راست شدن

کننده در حرکت: سه سر بازویی، سه گوش آرنجی عضلات عمل

(ج) بازو (شانه)

شدن حرکت انجام شده: خم

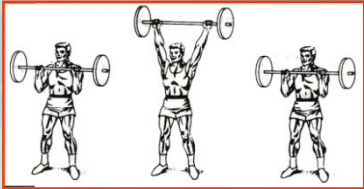
کننده در حرکت: سینه‌ای بزرگ، دلتوئید (بخش قدامی)، دو سر بازویی عضلات عمل

(د) کتف

حرکت انجام شده: کشش بالایی

کننده در حرکت: دوزنقه، متوازی الاضلاع، گوشه‌ای عضلات عمل

## ۲. برگشت حرکت به موقعیت اولیه



الف) مچ دست: حرکت ندارد.

ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: بازکننده‌های آرنج (انقباض پراکنده) عضلات عمل

ج) بازو

د) کتف

حرکت انجام شده: نزدیک شدن و کشش پایینی (دی پرشن)

کننده در حرکت: عضلات بالا کشنده کتف (انقباض عضلات عمل

کانسنتریک)

PNUEB Noor University Ebook

PNUEB

# حرکت دراز و نشست (زانو خم)

## شرح حرکت

ورزشکار به پشت روی زمین می‌خوابد و انگشتان را پشت گردن خود حلقه می‌کند و پاها را از ناحیه زانو خم می‌کند، به طوری که کف پاها روی زمین باشد. با حرکت تنه به سمت بالا، آرنج‌های خود را به زانو می‌رساند و مجدداً به حالت اول برمی‌گردد (در این تمرین، حرکت بازو و ناحیه کمر بند شانه ندارد و گرفته می‌شود).



# تحليل حرکت

این تمرین به دو حرکت تقسیم می‌شود:

۱. حرکت تنه به سمت بالا تا رسیدن آرنج به زانوها؛

۲. حرکت برگشت به حالت شروع



# ۱. حرکت تنه به سمت بالا.

تنه

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: راست شکمی، مورب خارجی عضلات عمل شکم، مورب داخلی شکم، خاصره‌های پسواس

# ۲. حرکت برگشت به حالت شروع.

شدن تنه: حرکت انجام شده: خم

کننده تنه (انقباض کننده در حرکت: عضلات تاعضلات عمل اکسنتریکی دارند) مورب خارجی شکم، مورب داخلی شکم، خاصره‌های پسواس

# تمرین کشش فنر سایبکس

## شرح حرکت

از حالت نیمه نشسته، به صورتی که میله و فنر کشش بین دو پا قرار دارد، کمر به آرامی راست می‌شود، سپس زانوها باز می‌گردند و با دور شدن (آبداکشن) بازوها از بدن در مرحله آخر حرکت، دست به بالای سر آورده می‌شود.



# تحليل حرکت

این تمرین به چهار حرکت تقسیم می‌شود:

۱. باز شدن پشت (تنه)؛

۲. حرکت باز شدن زانوها؛

۳. حرکت دور شدن زانوها؛

۴. حرکت بالا رفتن دستها به بالای سر

# ۱. حرکت باز شدن تنه.

الف) تنه

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: مربع کمری (عضله اصلی) عضلات عمل

## ۲. حرکت باز شدن زانوها.

### الف) زانوها

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: چهار سر رانی عضلات عمل

### ب) ران (لگن)

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: همسترینگ، سرینی بزرگ، عضلات عمل

کننده بزرگ نزدیک

Payam Noor University Ebook

PNUEB

## ۳. حرکت دور شدن بازوها.

### الف) مچ

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده مچ و کف دست کننده در حرکت: عضلات خم عضلات عمل

### ب) آرنج

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: دو سر بازویی، بازویی قدامی، بازویی زند اعلائی، عضلات عمل گرداننده مدور درون

### ج) مفصل بازو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: سینه‌ای بزرگ، دو سر بازویی، دلتوئید (بخش قدامی) عضلات عمل

### د) کتف

حرکت انجام شده: دور شدن و بلند شدن لبه تحتانی کتف

کننده در حرکت: دندان‌های بزرگ، سینه‌ای کوچک عضلات عمل

## ۴. حرکت دستها به بالاي سر.

### الف) مچ و دست

حرکت انجام شده: تا شدن

کننده در حرکت: تاکننده‌هاي مچ و دست عضلات عمل

### ب) آرنج

حرکت انجام شده: باز شدن

کننده در حرکت: سه گوش آرنجي، سه سر بازوي عضلات عمل

### ج) بازو

شدن حرکت انجام شده: خم

کننده در حرکت: سينه‌اي بزرگ، دو سر بازوي، دلتويد (بخش قدامي) عضلات عمل

### د) کتف

حرکت انجام شده: دور شدن و بلند شدن لبة تحتاني کتف

کننده در حرکت: دندانهاي قدامي، سينه‌اي کوچک عضلات عمل

# خدا نگهدار

Payam Noor University Ebook