



# نام درس: فیزیولوژی ورزش

جلسه چهارم: انواع انقباض عضلانی

ارائه دهنده: عادل دنیائی

[adelldonyai@yahoo.com](mailto:adelldonyai@yahoo.com)



## عنوان درس (فهرست مطالب)

---

- انواع انقباض
- تولید نیرو در عضله
- گیرندهای عضلانی



## ➤ انقباض پویا (ایزوتونیک)

### ۱- انقباض درونگرا

- ✓ در انقباض درونگرا هنگام تولید تنش طول عضله کوتاه می شود
- ✓ هنگامی رخ می دهد که نیروی عضله برای غلبه بر مقاومت موجود کافی باشد
- ✓ منجر به تغییر زاویه مفصل در راستای نیروی به کار رفته توسط عضله می شود
- ✓ دلیل حرکت بر علیه جاذبه یا نیروی مقاوم است
- ✓ به عنوان کار مثبت عضلات توصیف می شود





## ۲- انقباض برونگرا

- ✓ در انقباض برونگرا در هنگام تولید تنش طول عضله افزایش می یابد.
- ✓ هنگامی رخ می دهد که نیروی عضله برای غلبه بر نیروی مقاوم کافی نباشد.
- ✓ منجر به تغییر زاویه مفصل در راستای نیروی مقاوم می شود.
- ✓ باعث حرکت قسمتی از بدن توسط نیروی جاذبه یا نیروی مقاوم می شود.
- ✓ به صورت کار منفی عضله توصیف می شود.
- در این حالت، رشته های نازک بسیار دورتر از مرکز سارکومر کشیده می شوند و بنابر ضرورت در آن کشش ایجاد می شود.



## ➤ انقباض ایستا (ایزومتریک)

✓ عضلات می توانند بدون حرکت کردن ، عمل کنند. در این حالت ، عضله بدون این که تغییری در طولش به وجود آید ، نیرو تولید می کند.

✓ در انقباض ایستا، پل های ارتباطی میوزین حرکت خود را تکرار کرده و نیرو تولید می شود.

## ➤ انقباض ایزوکینتیک

✓ نوع خاصی از فعالیت دینامیک می باشد که شامل انقباض درونگرا و برونگرا است. سرعت

انقباض درکل دامنه حرکت ثابت می باشد. درکل دامنه حرکت تنش عضله حداکثر است.

بهترین نوع انقباض برای افزایش قدرت و سرعت عضله می باشد.



✓ مقدار نیروی تولید شده در عضله به تعداد و نوع واحدهای حرکتی فعال، تواتر تحریک هر واحد حرکتی، اندازه عضله، طول عضله و سارکومر و سرعت انقباض عضله بستگی دارد.

✓ واحد حرکتی نوع II نیروی بیشتری نسبت به واحد حرکتی نوع I تولید می کنند.



# طول تار و سارکومر عضله

- ✓ هر تار عضلانی دارای یک طول مطلوب برای تولید نیرو است.
- ✓ در طول مطلوب سارکومر، هم پوشانی مطلوب رشته های ضخیم و نازک وجود دارد و بنابراین باعث تعامل حداکثر پل های ارتباطی می شود.
- ✓ وقتی یک سارکومر به طور کامل کشیده می شود، نیروی ناچیزی تولید می شود و یا اصلا نیرو تولید نمی شود، زیرا تعامل پل های ارتباطی کم می شود.



- توانایی ایجاد نیرو به سرعت انقباض عضله نیز بستگی دارد.
- حداکثر نیروی ایجاد شده به هنگام انقباض درونگرا، در سرعت های زیاد به تدریج کاهش می یابد.
- ✓ هنگام بلند کردن یک جسم سنگین، شخص مایل است که آن را آهسته بلند کند و از این طریق نیرویی را که برای آن می تواند به کار برد، به حداکثر برساند.
- ✓ به هنگام انقباض برونگرا، عکس این حالت صادق است.
- ✓ انقباض برونگرای سریع، اجازه می دهد که حداکثر نیرو اعمال شود.





## نکته

نکته مهم دیگری که باید به آن توجه داشت این است که عضلات اسکلتی هرگز در استراحت کامل قرار نمی گیرند. به این معنی که، یک مقدار مختصر فعالیت عصبی در یک عضله طبیعی، حتی هنگامی که بدون حرکت است، وجود دارد. در این شرایط، عضله در یک انقباض آرام ممتد قرار می گیرد. چنین فعالیت مختصر عصبی را همراه با انقباض آرام عضلانی «تنوس» می نامند. تنوس عضلانی در تمام طول عمر، مشروط بر اینکه عصب به آن متصل باشد، وجود دارد.



عمل آنها هدایت اطلاعات حسی از عضلات، تاندون ها، غضروف ها  
ومفاصل به دستگاه عصبی مرکزی است

<i>Muscle Spindles</i>	دوک های عضلانی
<i>Golgi Tendon Organ</i>	اندام های وتری گلژی
پيازهای انتهایی کروز	گیرنده های مفصلی
اجسام پاسینی	
اندام انتهایی رافینی	



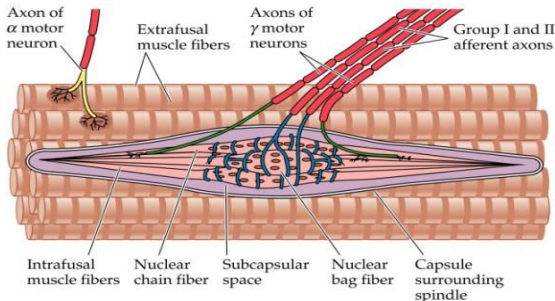


◀ فراوانترین نوع گیرنده های عمقی هستند

◀ درجه کشش عضلانی مربوطه را به دستگاه مرکزی ارسال می کنند

◀ در کنترل و نگهداری قامت و در حرکات غیر ارادی نقش اساسی دارد.

**دوک مفصلی = چند تار عضله تغییر شکل یافته که در بخش مرکزی دارای یک عصب حسی مارپیچ مانند است**



**تارهای درون دوکی**

**تارهای برون دوکی = تارهای معمولی عضله**





## دوک های عضلانی

دوکهای عضلانی تغییرات طول عضلات را گزارش میدهند. عضلاتی که کنترل آنها به دقت و ظرافت زیادی نیاز دارد، مانند عضلات دست، بیشترین تراکم دوکهای عضلانی را دارند. عضلاتی که حرکات عمده را بر عهده دارند (مانند چهار سر ران) دارای دوکهای عضلانی کمی هستند. دوکهای عضلانی از چندین سلول باریک تشکیل شده اند که در داخل یک کپسول از نسج همبند قرار دارند. دو انتهای دوکهای عضلانی، مانند تارهای عضلانی معمولی، به وترهای عضله یا کنار تارهای درون دوکی متصلند.



## دوک های عضلانی

فرض کنید که دانش آموزی با دست کشیده کتابی را نگه داشته باشد. این نوع فشار ناشی از سنگینی کتاب سبب ایجاد یک کشش تونیک در دوکهای عضلانی می شود و اطلاعاتی را در رابطه با اندازه تارهای عضلانی برون دوکی به سیستم عصبی مرکزی می فرستد. اگر ناگهان کتابی بر روی کتاب اول گذاشته شود، عضلات به سرعت کشیده میشوند (ساعد دست به پایین حرکت می کند) و ایمپالسهای سریع از دوکهای عضلانی به سیستم عصبی مرکزی درمورد تغییر طول عضله فرستاده میشود.



# اندام های وتري گلزي

درمجاورت اتصال تاندون به عضله ودرلابلاي تارهاي وتري قراردارد.  
حساسيت به کشش آنها نسبت به دوکهای عضلانی کمتر است.

عمل اندام وتري گلزي  $\neq$  دوک عضلانی

تحريك اين اندام باعث رفع انقباض عضله مي گردد

قدرت پيشينه بستگي به توانايي فرد درجلوگيري از عمل  
وقفه اي اين اندام دارد.





# اندام های وتري گلژی

این رفلکس بازدارنده دوسیناپس از ادامه انقباض شدید عضله جلوگیری می کند . مقدار نیرویی که به وسیله یک گروه از عضلات تولید میشود به توانایی فرد در برابر ایمپالسهای بازدارنده اندامهای تاندونی گلژی بستگی دارد . تحمل در برابر اثر بازدارنده اندامهای تاندونی گلژی ممکن است در اثر تمرینهای قدرتی افزایش پیدا کند .



# با تشکر از توجه شما

ارائه دهنده: عادل دنیائی

[adelldonyai@yahoo.com](mailto:adelldonyai@yahoo.com)