



University of Isfahan
Biological Science and Technology
Department of Cell and Molecular Biology
Cellular and Molecular Laboratory
Farzaneh Forouharfar

عنوان:

**مشاهده و بررسی سلول های بافت عضلانی عضله
مخطط (Striated muscle)**

اهداف

بررسی بافت عضلانی مخطط

(Muscle tissue)

و بررسی کوچکترین واحد انقباضی
درون یاخته ای Sarcomere

پیکر مهره داران و برخی از بی مهرگان دارای دو نوع ماهیچه صاف و مخطط می باشد. در مهره داران ماهیچه قلبی نیز وجود دارد.

✓ ماهیچه صاف (Smooth Muscle)

✓ ماهیچه قلبی (Cardiac Muscle)

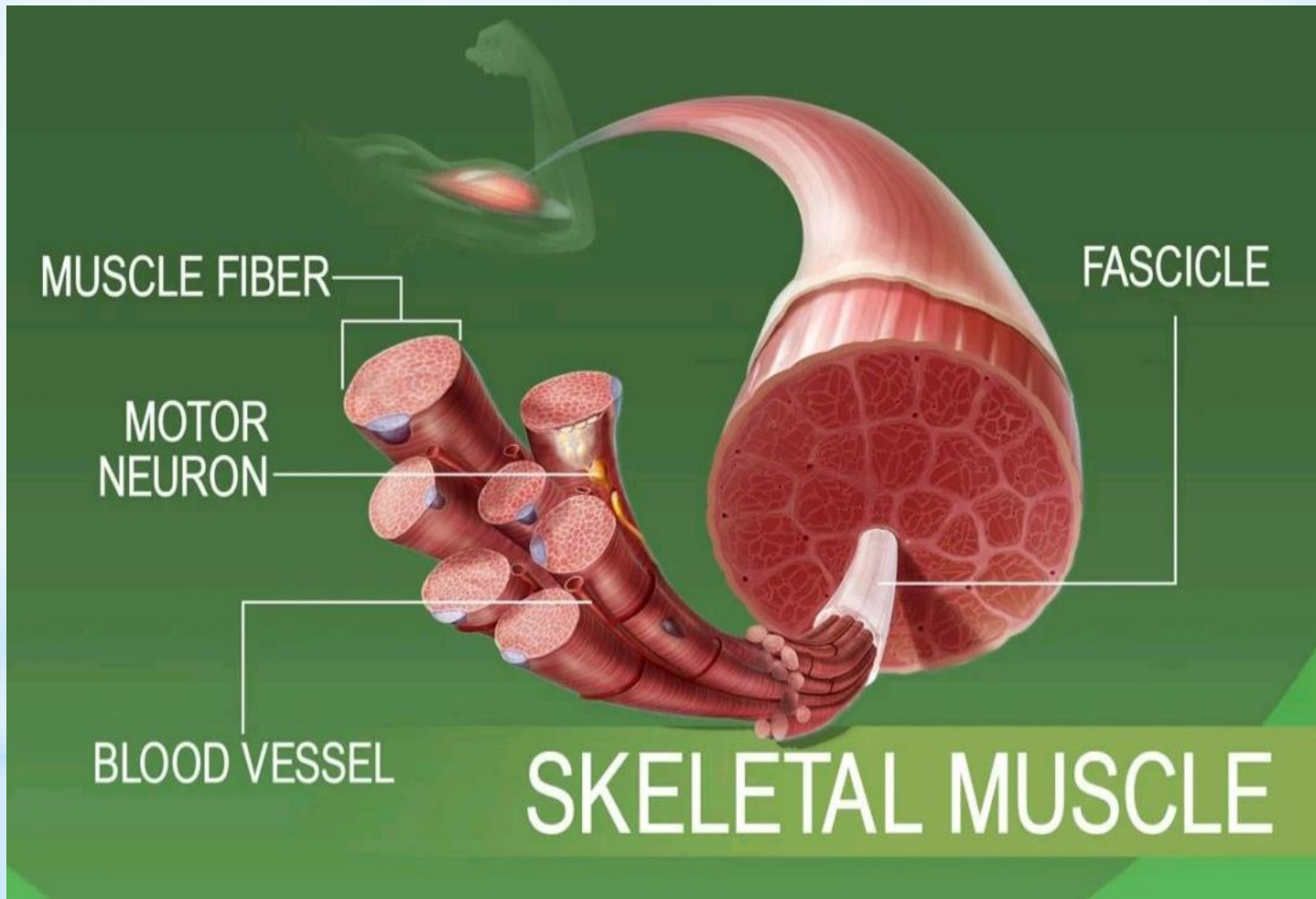
✓ ماهیچه مخطط (Striated Muscle)

ماهیچه صاف تحت کنترل اعصاب مرکزی و عملکرد آن غیر ارادی می باشد و در اندام های داخلی مثل روده ها طحال و رگ های بزرگ قرار دارد. از نظر سلول شناسی در مقایسه با عضله مخطط بدون اختصاصات ویژه می باشند.

ماهیچه مخطط از نظر عملکرد ارادی بوده و قابل کنترل می باشد و دارای اختصاصات سلول شناسی ویژه ای است.

ماهیچه قلبی از نظر سلول شناسی شبیه ماهیچه مخطط و از نظر عملکردی شبیه ماهیچه صاف می باشد و مسئول پمپاژ بی وقفه و غیر ارادی خون در قلب می باشد.

در این جلسه از بین سلول های عضلانی مختلف سلول عضله مخطط مورد بررسی سلول شناسی قرار می گیرند و سپس کوچکترین واحد انقباضی درون سلولی مشخص می گردد.



عضله مخطط

سلول های سازنده بافت عضلانی مخطط از سلول هایی به نام میو بلاست منشاء می گیرند. پس از شکل گیری سلول های عضلانی مخطط، پر هسته ای بوده و هسته ها معمولاً مسطح و به سطح زیرین غشاء محکم فشرده می شوند. این سلول ها بسیار طویل و به شکل استوانه می باشند طول آن ها در پیکر موجود زنده به چند سانتی متر می رسد. پهنای آن ها معمولاً حدود 80-10 میکرومتر می باشد و می توانند حدود دو سوم وزن پیکر موجود زنده را به خود اختصاص دهند و از هزاران تار ماهیچه ای انقباض پذیر که در کنار هم به طور موازی قرار گرفته اند تشکیل شده و توسط غلافی از بافت پیوندی احاطه می شوند.

غشاء سلولی این سلول ها سارکولما و سیتوپلاسم آن ها سارکوپلاسم نام دارد.

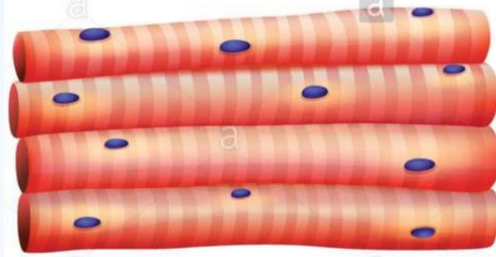
قسمت اعظم سارکوپلاسم از میوفیبریل یا میو فیلامنت تشکیل شده که مجموعه درصد کل پروتئین عضله را ذخیره می کند. این سلول ها ارتباط تنگاتنگی با رشته های عصبی و مویرگ های خونی دارند.

میوفیبریل ها عناصر انقباضی موجود در سلول های عضلانی هستند که از واحد های تکراری به نام سارکومر تشکیل شده اند. تا حدود صد هزار سارکومر می تواند در طول رشته میوفیبریل وجود داشته باشد. طول هر سارکومر در حالت استراحت حدود 2-1 میکرومتر است. پروتئین های موجود در سلول های عضلانی عمدتاً اکتین و میوزین می باشند.

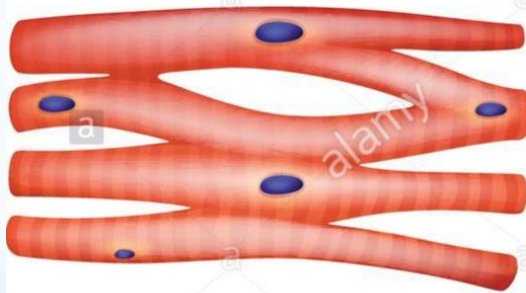
پروتئینهای دیگری از جمله تروپومیوزین دیستروفین و تروپونین نیز در سلول های عضلانی وجود دارند.

ساختار ویژه سلول های این عضله در زیر میکروسکوپ به صورت تیره و روشن و مخطط دیده می شود که به دلیل طرز قرار گیری پروتئین های اکتین و میوزین در درون این سلول هاست. نوار های روشن شامل پروتئین اکتین و نوار های تیره شامل پروتئین های میوزین و درصد کمتری پروتئین اکتین می باشد. از نیمه یک نوار روشن که نوار تیره بسیار ظریفی به نام خط Z دیده می شود تا نیمه نوار روشن متوالی بعدی محدوده سارکومر می باشد که در واقع فاصله ی بین دو خط Z است. هنگام انقباض ماهیچه کوتاه می شود که این امر در نتیجه در هم فرو رفتن رشته های اکتین و میوزین و گذشتن آن ها از کنار یکدیگر می باشد. اندازه نوار های تیره در این فرایند ثابت بوده در حالی که نوار های روشن کوتاه تر می شوند. آزمایشگاه سلولی مولکولی-فرزانه فروهر فر

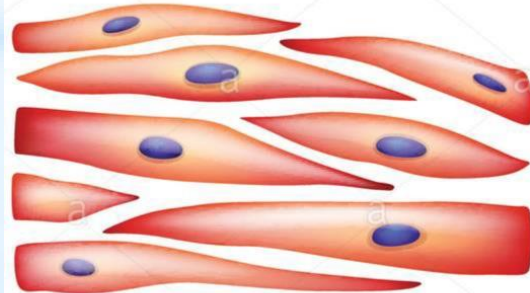
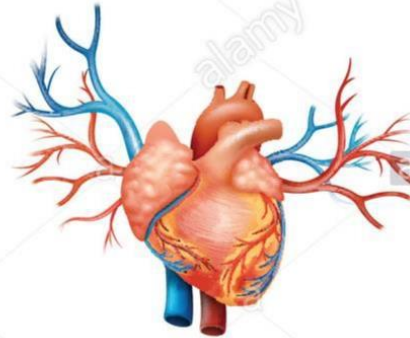
Types of Muscle Cells



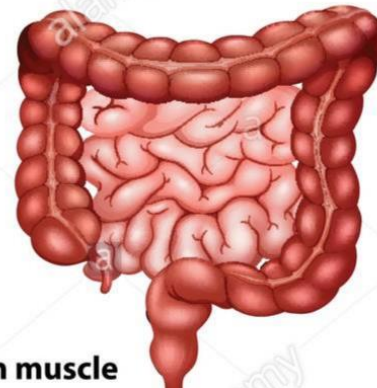
skeletal muscle

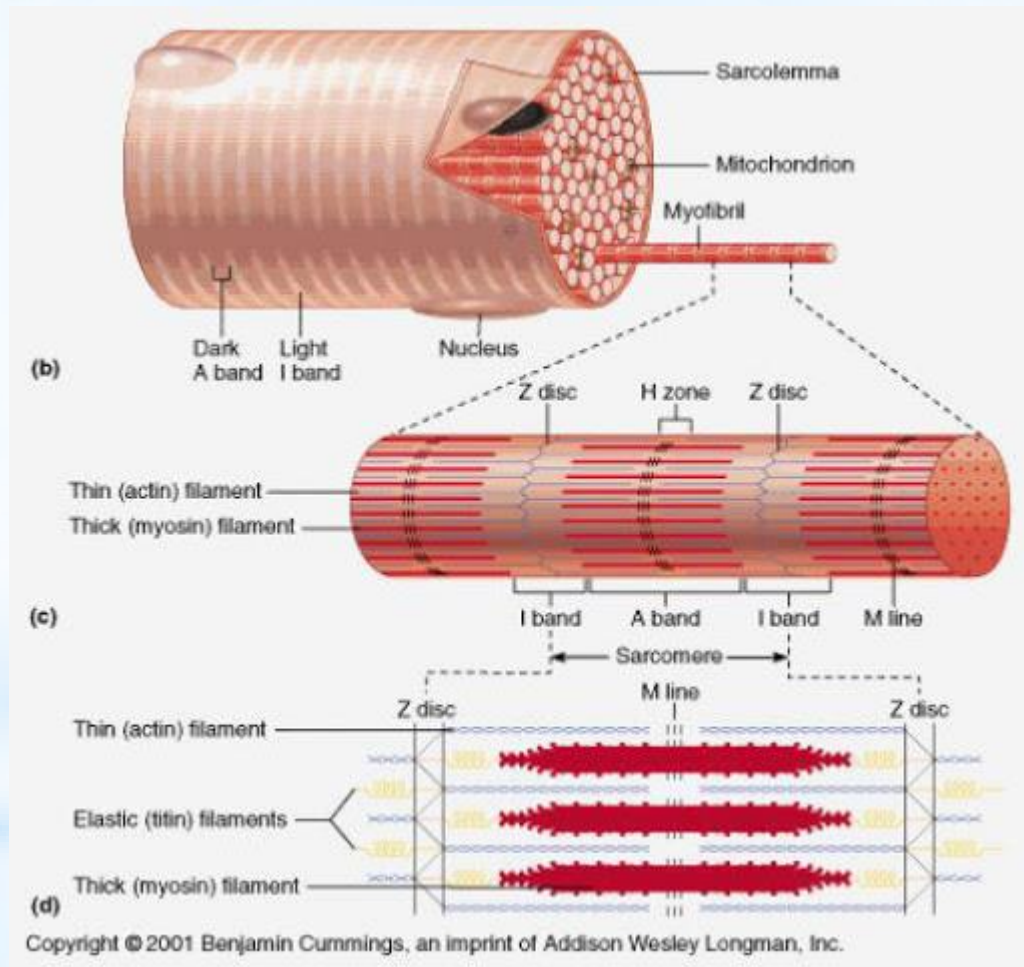


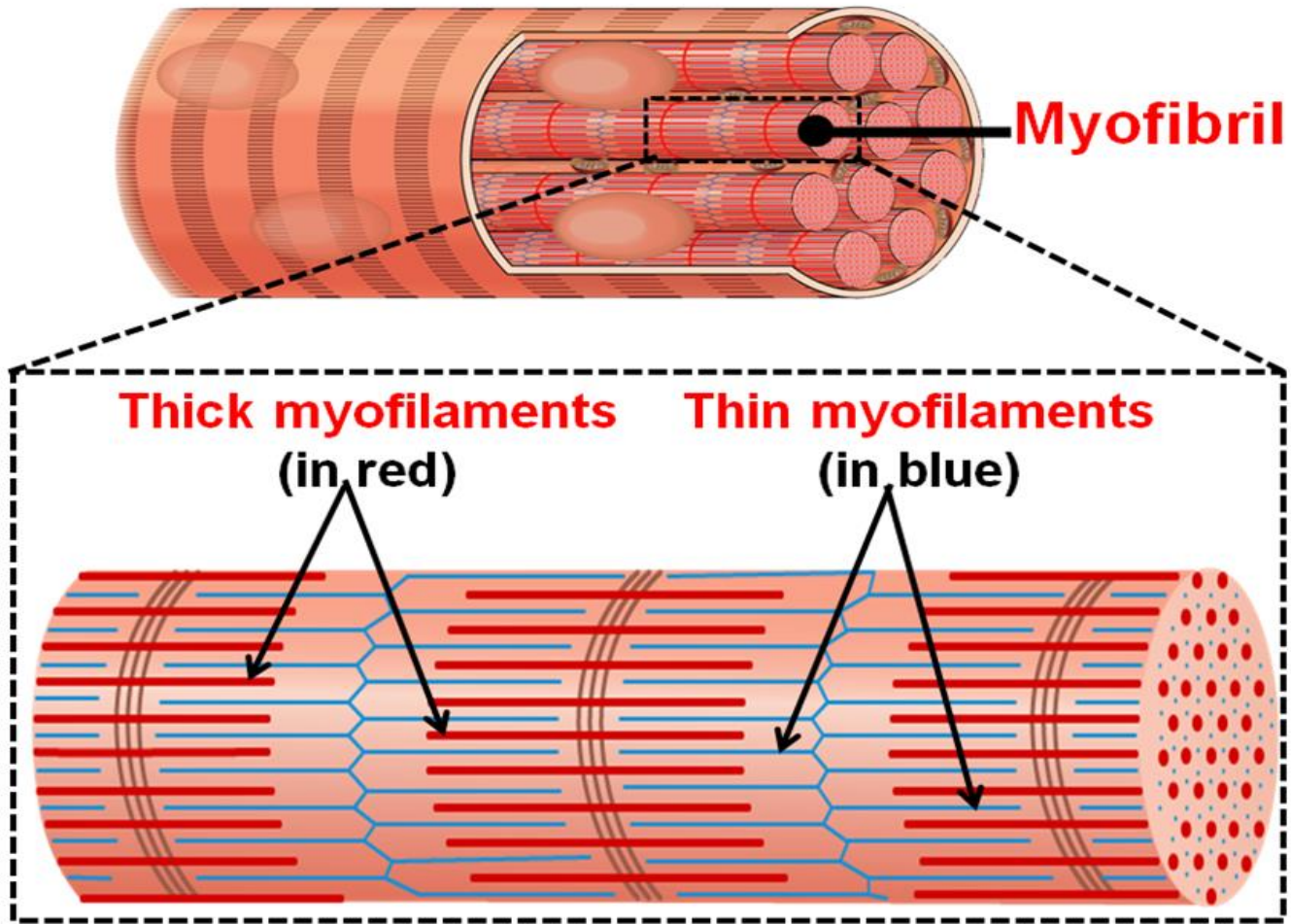
cardiac muscle



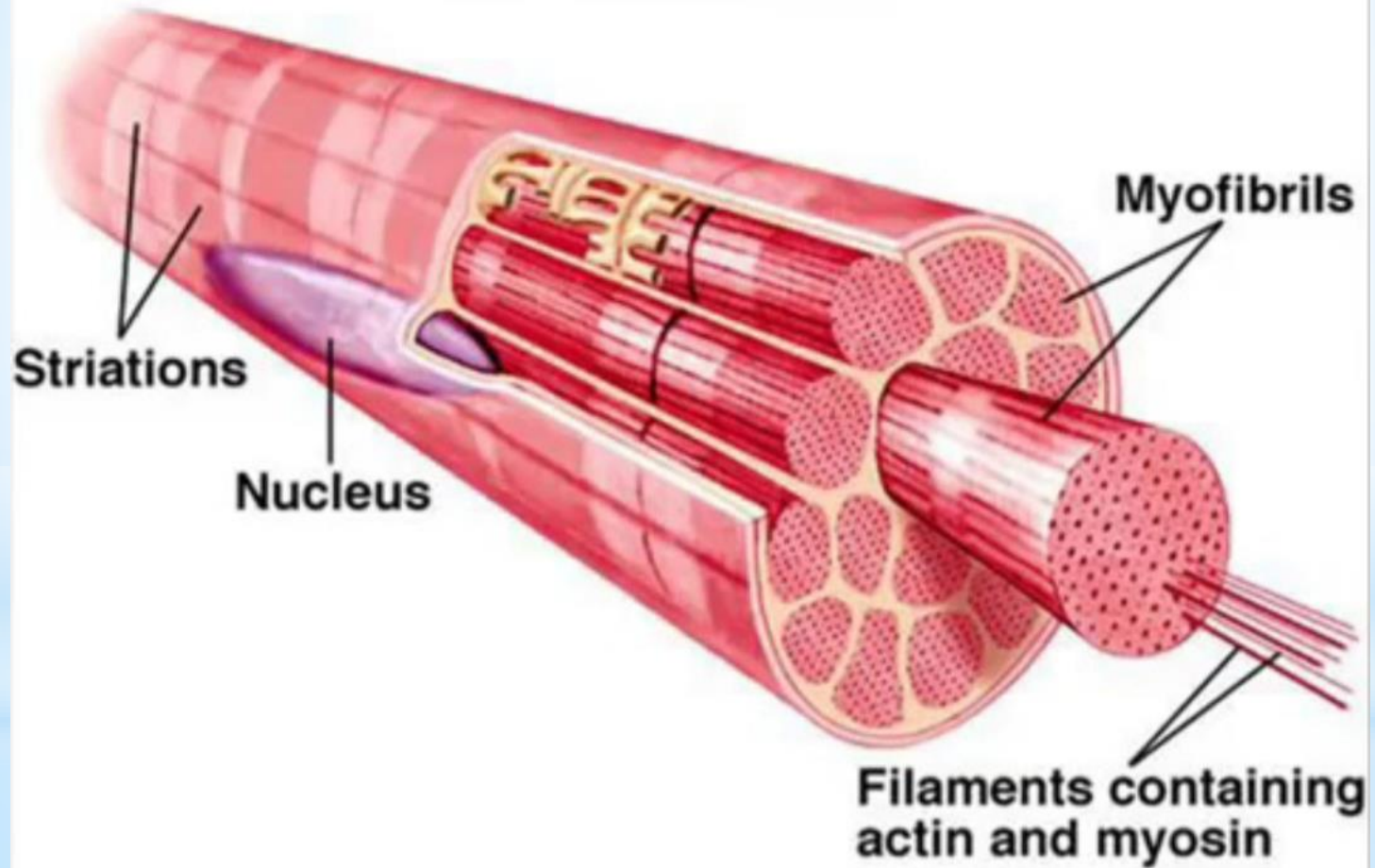
smooth muscle

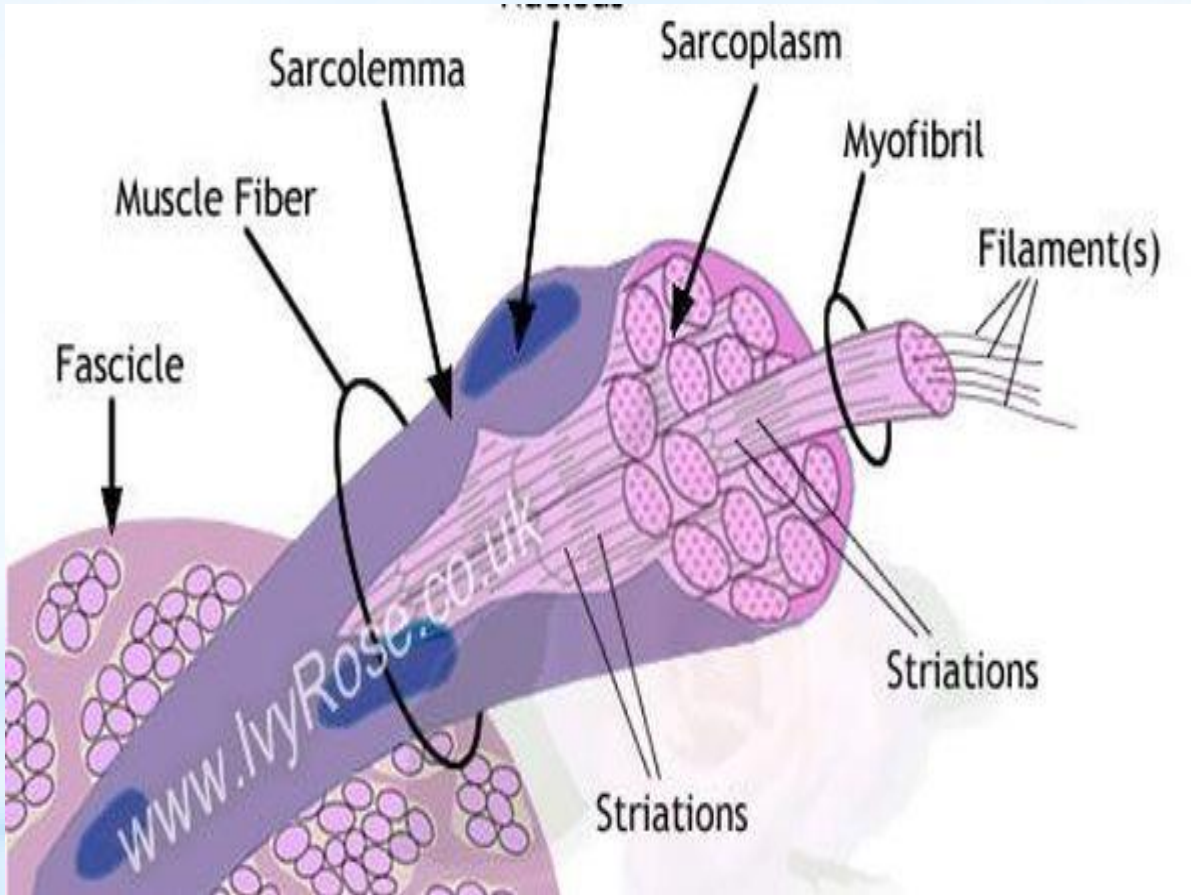


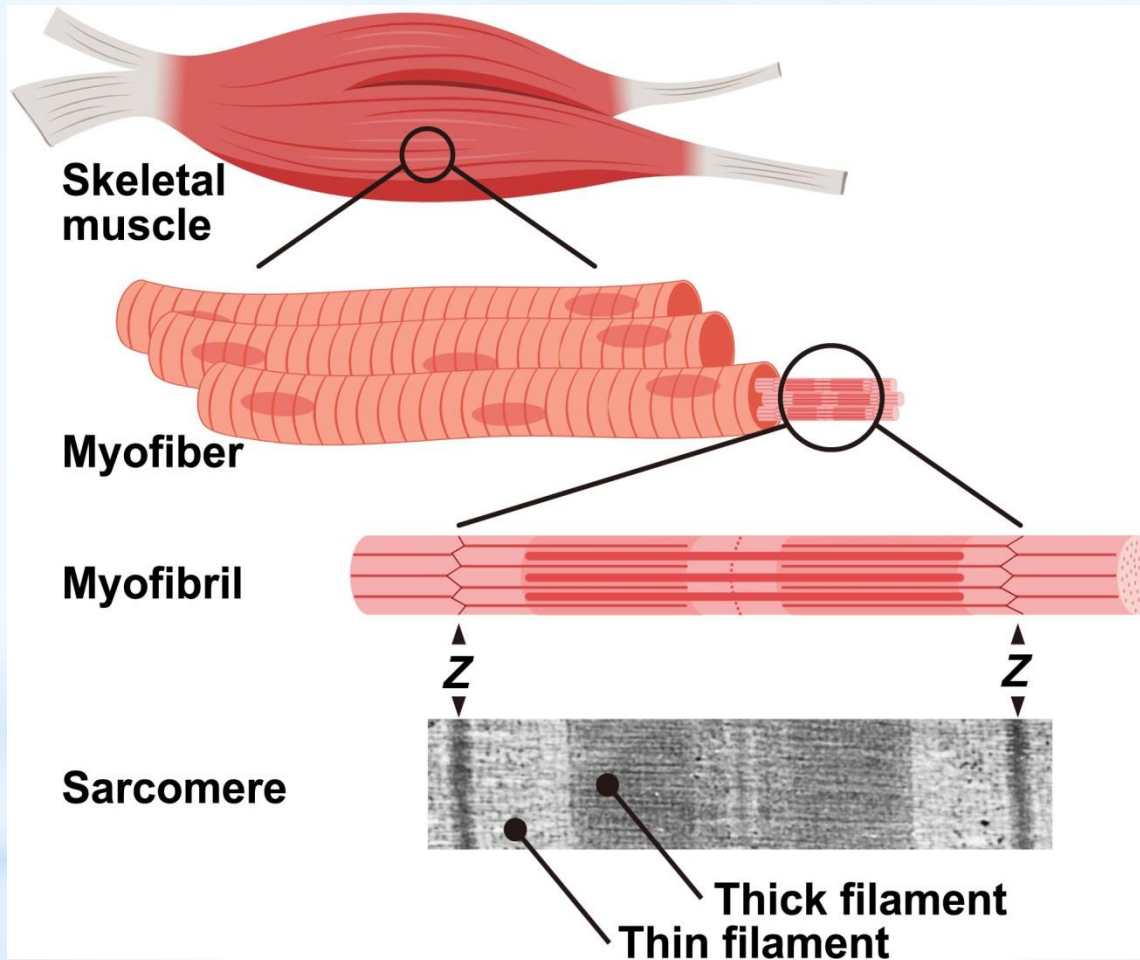


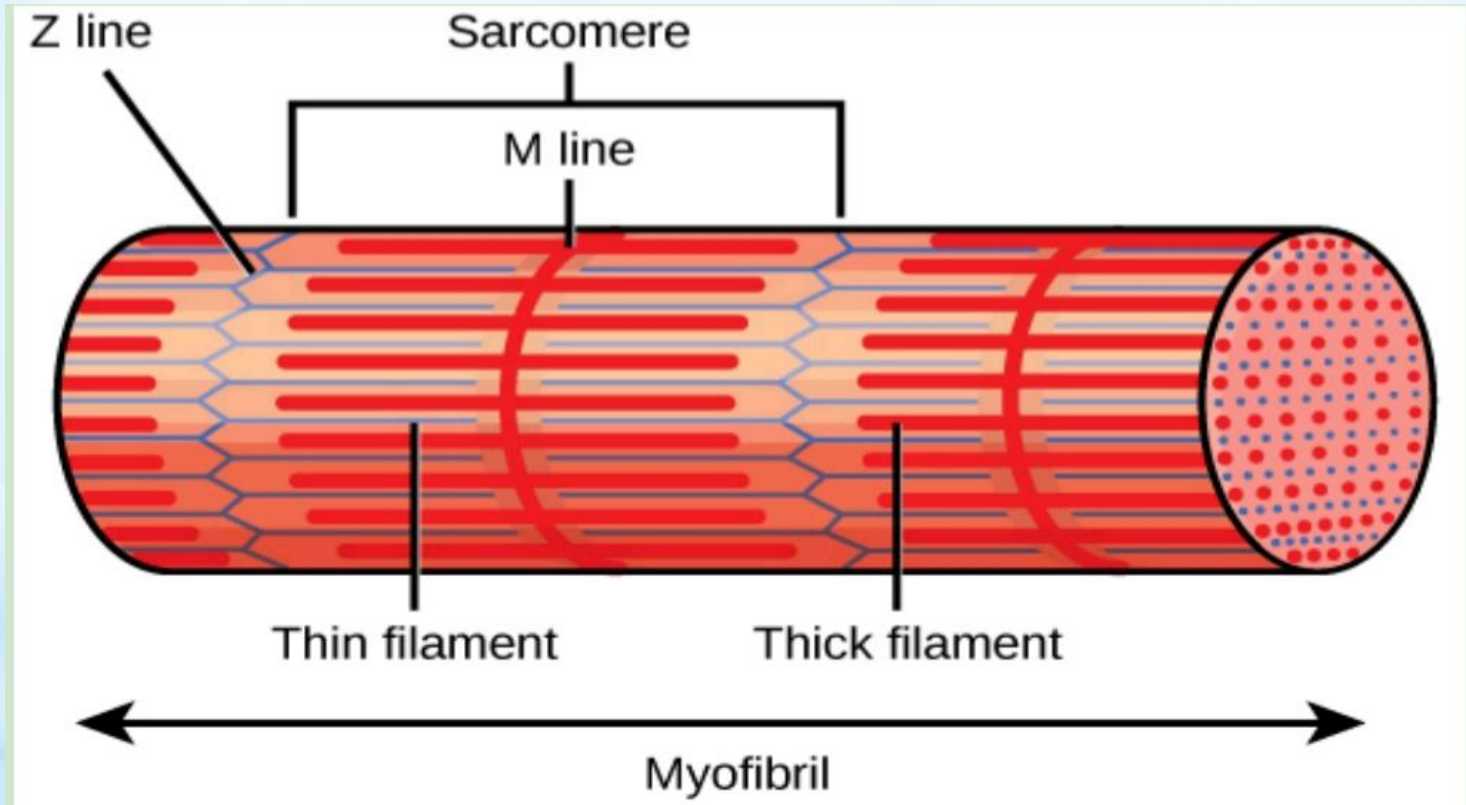


Muscle Fiber

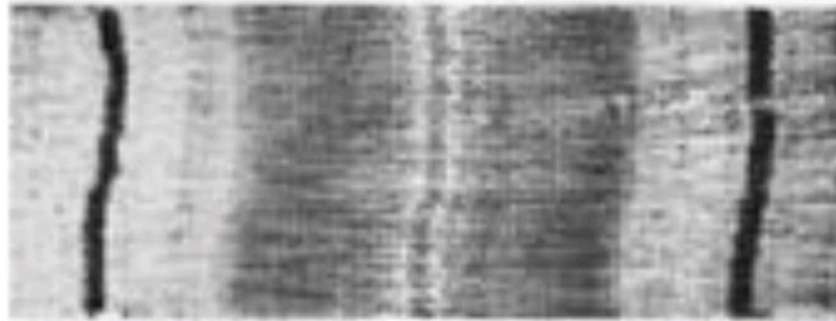






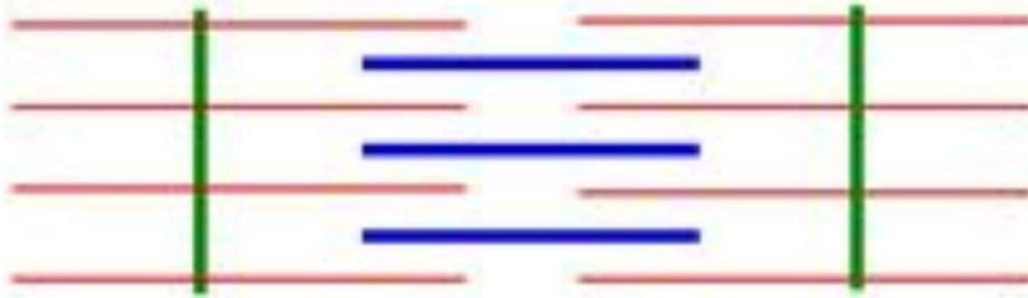


Sarcomere



Z Line

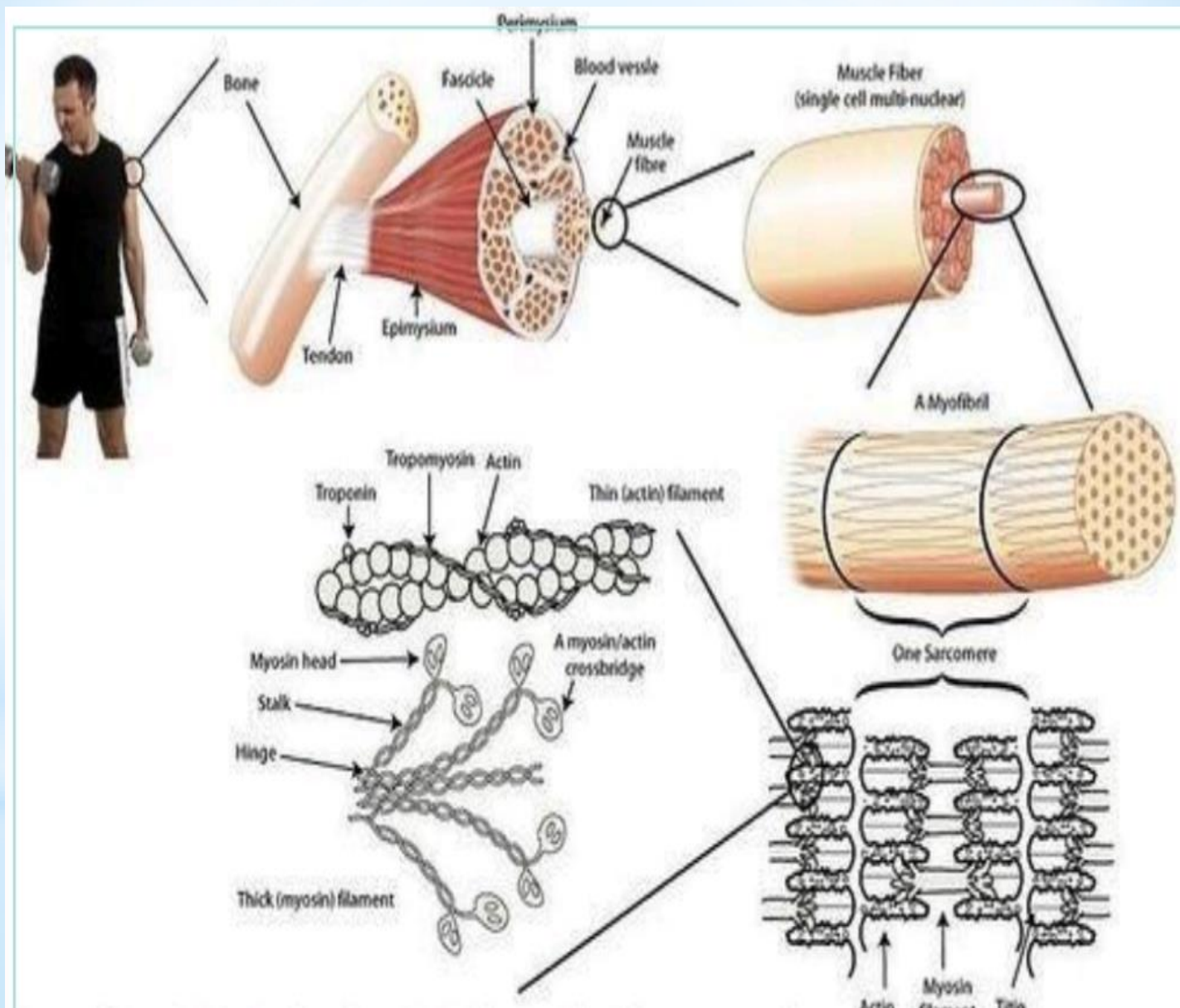
Z Line



Thick Filaments

Thin Filaments

Thin Filaments





مواد و وسایل مورد نیاز

آزمایشگاه سلولی مولکولی-فرزانه فروهرفر

مواد و وسایل مورد نیاز

.عضله مخطط قورباغه یا گوشت قرمز یا سفید
.قیچی نوک‌تیز
.پاستور پی‌پت
.میکروسکوپ نوری

.اسیداستیک غلیظ
.لوگل
.آبی‌متیل
.سوزن تشریح
.لام و لامل

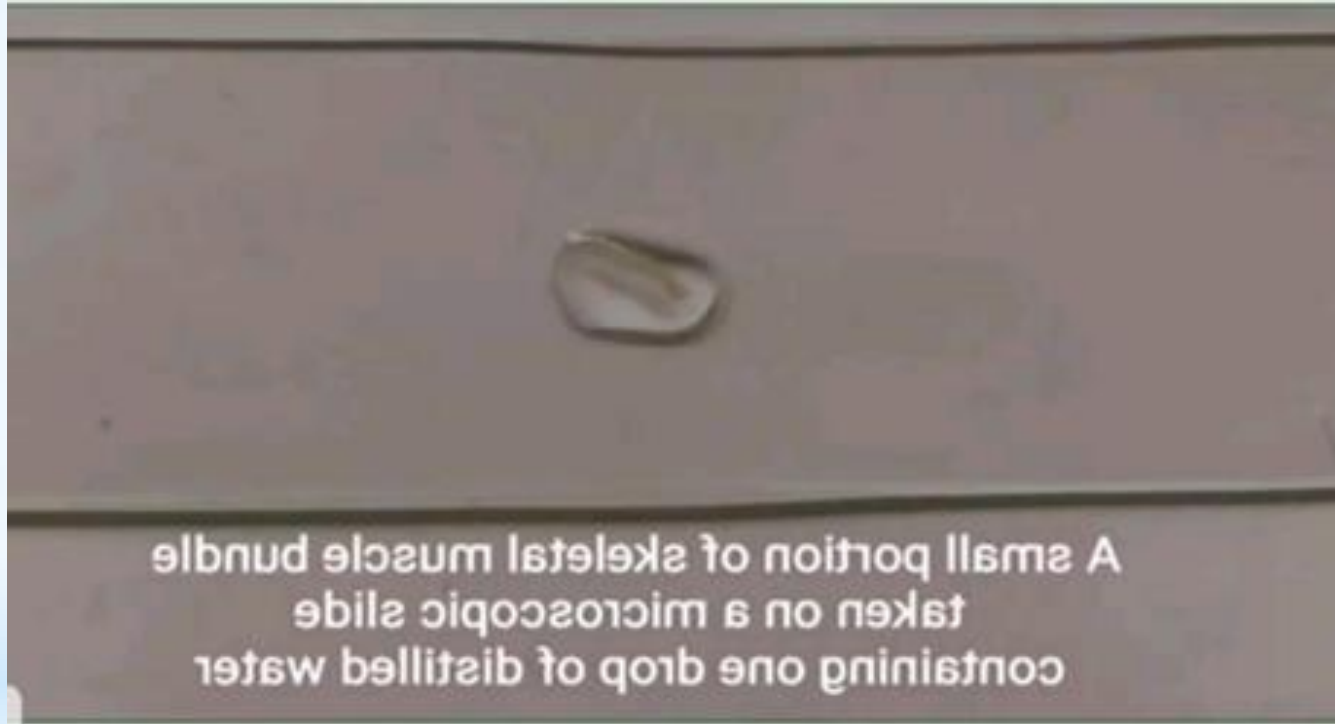
روش کار

جهت مشاهده سلول های عضلانی عضله مخطط و ساختار میوفیبریل ها ابتدا تکه کوچکی از عضله ران قورباغه یا گوشت قرمز گوسفندی یا گوشت سفید را درون شیشه ساعت قرار داده و به مدت چند دقیقه جهت نرم شدن بافت عضله و از بین رفتن بافت پیوندی درون استیک اسید غلیظ قرار دهید. سپس بافت را بر روی لام قرار داده و با سوزن تشریح به دقت ریش ریش کنید و پس از آن یک قطره رنگ لوگل اضافه کرده و لامل گذاری نمایید. بر روی لام دیگر بدون افزودن استیک اسید غلیظ توده عضلانی را ریش ریش کرده و یک قطره آبی متیل اضافه کنید سپس لام گذاری کرده و بروی هر دو لام با انتهای خودکار چند ضربه بزنید تا سلول های بافت بین لام و لامل پخش شوند با کاغذ خشک کن پرس نمایید و با انگشت شصت فشار دهید تا فیکس شود به این روش تهیه لام اسکواش کردن می گویند..

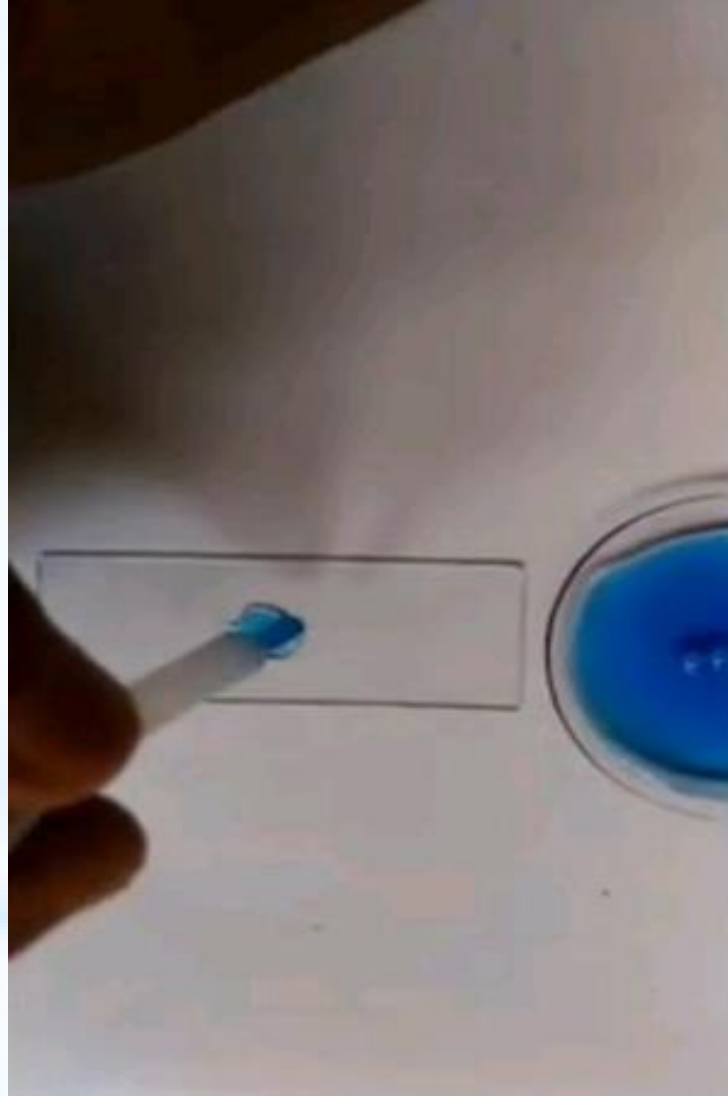
سپس با عدسی $4 \times$ و $10 \times$ در زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. در سلول های استوانه ای عضله مخطط هسته ها توسط آبی متیل به رنگ آبی متیل مشاهده می شوند در اینحالت پر هسته ای بودن آن ها را بررسی نمایید. همچنین در میوفیبریل ها که توسط لوگل متمایز شده اند ساختار خط خطی بودن و چیدمان سارکومر را در طول میوفیبریل مشاهده کنید. در بین قسمت های مختلف لام های تهیه شده به مویرگ های خونی و سلول های خونی قورباغه نیز دقت شود.



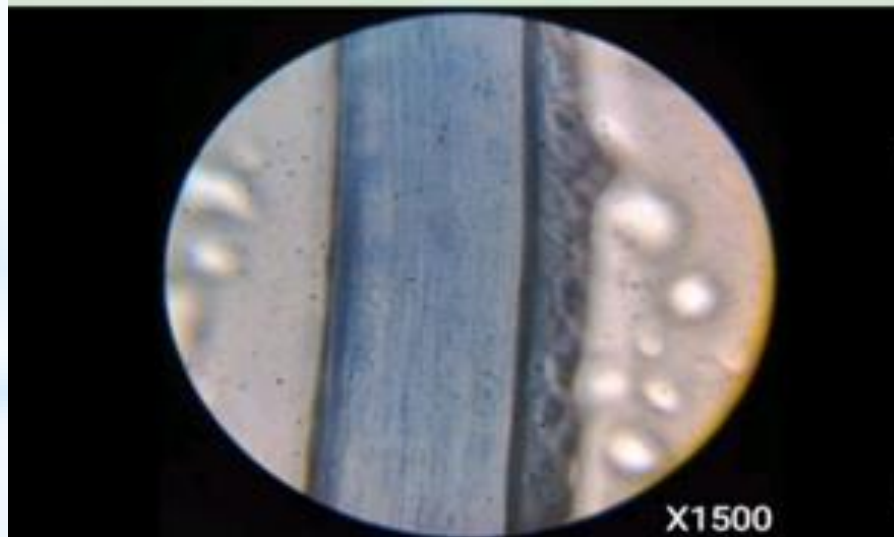
آزمایشگاه سلولی مولکولی - فرزانه فروهر فر

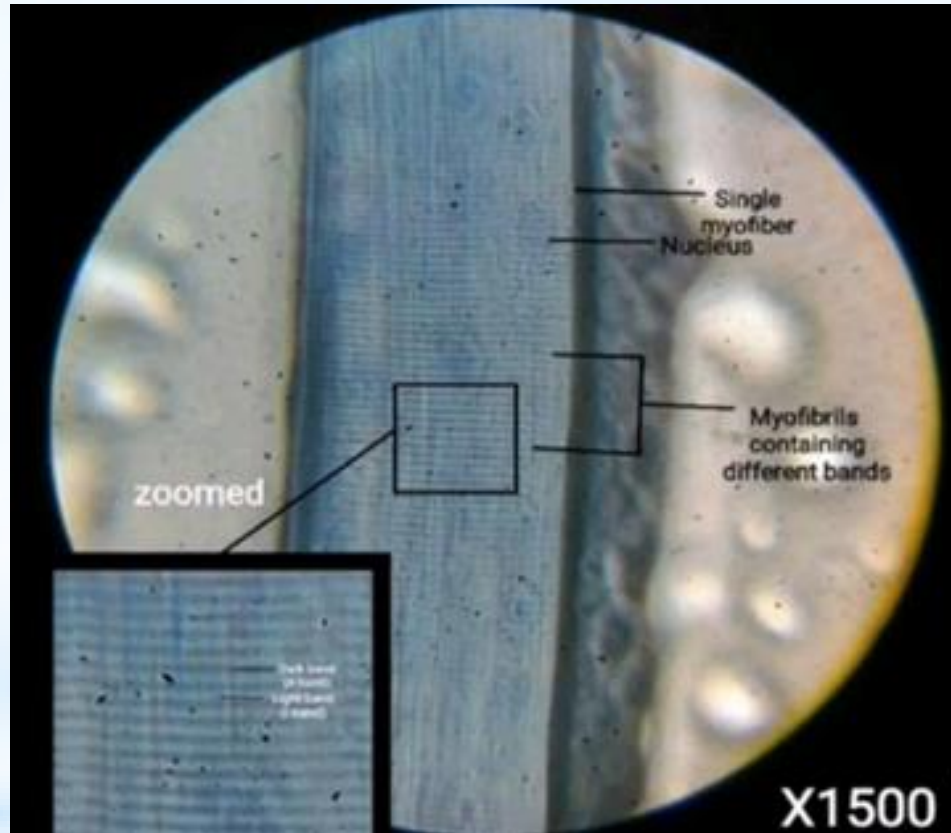


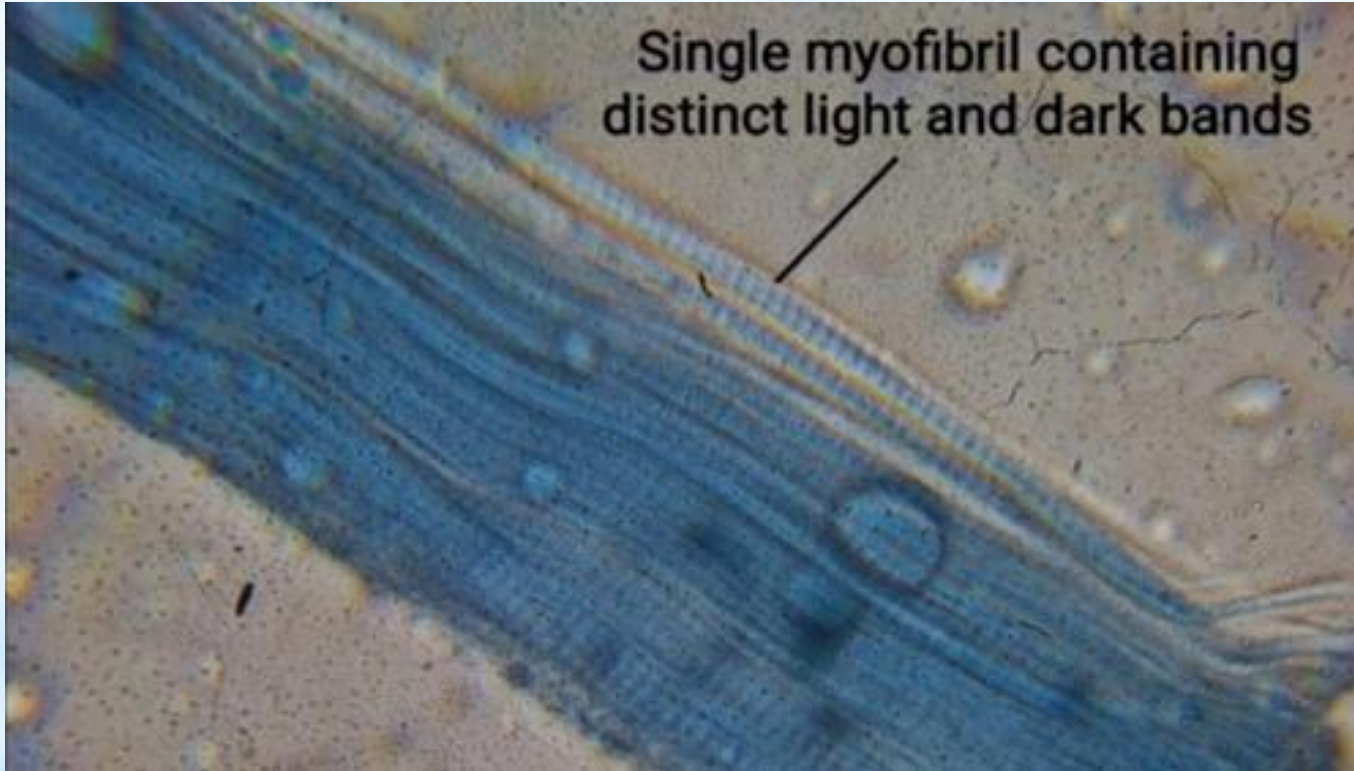


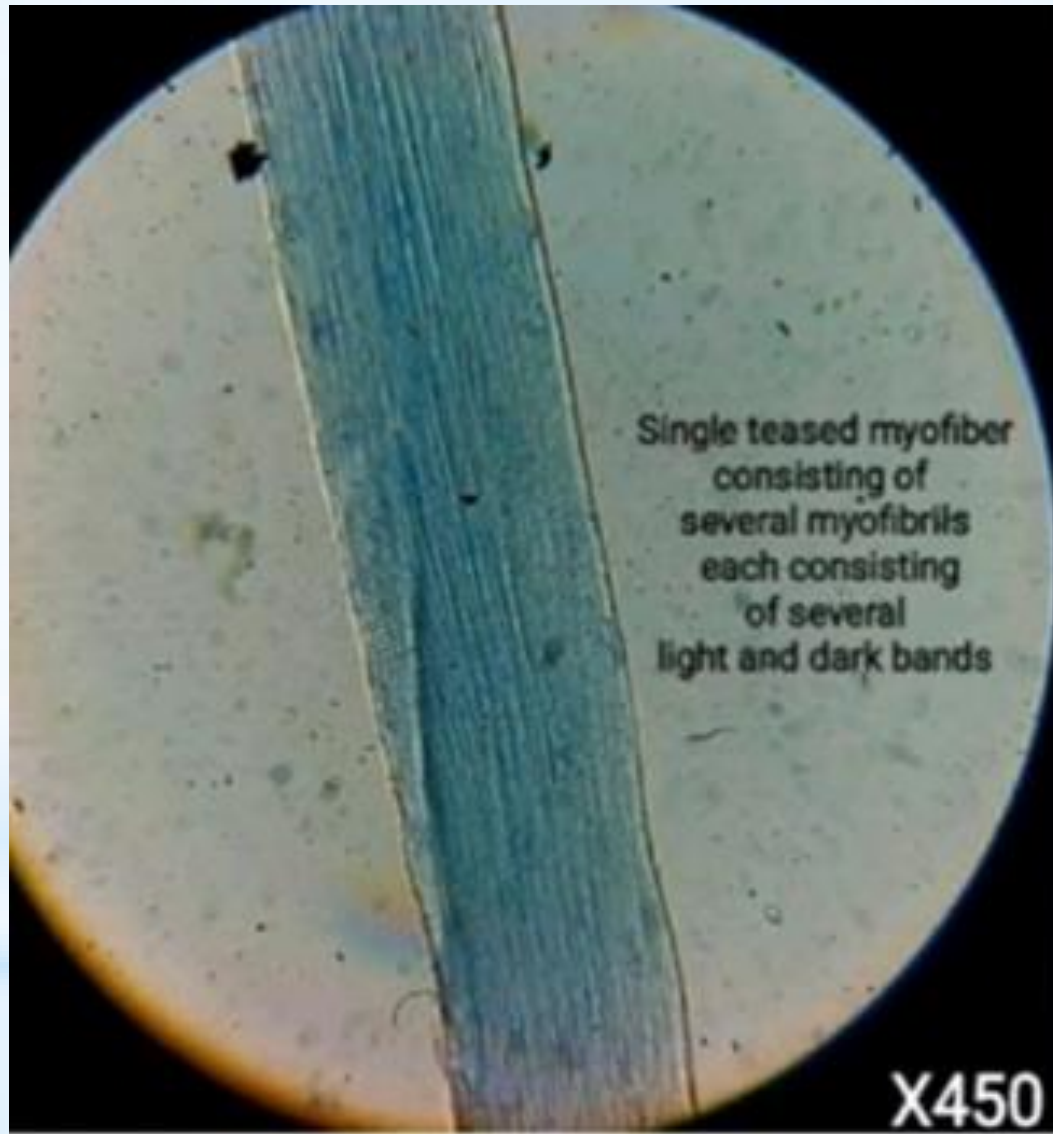


آزمایشگاه سلولی مولکولی - فرزانه فروهرفر





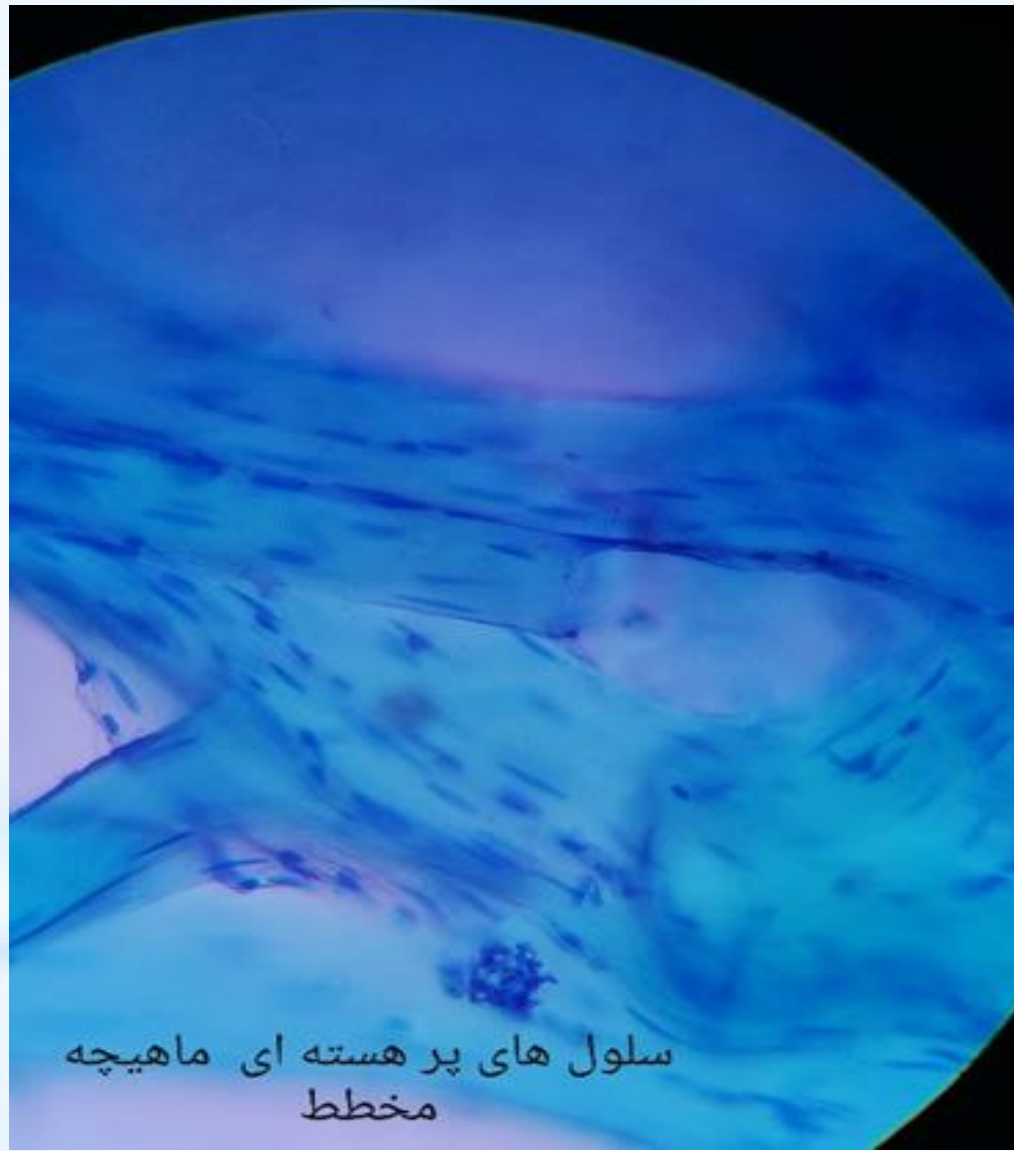




Single teased myofiber
consisting of
several myofibrils
each consisting
of several
light and dark bands

X450

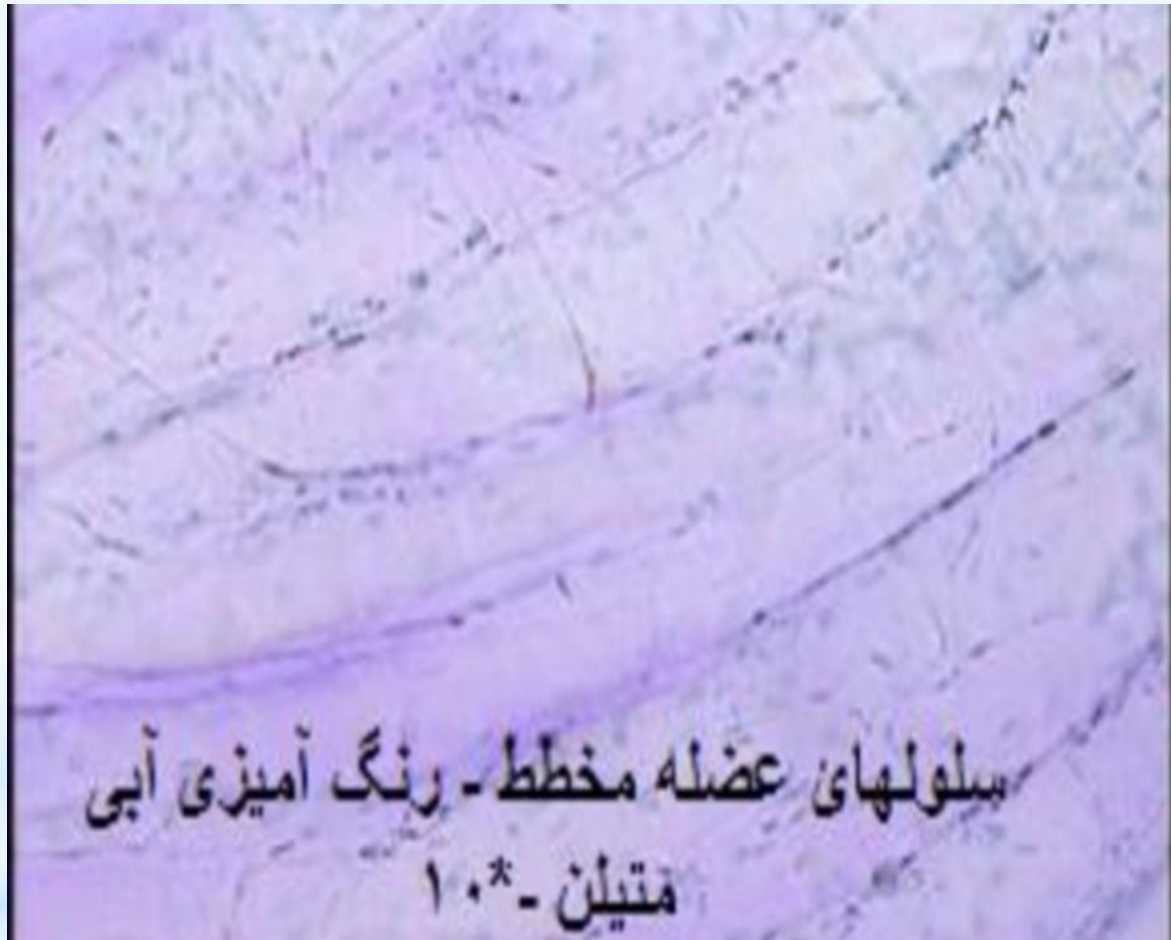






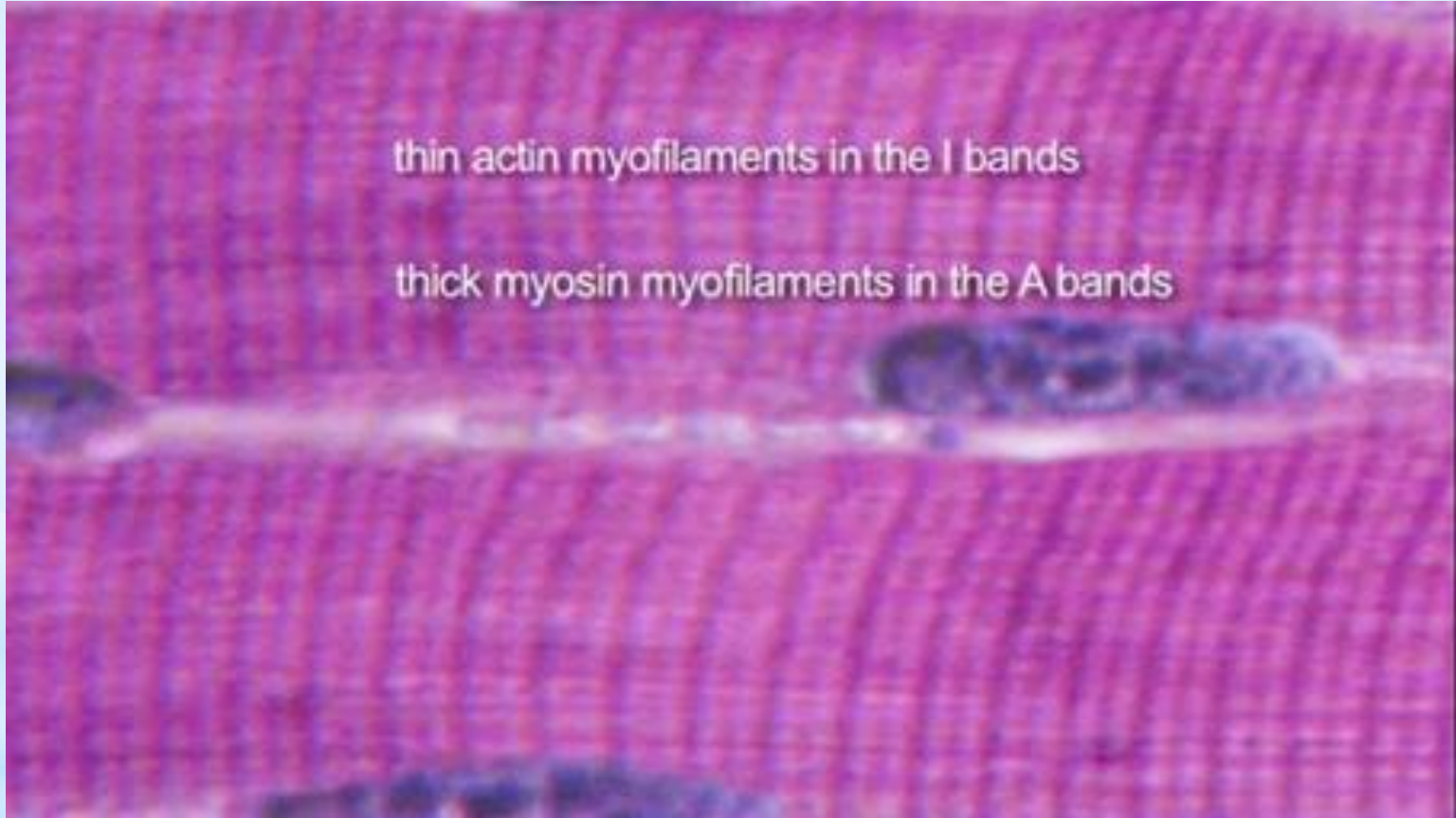


سلول های خونی بیرون ریخته از
مویرگ



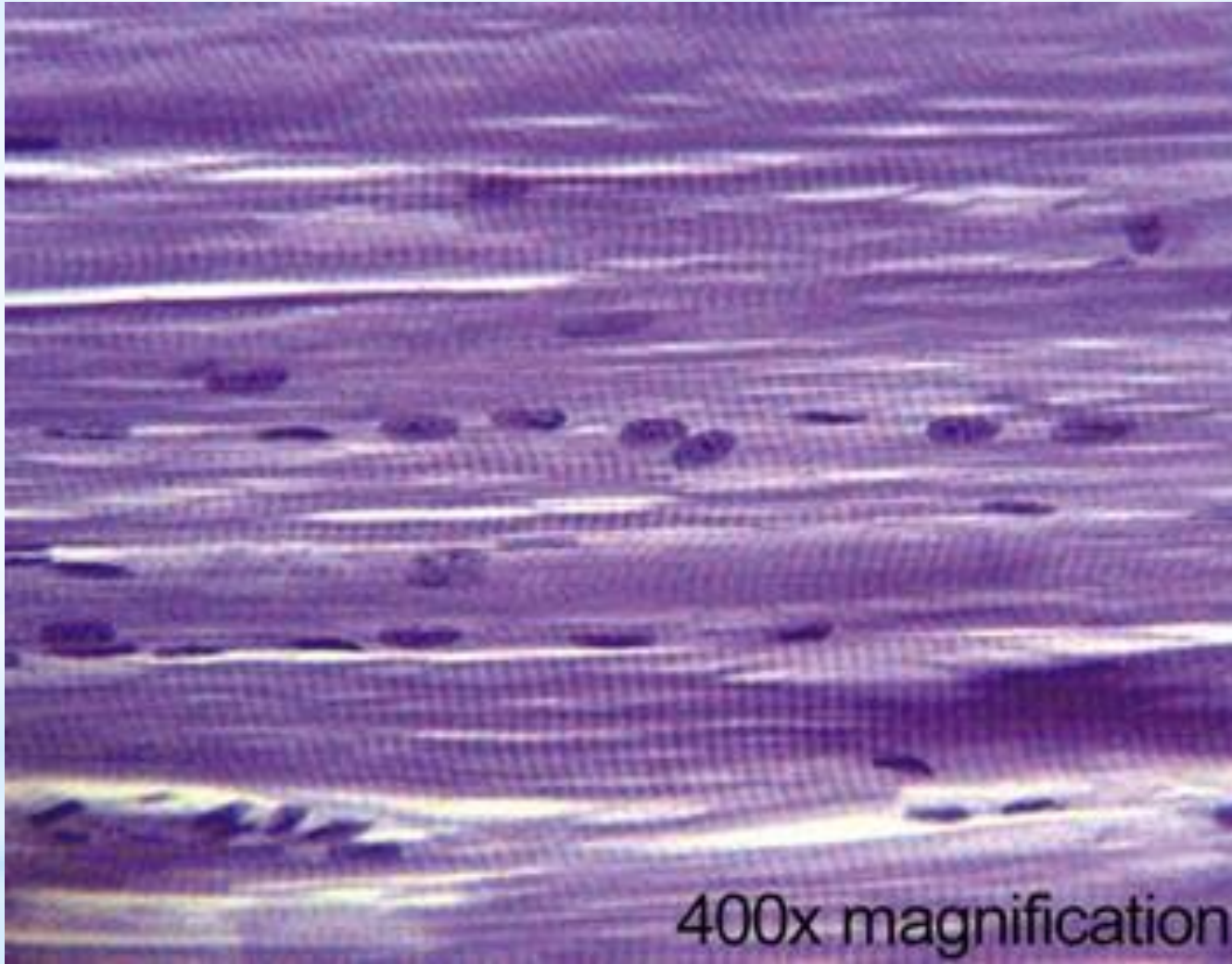
سلولهای عضله مخطط - رنگ آمیزی آبی
متیلن - *۱۰

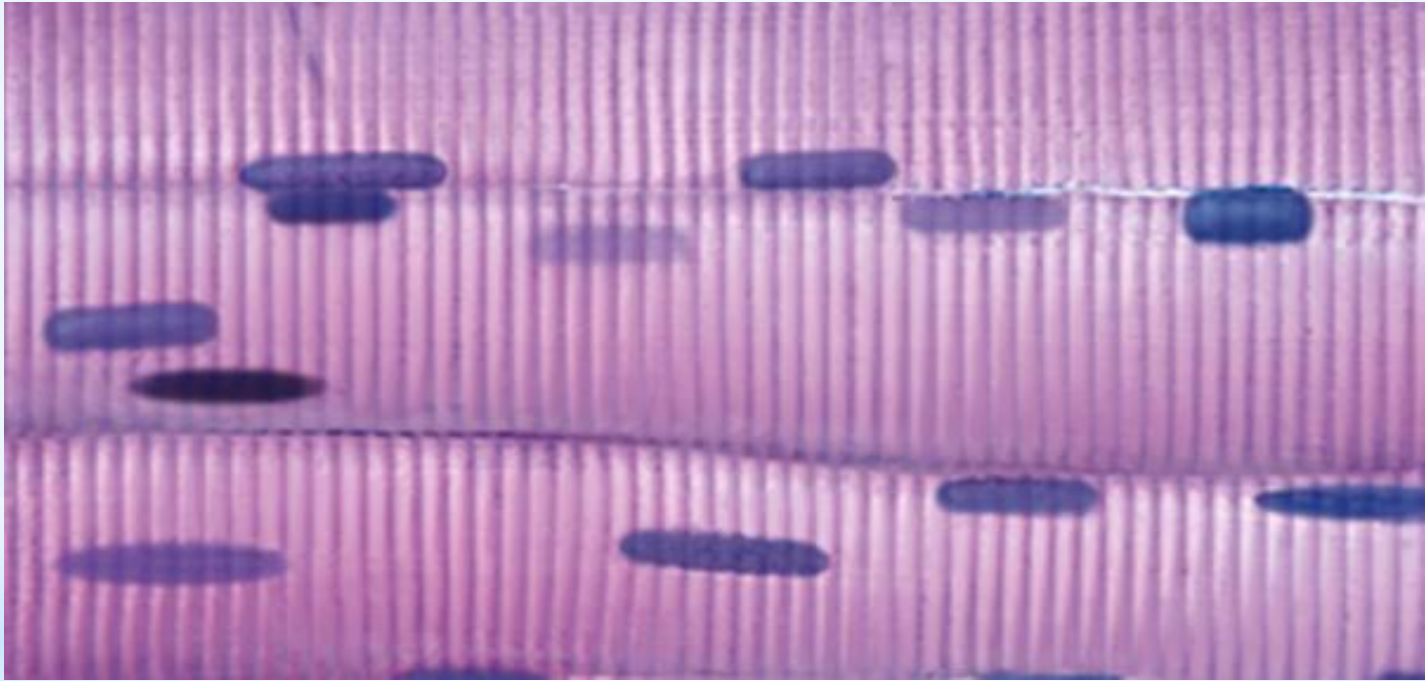


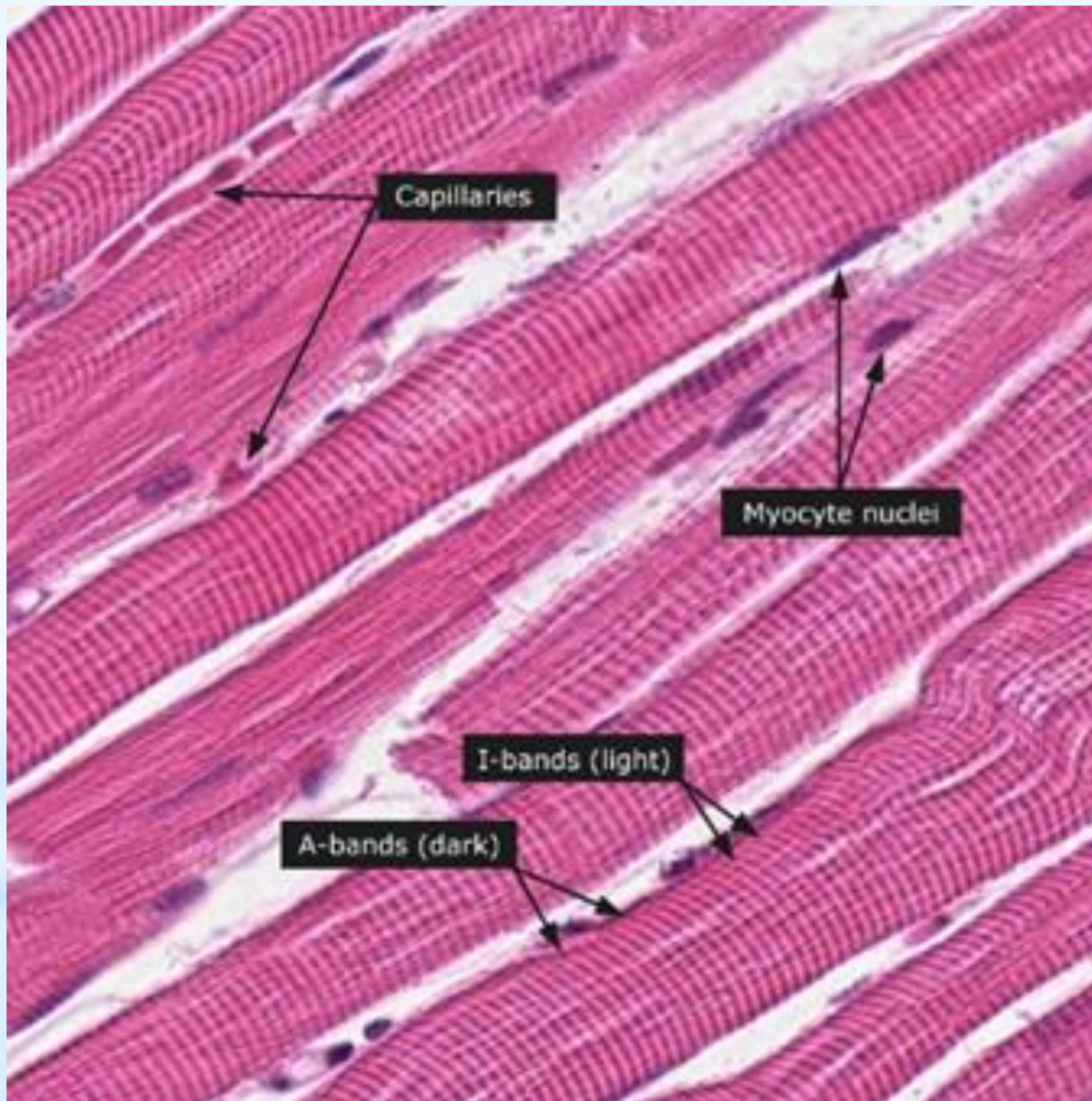


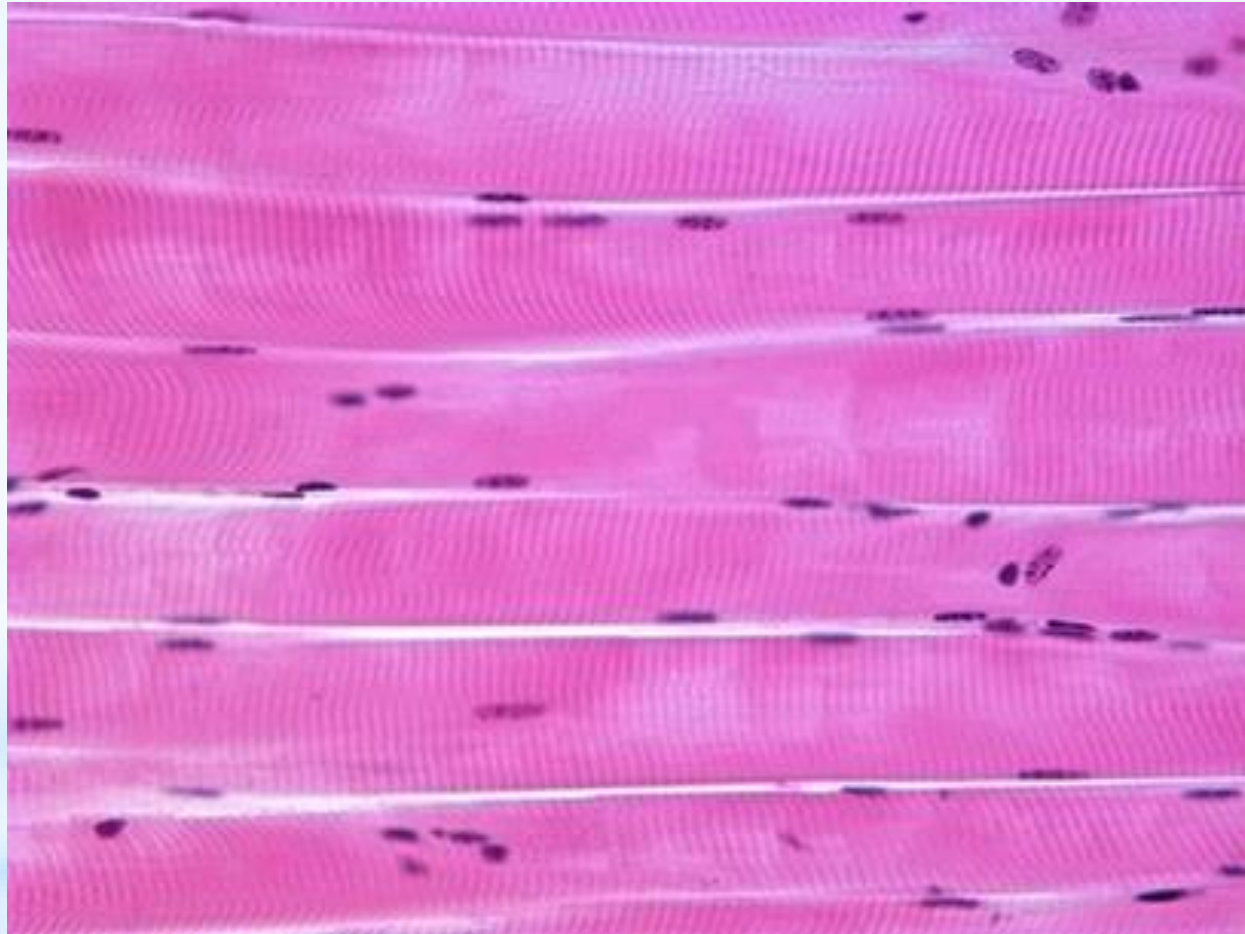
thin actin myofilaments in the I bands

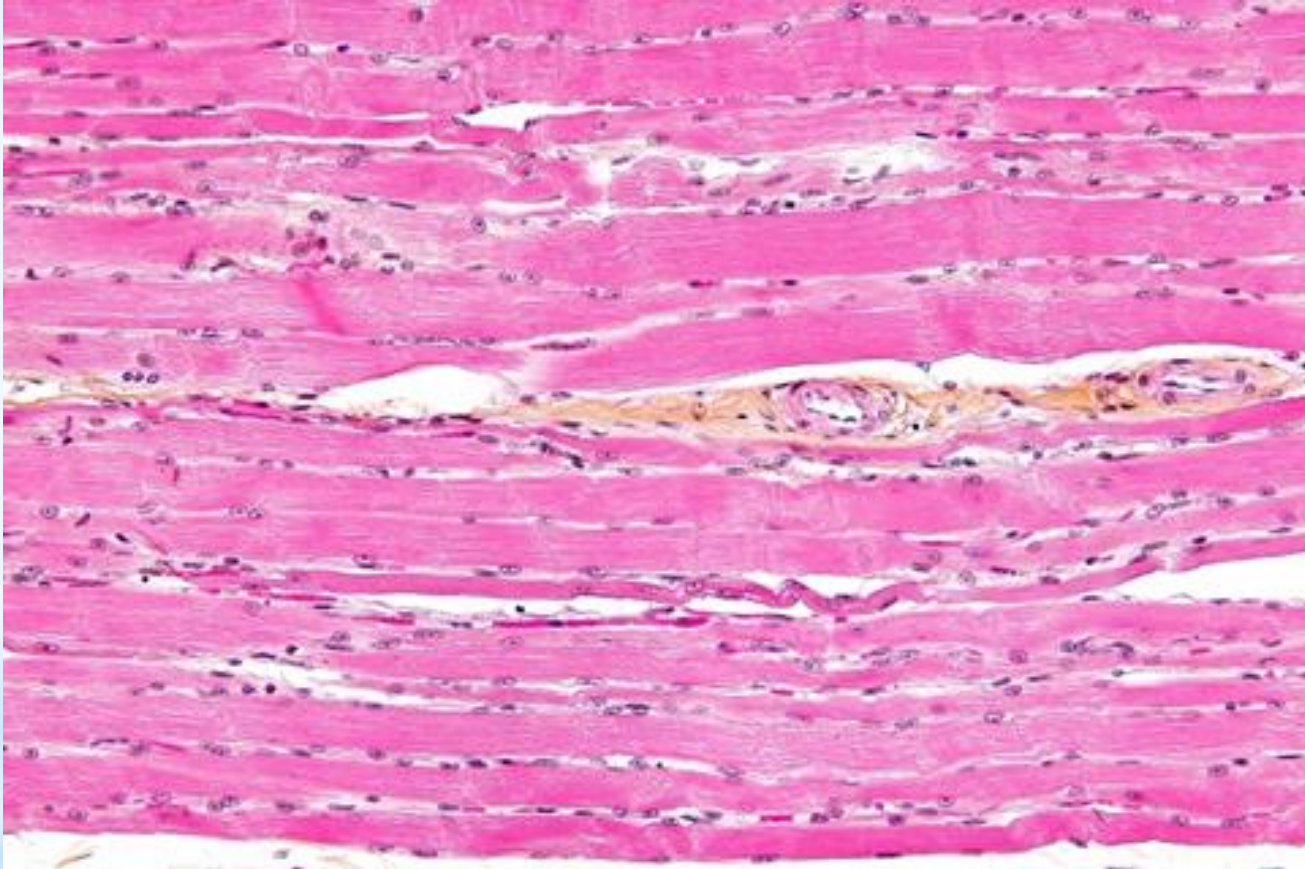
thick myosin myofilaments in the A bands



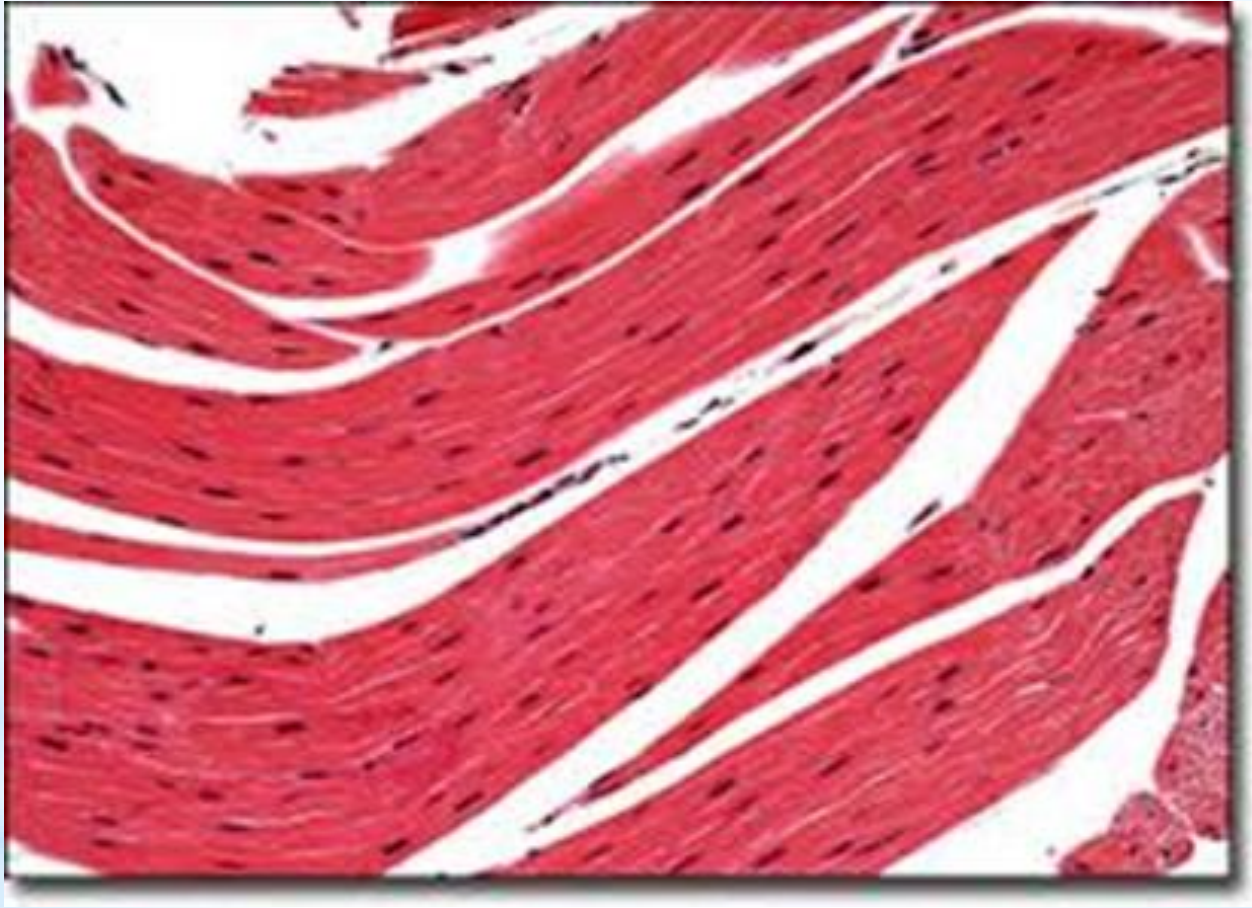




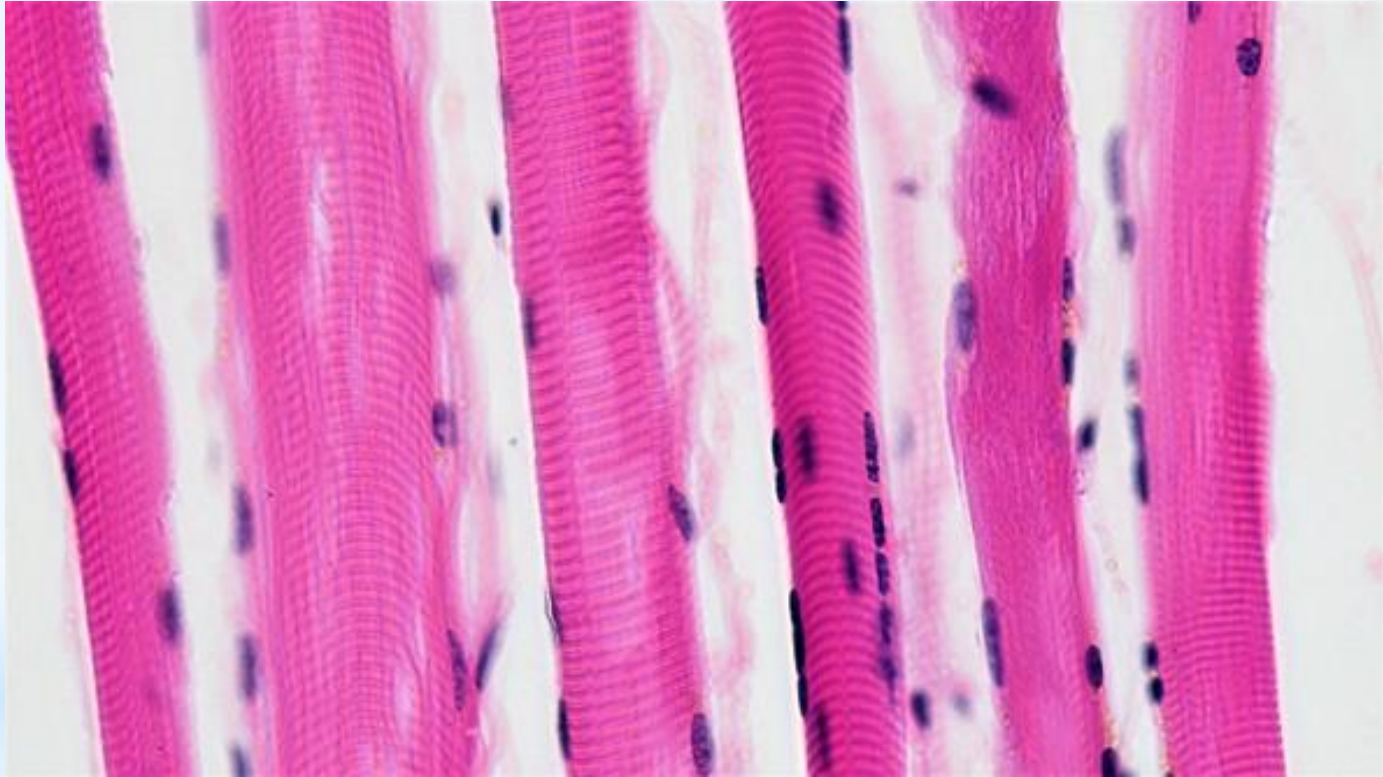




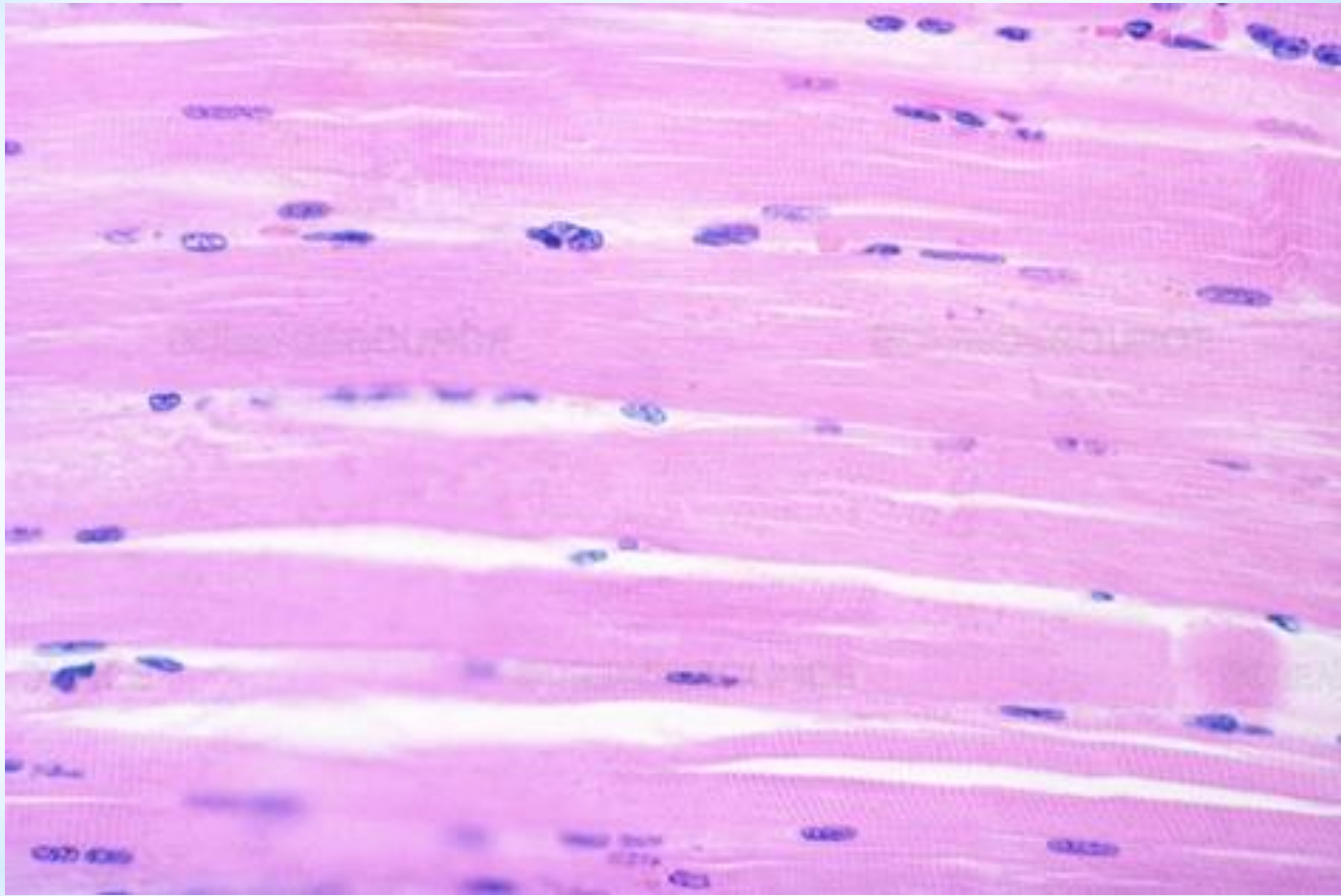
آزمایشگاه سلولی مولکولی - فرزانه فروهر فر



آزمایشگاه سلولی مولکولی - فرزانه فروهر فر



آزمایشگاه سلولی مولکولی - فرزانه فروهرفر

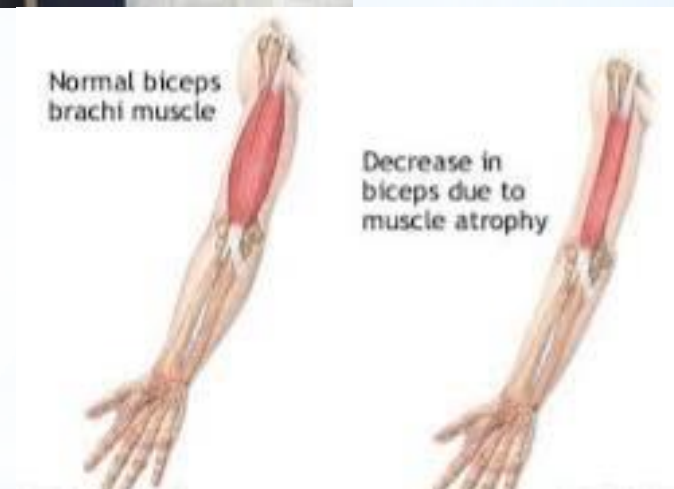


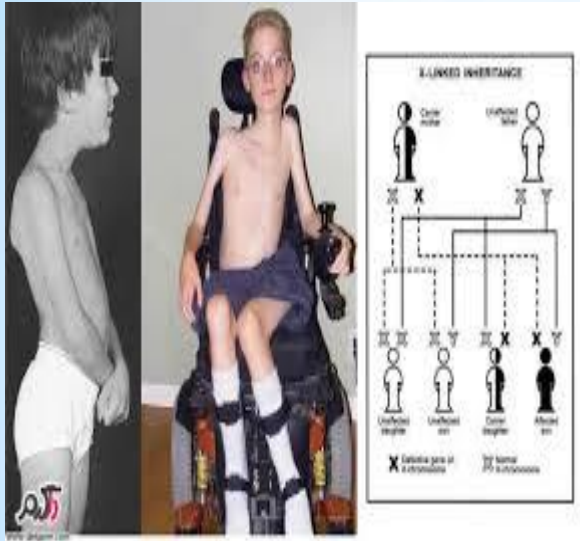


میوفیبریل



✓ دیستروفی عضلانی





Iranian Labour News Agency



IRIBNEWS



آزمایشگاه سلولی مولکولی - فرزانه فروهرفر