
Miologie generală

Catedra de anatomie și anatomie clinică

Lector

Babuci Angela

Planul prelegerii

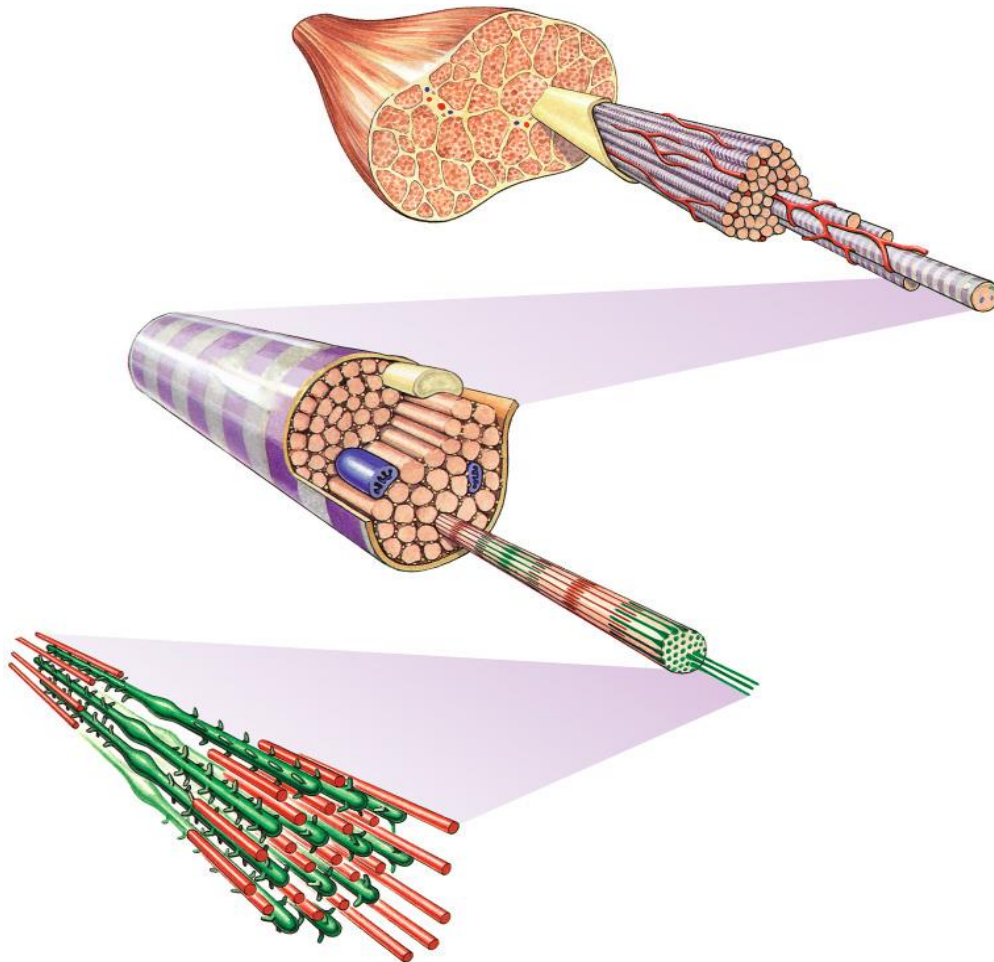
1. Mușchiul ca organ.
2. Clasificarea mușchilor.
3. Elementele auxiliare ale mușchilor.
4. Trăvialiul muscular.
5. Aspecte de dezvoltare a mușchilor, variante și anomalii de dezvoltare, particularități de vârstă ale mușchilor.

Mușchiul ca organ

- Corpul uman conține cca **639 mușchi scheletici**, dintre care **317 sunt perechi** și **5 impari** (≈250 milioane de fibre musculare).
- Mușchiul scheletic constă din: fibre musculare striate, țesut conjunctiv, vase, nervi și formațiuni receptoare (≈ 15% din masa mușchiului).
- După compoziție, culoare și proprietăți funcționale distingem fibre musculare **roșii** și **albe**.

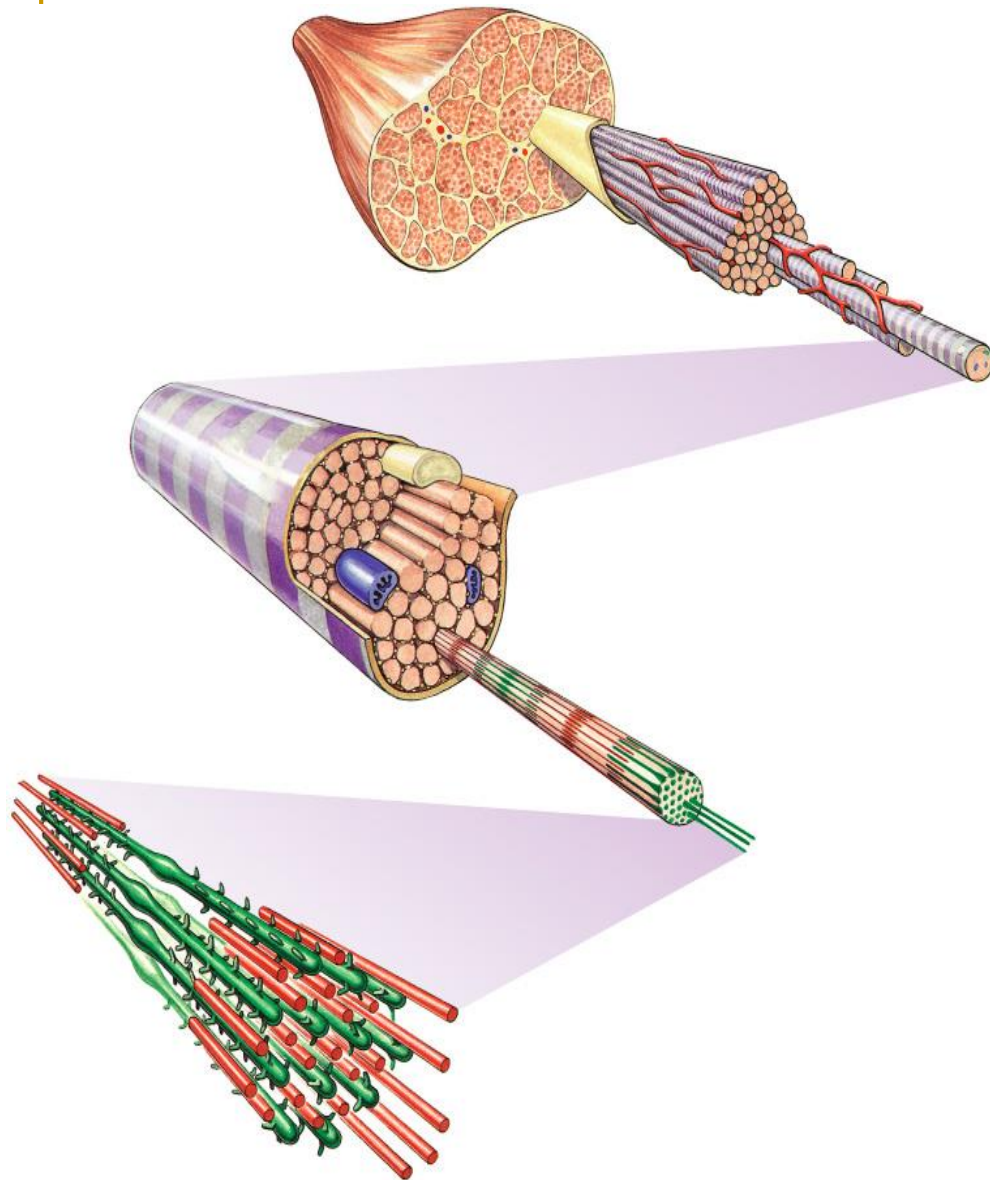


Structura mușchiului



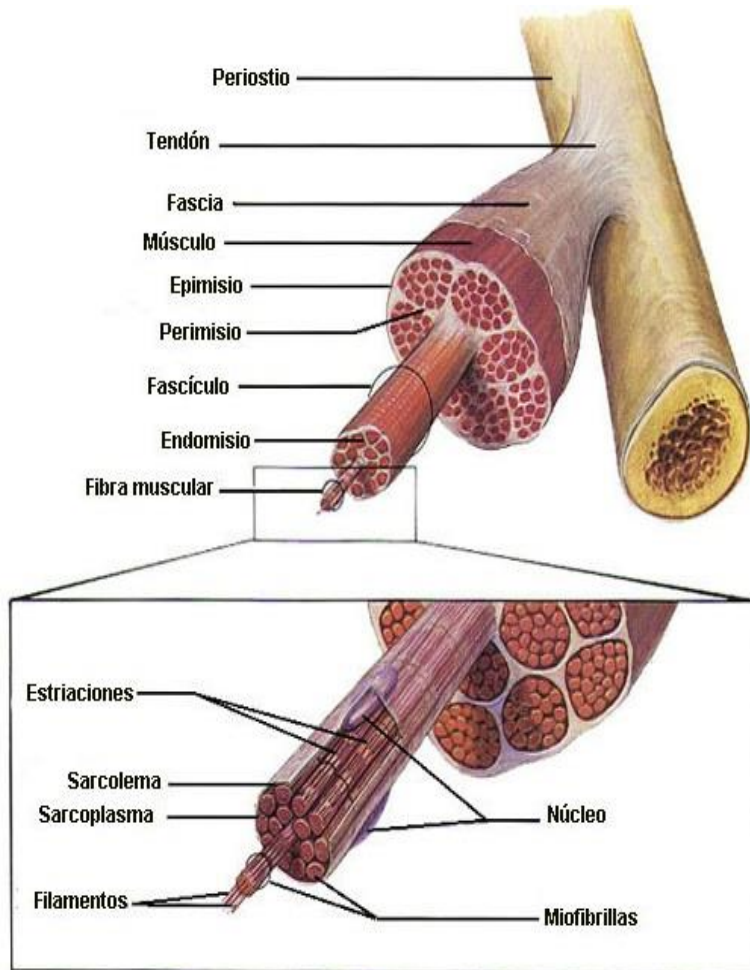
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

- **Unitatea morfofuncțională a mușchilor scheletici este *fibra musculară striată* – posedă un înalt grad de contractibilitate.**



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

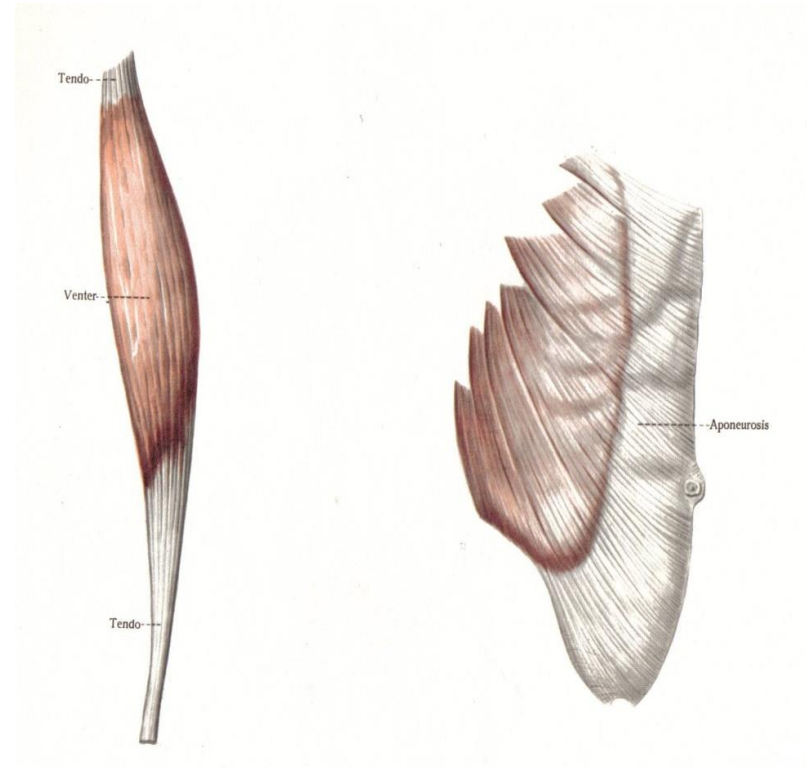
- Fiecare fibră musculară constă din miofibrile (400–2000).
- Fibrele musculare se grupează în fascicule musculare, de ordine crescânde:
 1. ***Fascicule primare***
 2. ***Fascicule secundare***
 3. ***Fascicule terțiare***



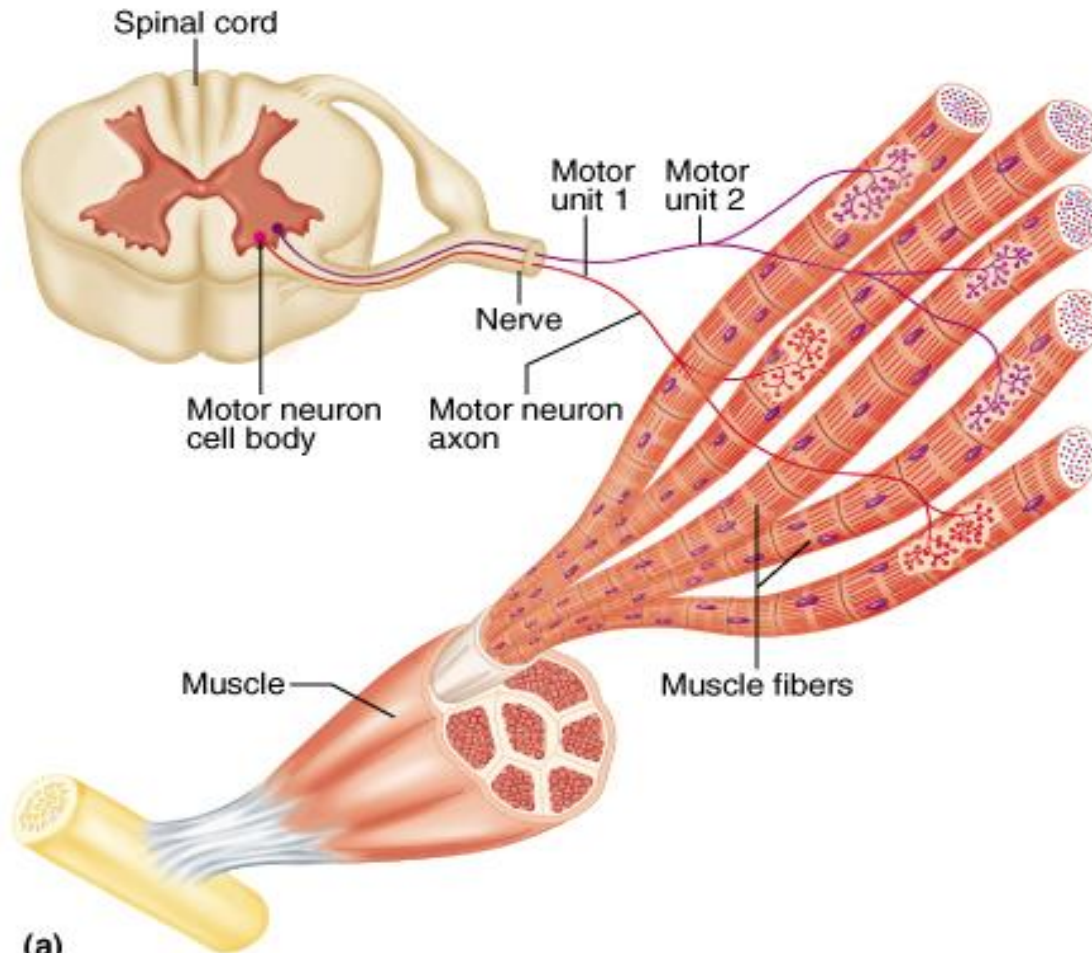
- Țesutul conjunctiv, ce unește fibrele musculare în cadrul unui fascicul se numește **endomisiu** (servește pentru pătrunderea în mușchi a vaselor și fibrelor nervoase).
- Fasciculele musculare care formează corpul mușchiului sunt separate între ele prin **perimisiu** (perimisiul intern).
- La exterior mușchiul este acoperit de **epimisiu** (perimisiul extern), continuă pe tendon sub denumirea de **peritendineum**.

- Fiecare mușchi prezintă:
 - a) porțiunea activă – **corpul** mușchiului;
 - b) porțiunea pasivă – **tendonul**.

- Mușchiul are două capete:
 1. capătul proximal – punctul fix;
 2. capătul distal – punctul mobil.



Neuronul motor, axonul și ramificațiile sale, care inervează fibrele musculare, constituie *unitatea neuromotorie*, numită *mion*.



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

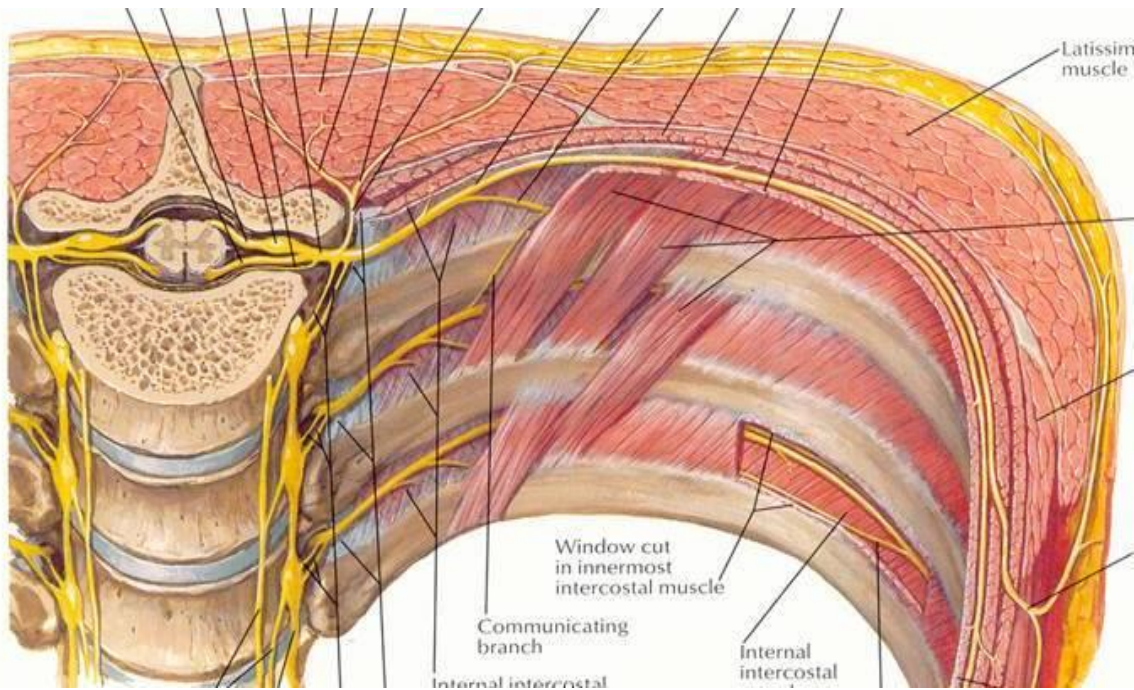
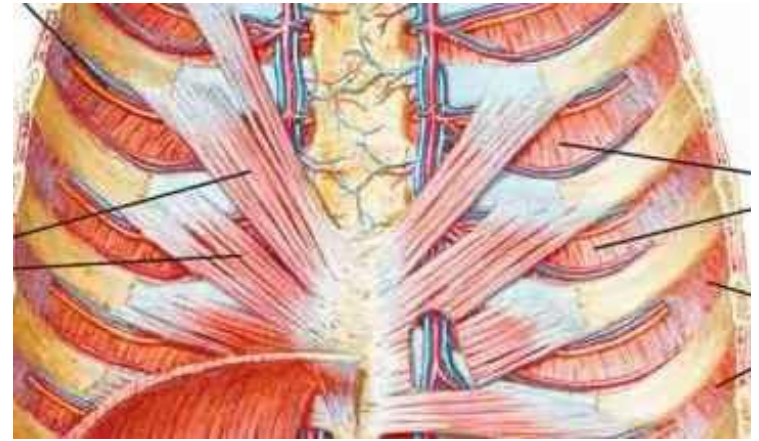
Clasificarea mușchilor

- În dependență de dezvoltare
 - Mușchi autohtoni
 - Mușchi truncopetali
 - Mușchi truncofugali

Clasificarea mușchilor

Mușchi autohtoni

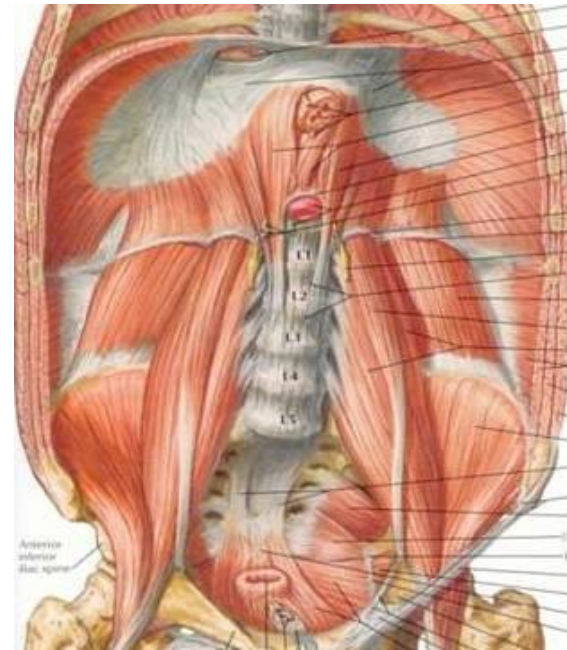
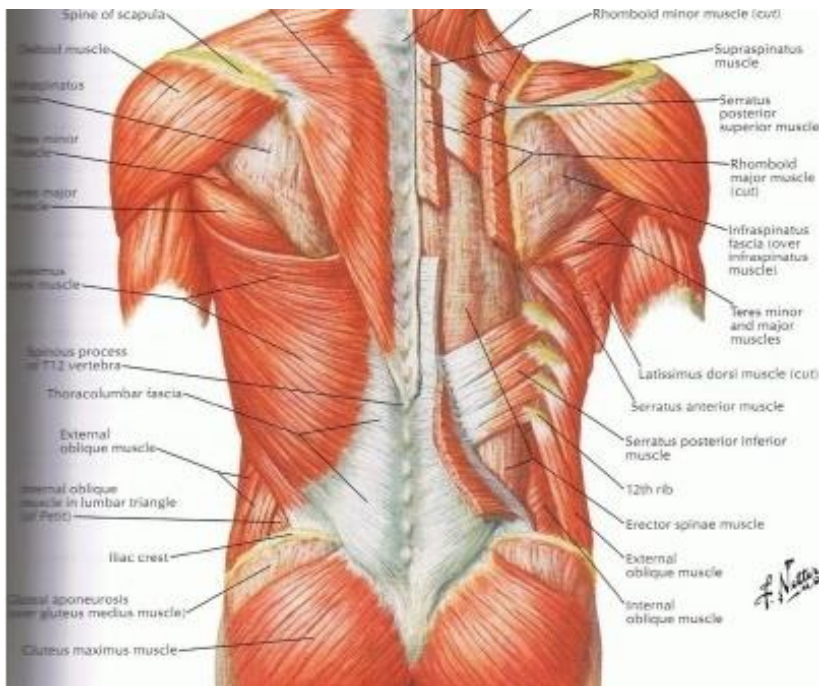
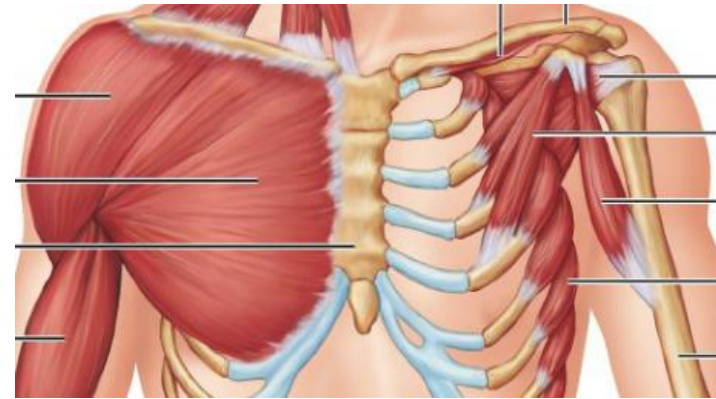
(mm. profunzi ai spatelui, intercostali externi și interni, subcostali, transvers al toracelui).



Clasificarea mușchilor

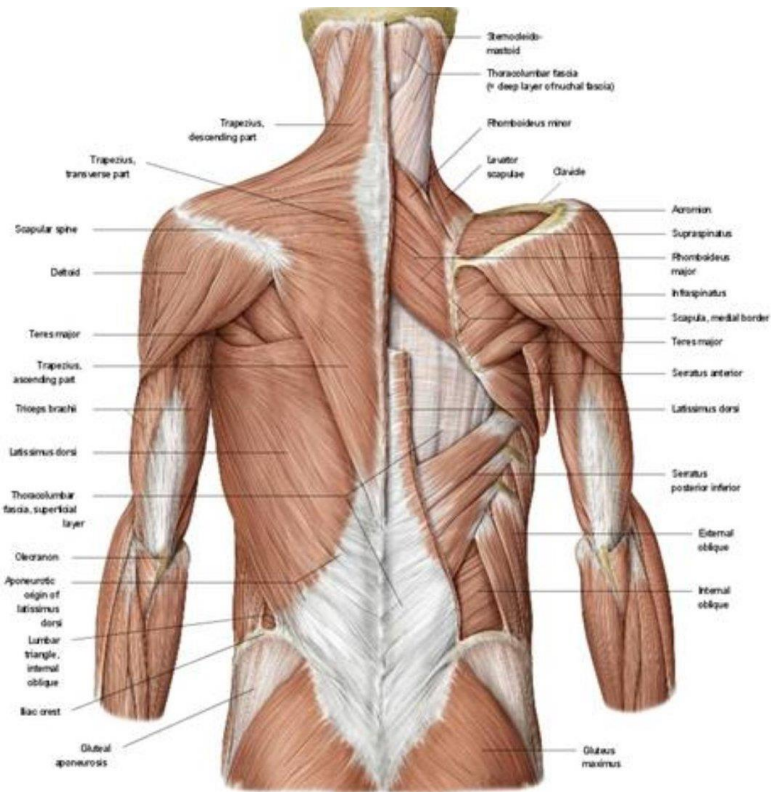
Mușchi truncopetali

(m. pectoral mare și mic, marele dorsal, psoas mare).

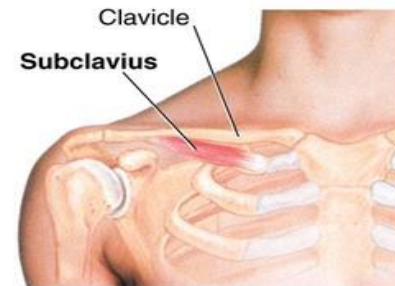
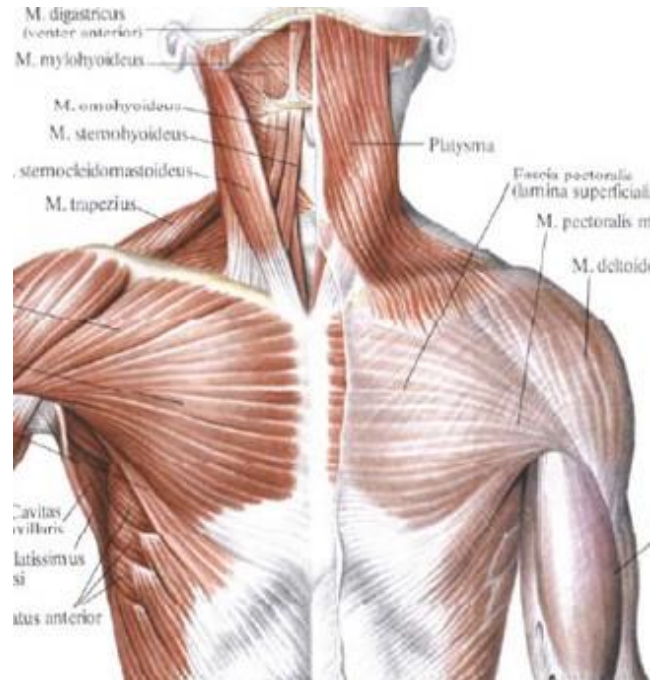


Mușchi truncofugali

(m. trapez, mm. romboizi, dințat anterior, subclavicular, sternocleidomastoidian)



Illustrator: Karl Wesker



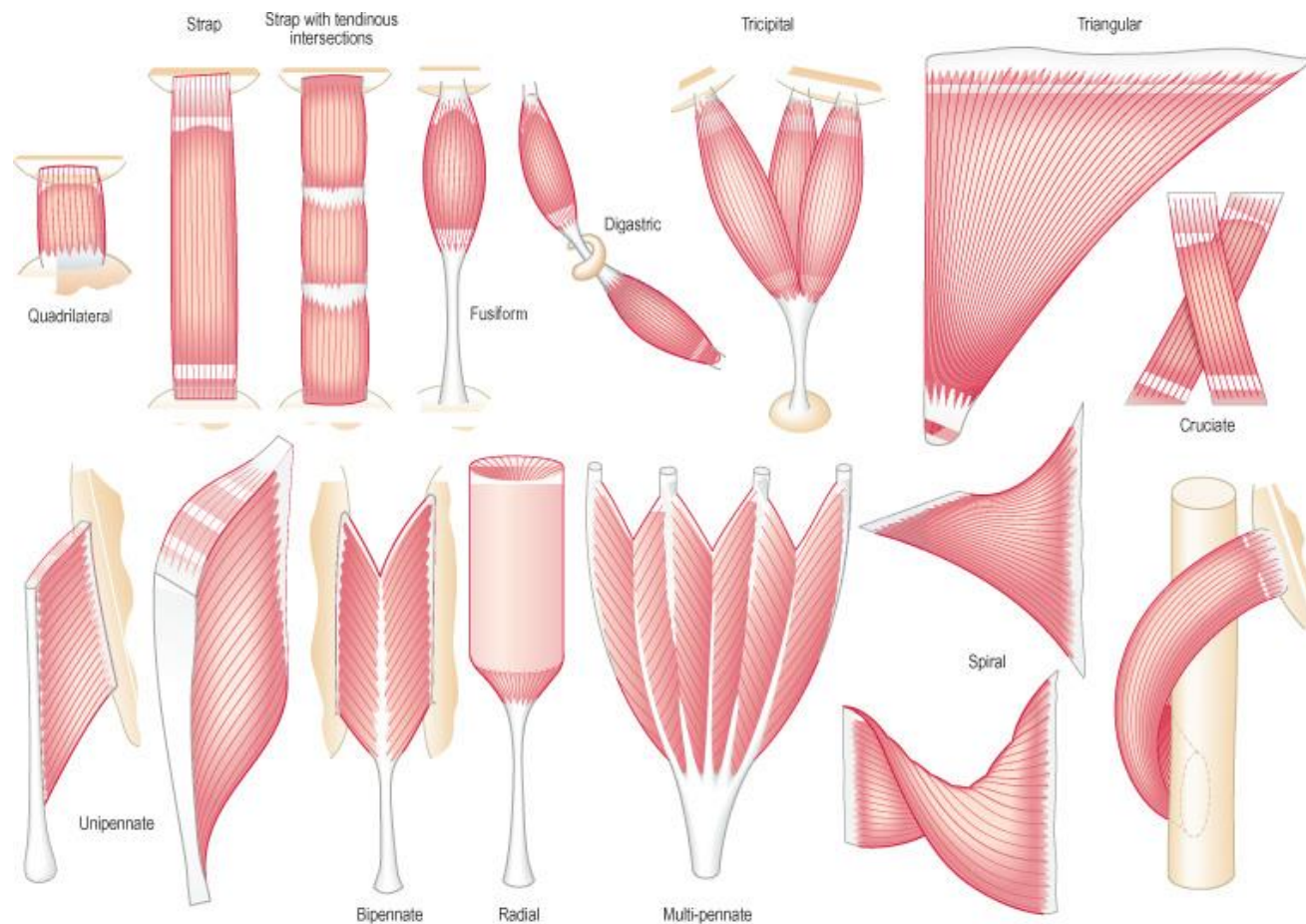
Gilroy et al., THIEME Atlas of Anatomy. All rights reserved. © THIEME 2008, www.thieme.com

Clasificarea mușchilor după criteriul topografic



În dependență de formă

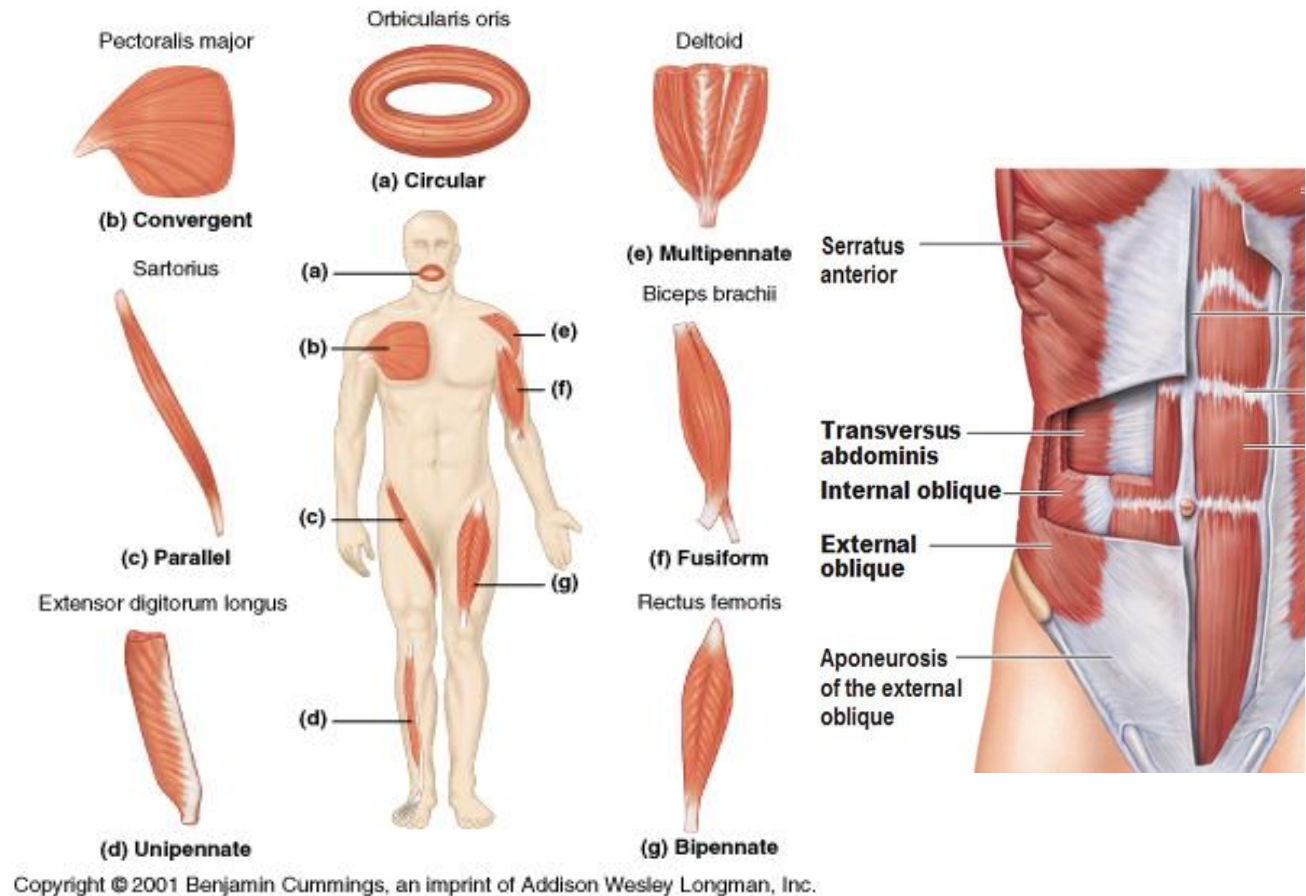
- Lungi
- Scurți
- Lați
- Orbiculari
- Triunghiulari
- Pătrați
- Piramidali
- Serați
- Romboizi
- Bicipitali
- Tricipitali
- Quadricipitali
- Biventeri



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

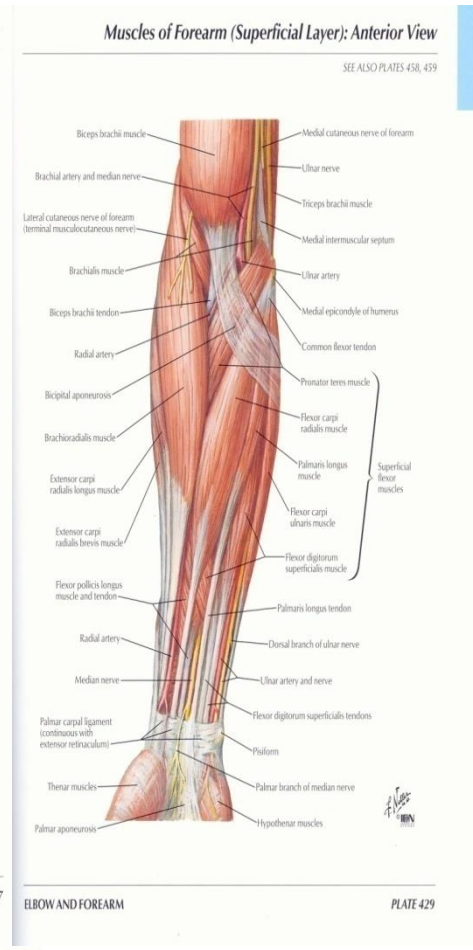
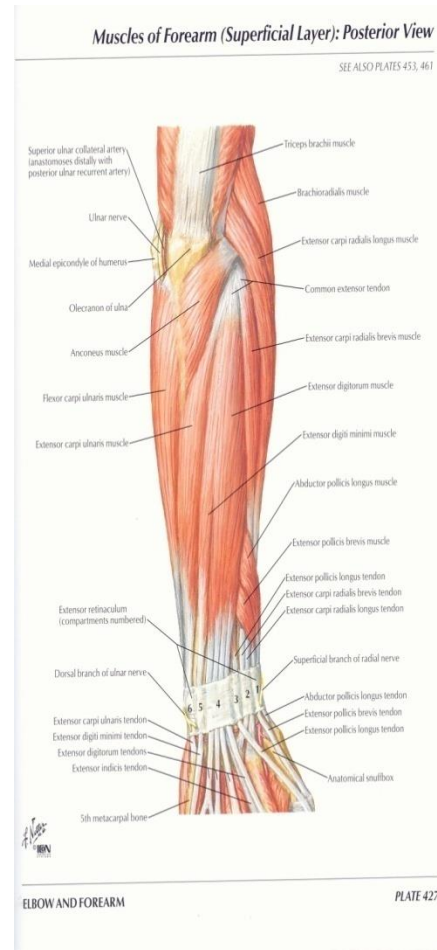
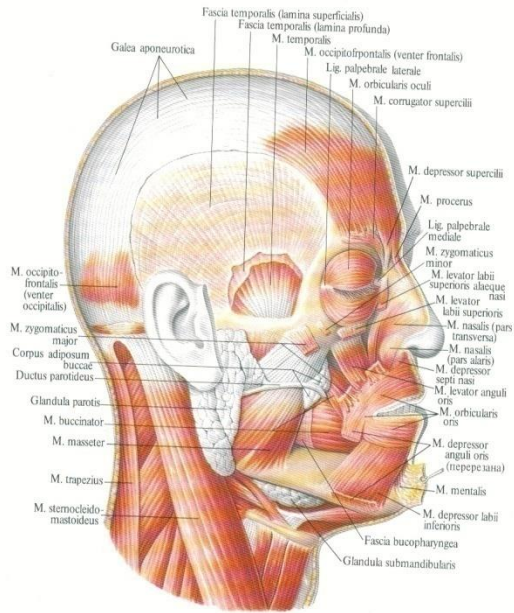
După modul de grupare a fasciculelor musculare

- Unipenați
- Bipenați
- Multipenați
- Fusiformi
- Oblici
- Transversali
- Drepti
- Circulari
- Radiari
- Spiralați



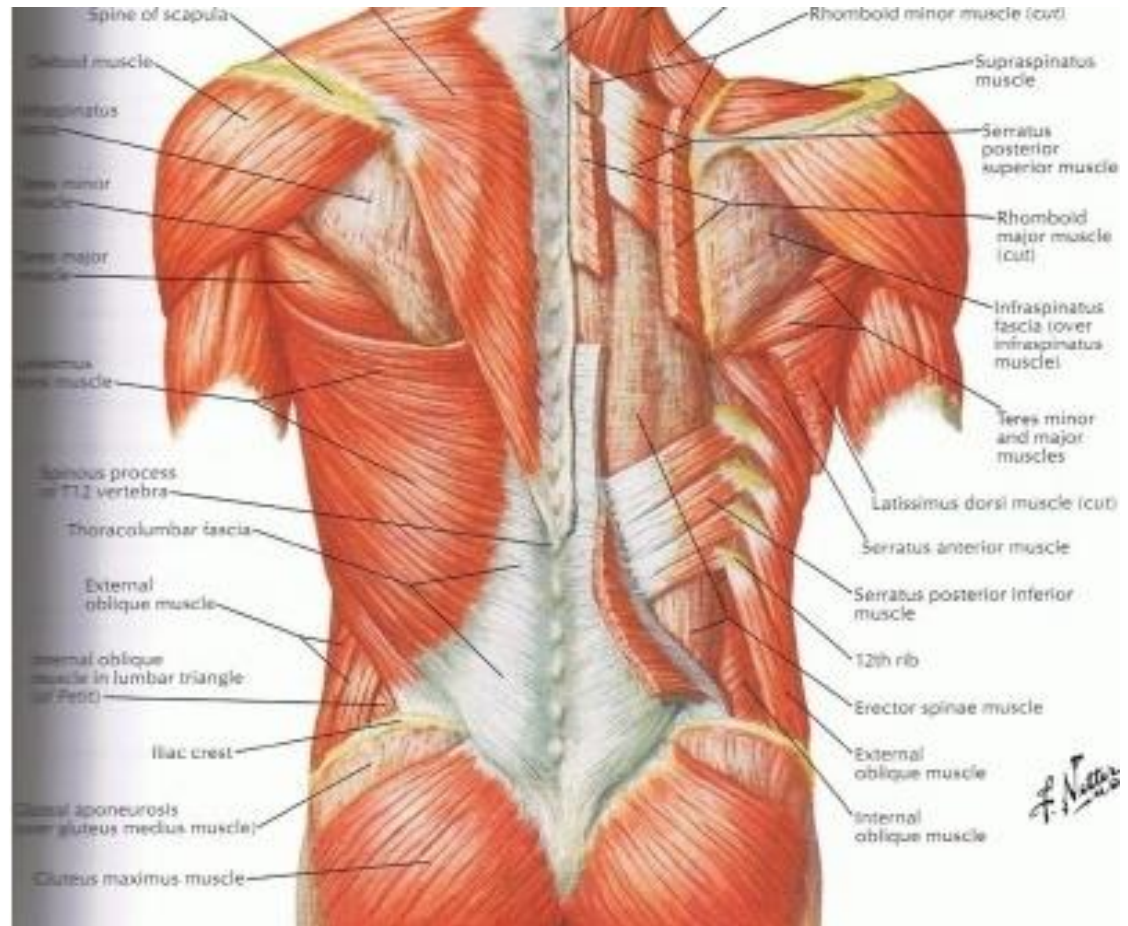
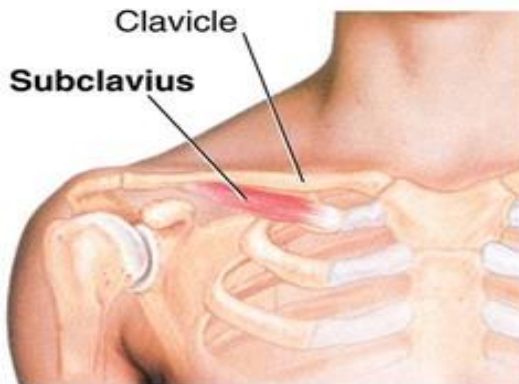
Din punct de vedere funcțional

- ❑ Sinergiști
- ❑ Antagoniști
- ❑ Flexori
- ❑ Extensori
- ❑ Pronatori
- ❑ Supinatori
- ❑ Abductori
- ❑ Adductori
- ❑ Levatori
- ❑ Depresori
- ❑ Rotatori
- ❑ Constrictori



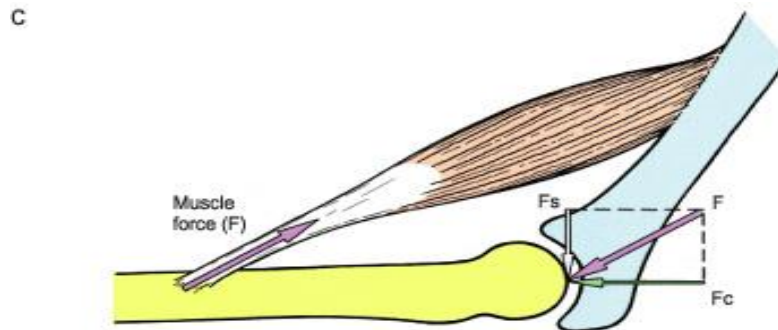
După numărul articulațiilor peste care trec:

- a) Non-articulari
- b) Uniarticulari
- c) Biarticulari
- d) Multiarticulari

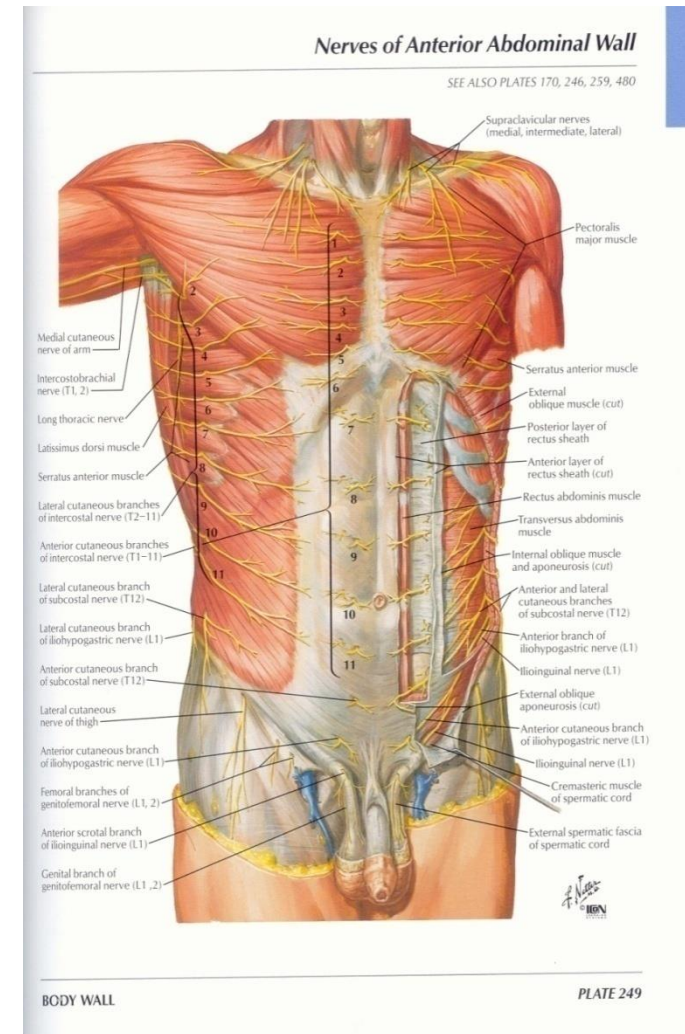


Legitățile distribuției mușchilor scheletici

- Sunt de proveniență segmentară și pe trunchi sunt aranjați segmentar.
- Prezintă simetrie bilaterală.
- Fasciculele musculare sunt orientate perpendicular față de axele articulațiilor.
- Mușchii sunt aranjați pe distanță cea mai mică dintre punctul de origine și cel de inserție.

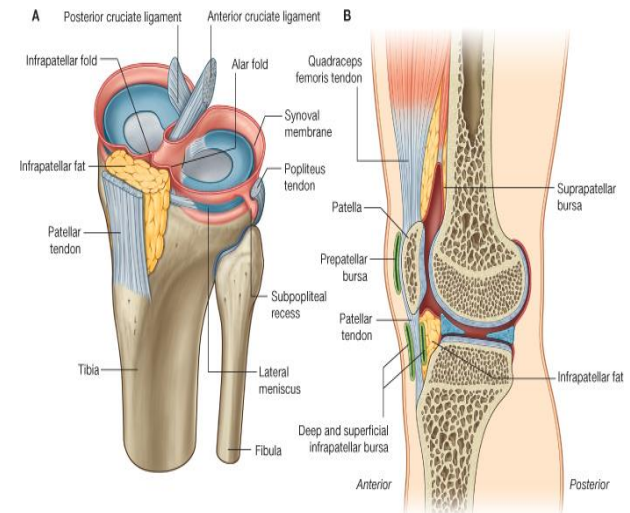
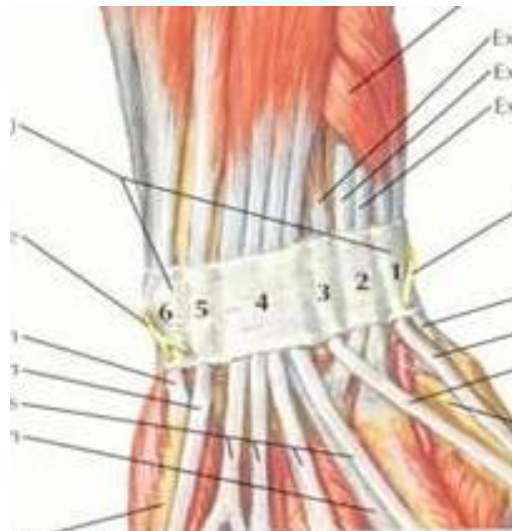
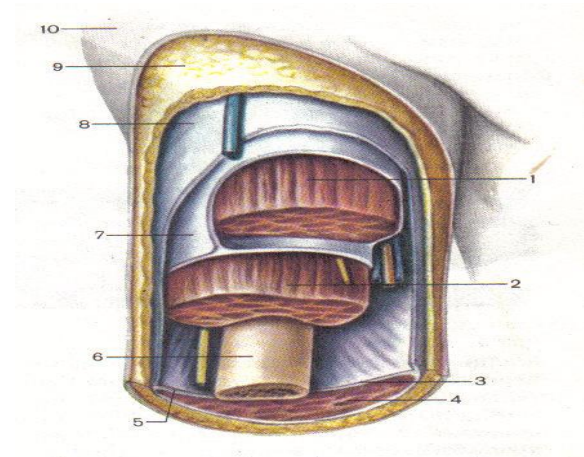


© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



Elementele auxiliare ale mușchilor

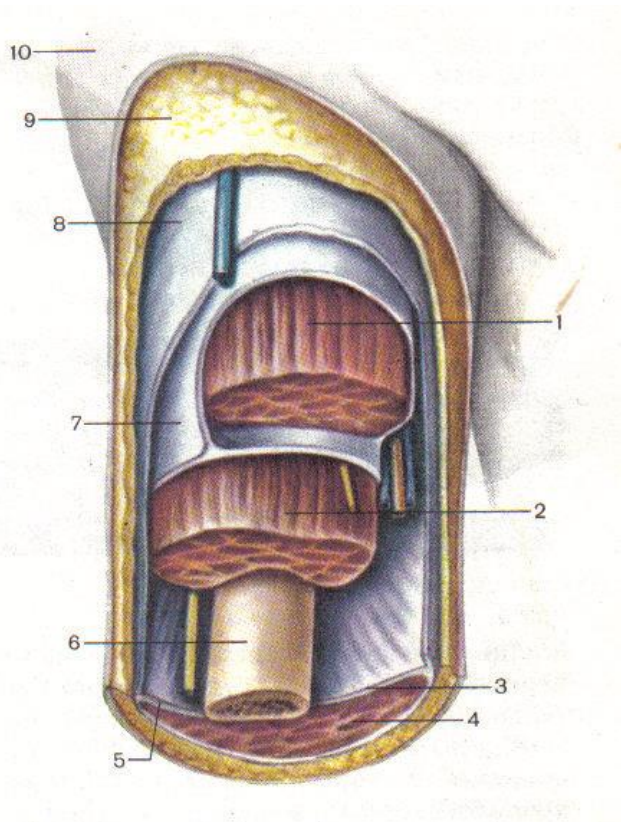
- Fasciile
- Retinaculele
- Canalele fibroase și osteo-fibroase
- Tecile sinoviale
- Bursele sinoviale
- Trohleele musculare
- Oasele sesamoide



© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

Fasciile

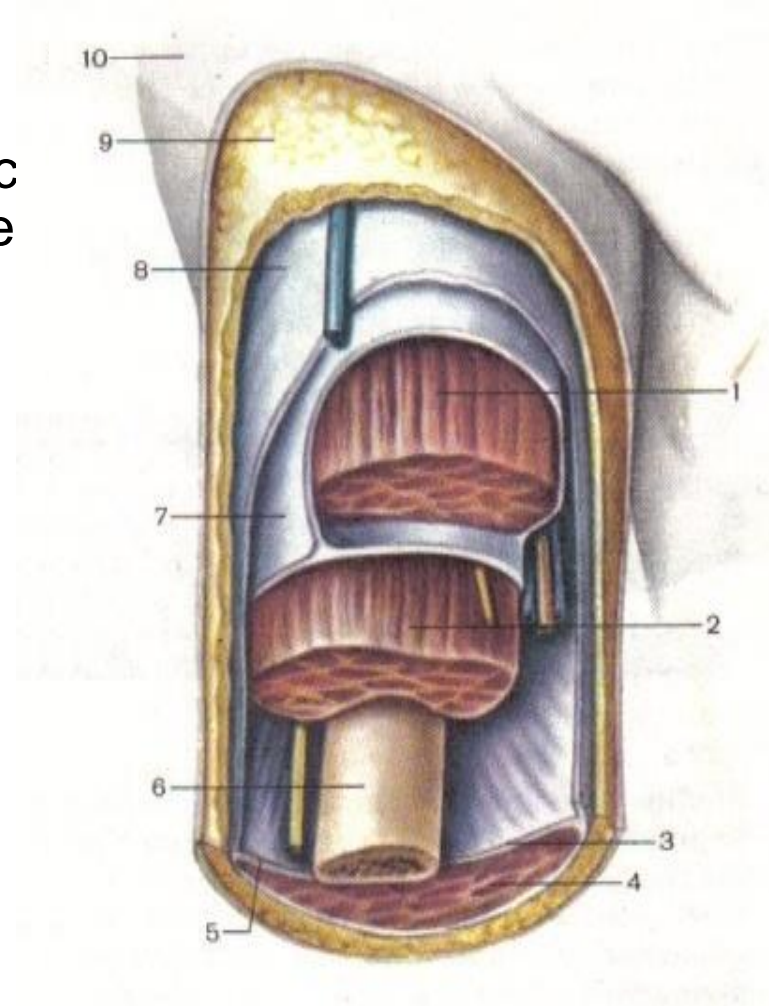
sunt membrane conjunctive, fibroase dense, care acoperă mușchiul la exterior



- După principiul topografic:
 - a) fascii superficiale
 - b) fascii profunde
- 1. Fasciile capului
- 2. Fasciile gâtului.
- 3. Fasciile toracelui
- 4. Fasciile abdomenului
- 5. Fasciile spatelui
- 6. Fasciile membrului superior
- 7. Fasciile membrului inferior

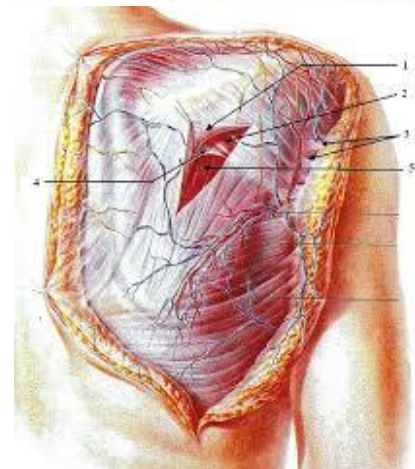
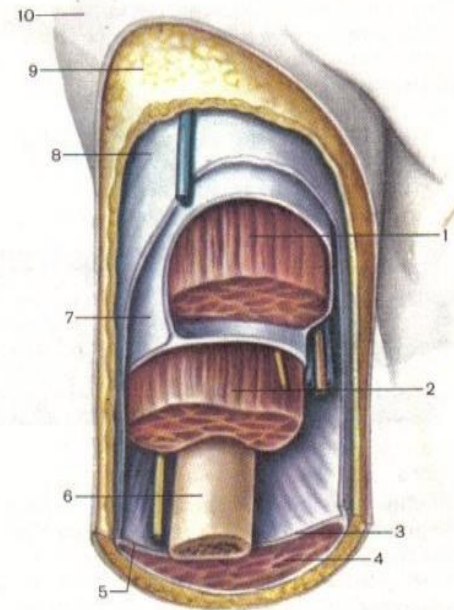
Rolul fasciilor

- Datorită conexiunilor nodulilor fasciali cu periostul oaselor, fasciile îndeplinesc rolul de suport și contribuie la tracțiunile musculare.
- Nodulii fasciali sunt formațiunile ce se formează la unirea și încrucișarea fasciilor pe oase sau pe crestele osoase.



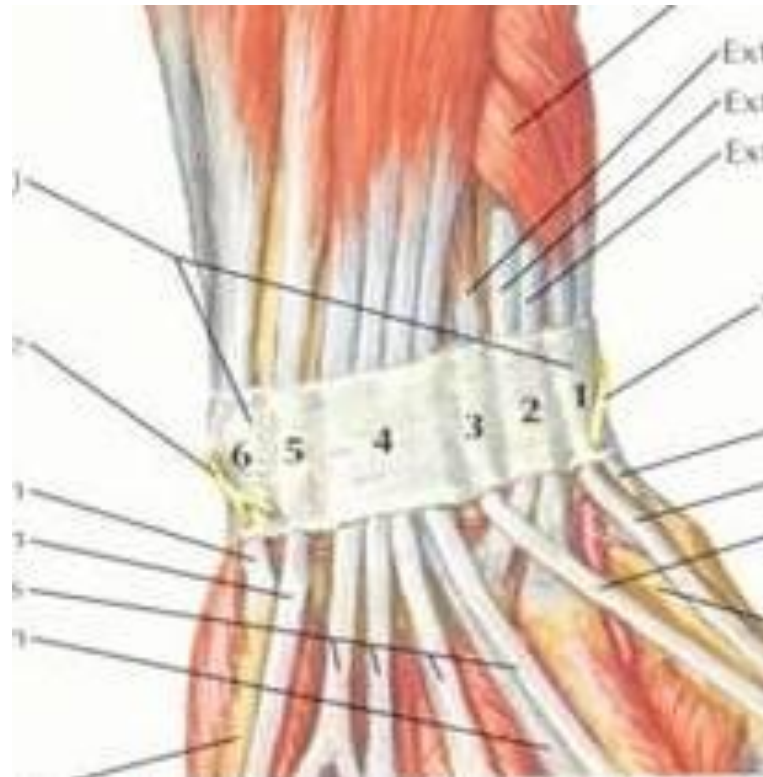
Rolul fasciilor

- **Fasciile** separă mușchii unul de altul (asigurând contracția lor separată), iar prin septurile intermusculare separă grupurile de mușchi între ele.
- Sporesc rezistența mușchiului și nu permit deplasările laterale ale acestuia în timpul contracției.
- Ele servesc la pasajul vaselor și nervilor către mușchi.
- Au rol important în efectuarea anesteziei locale.
- Tecile fasciale ale mușchilor și fasciculele neurovasculare sunt repere importante în timpul intervențiilor chirurgicale.
- Fasciile localizează procesele inflamatorii și sângele în caz de hemoragii.
- Asigură circulația sângelui venos și a limfei spre inimă.
- Datorită fasciilor se menține lumenul unor vene.
- Lezarea fasciei provoacă prolabarea mușchiului în locul lezat și formarea unei hernii musculare.



Retinaculele

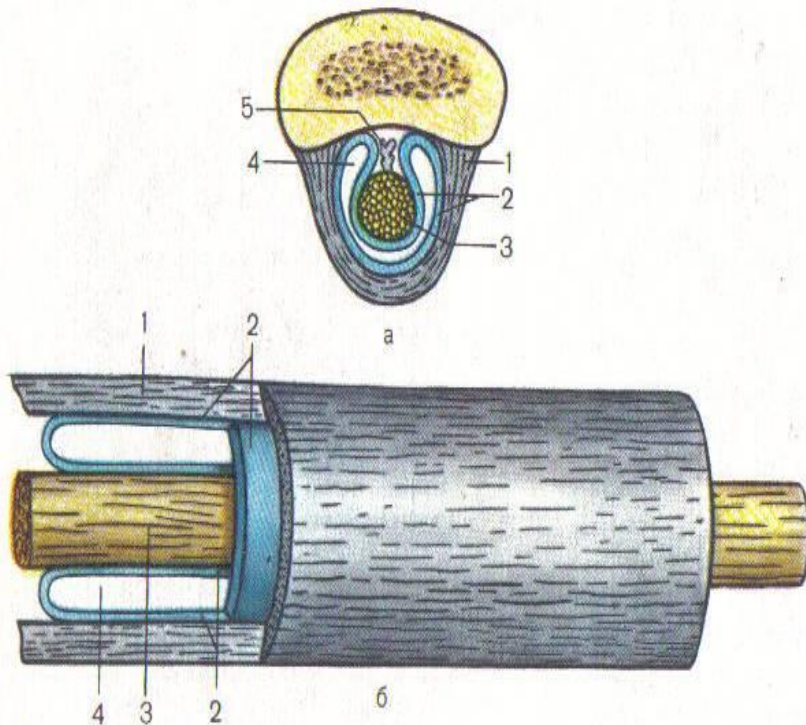
- **Retinaculele** reprezintă îngroșări ale fasciilor în porțiunile distale ale membrilor și sunt situate în regiunea acelor articulații, unde mușchii și tendoanele lor își schimbă direcția.
- Retinaculele se fixează pe proeminențele osoase, formând **canale fibroase** și **osteo-fibroase**.



Tecile fibroase și canalele osteo-fibroase sunt formațiuni de formă circulară, care se fixează pe marginile șanțurilor osoase și transmit tendoanele musculare.

■ **Structura canalului osteo-fibros:**

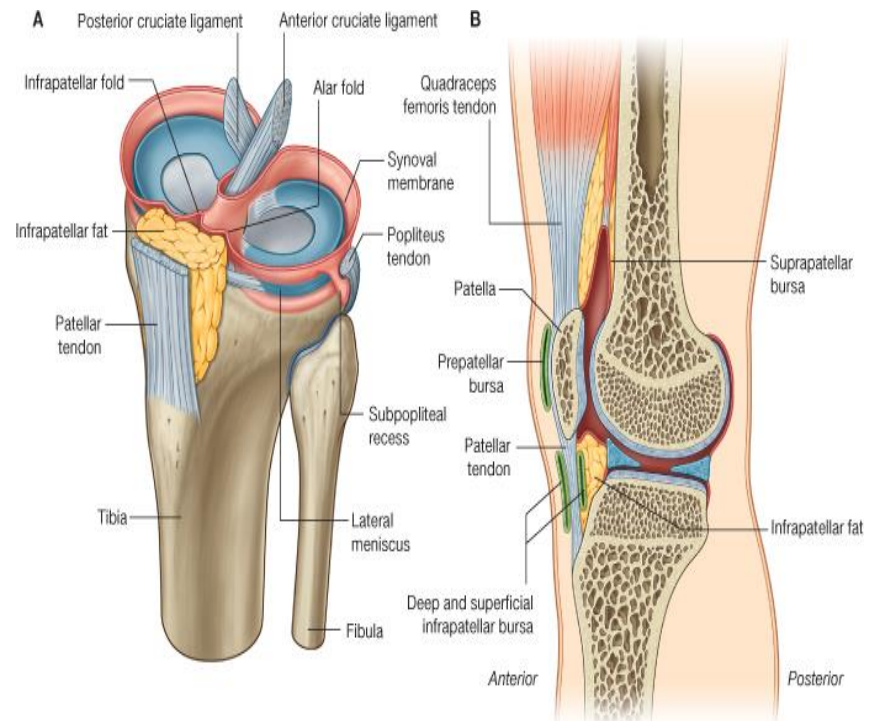
- a) secțiune transversală
- b) secțiune longitudinală



- 1. **Stratul fibros** – acoperă pereții canalelor osteo-fibroase.
- 2. **Stratul sinovial** – acoperă tendonul și prezintă 2 lamele:
 - a) *viscerală*
 - b) *parietală*
- 3. **Tendonul**
- 4. **Cavitatea sinovială** – conține un lichid ce facilitează glisarea mușchiului.
- 5. **Mezotendonul** (*mesotendineum*) – conduce vasele și nervii către mușchi.

Bursele sinoviale

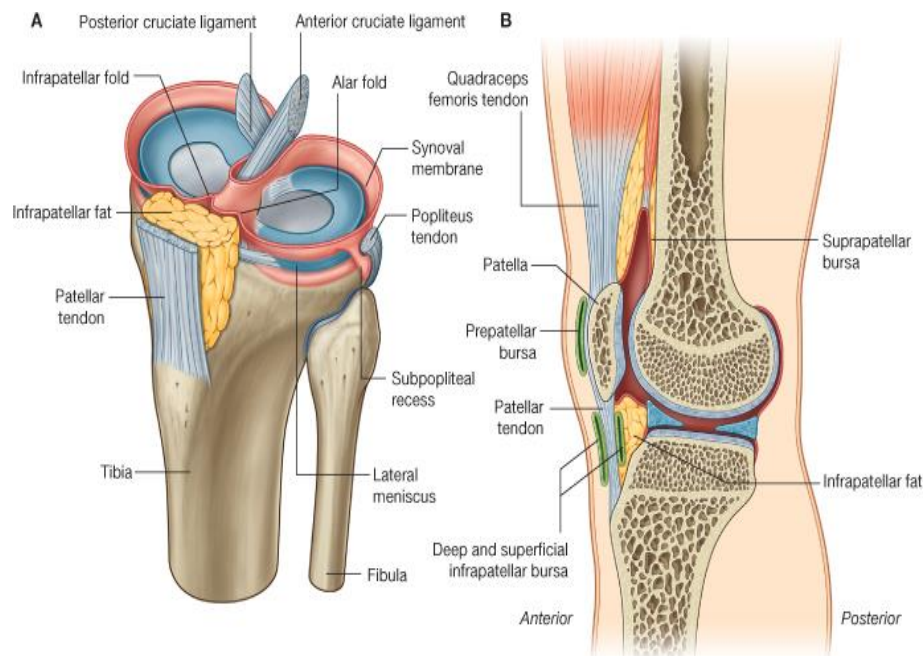
- **Bursele sinoviale** sunt localizate mai frecvent în regiunea de inserție a mușchilor și conțin o cantitate mică de lichid sinovial.
- Bursele sinoviale se împart în:
 - a) burse subcutanate
 - b) burse subfasciale
 - c) burse subtendinoase
 - d) burse submusculare
- Unele burse comunică cu cavitatea articulară.
- Rolul funcțional al burseelor sinoviale este același ca și al canalelor osteo-fibroase.



© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

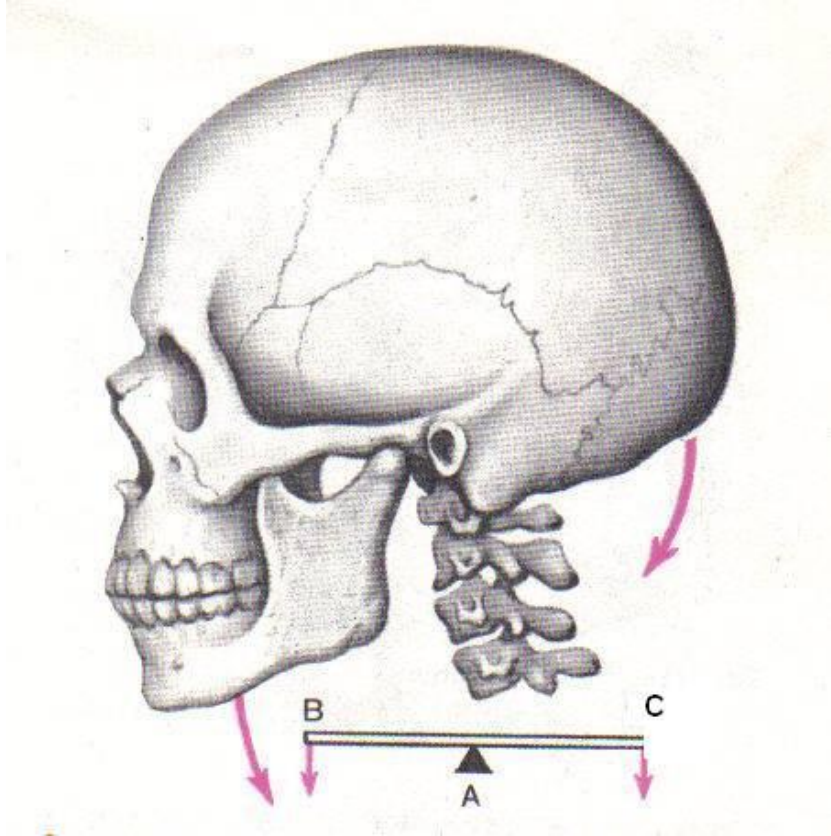
Trohleele musculare și oasele sesamoide

- În locurile unde tendonul mușchiului își schimbă direcția, se formează **trohleele musculare** sau **scripeții musculari**.
- **Oasele sesamoide** servesc drept scripete peste care trece tendonul. Ele măresc unghiul de fixare al tendonului pe os, contribuind la creșterea forței musculare.



© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

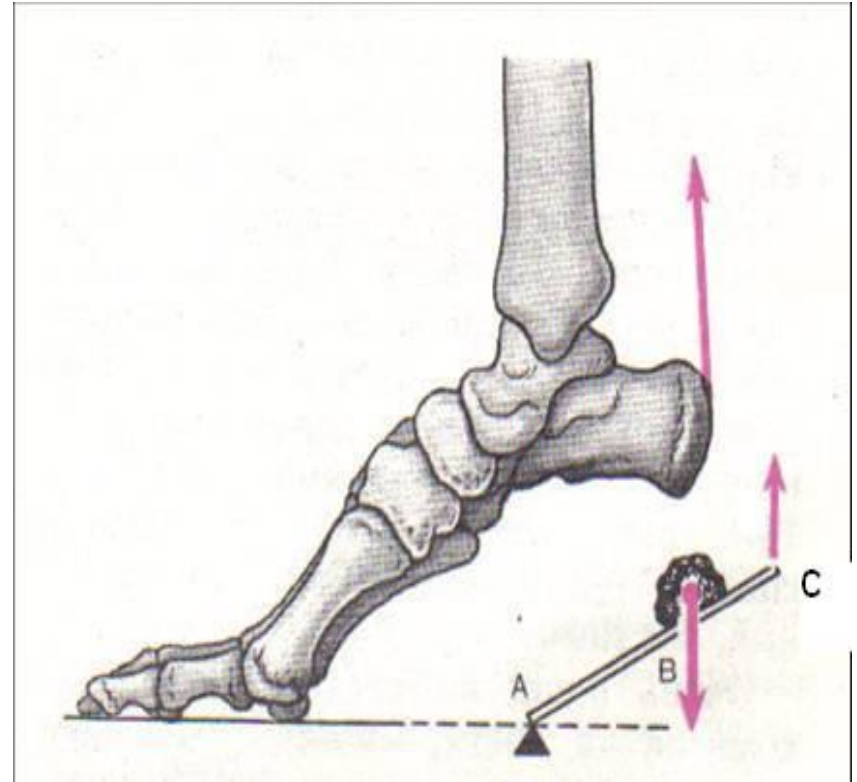
Pârghie de echilibru



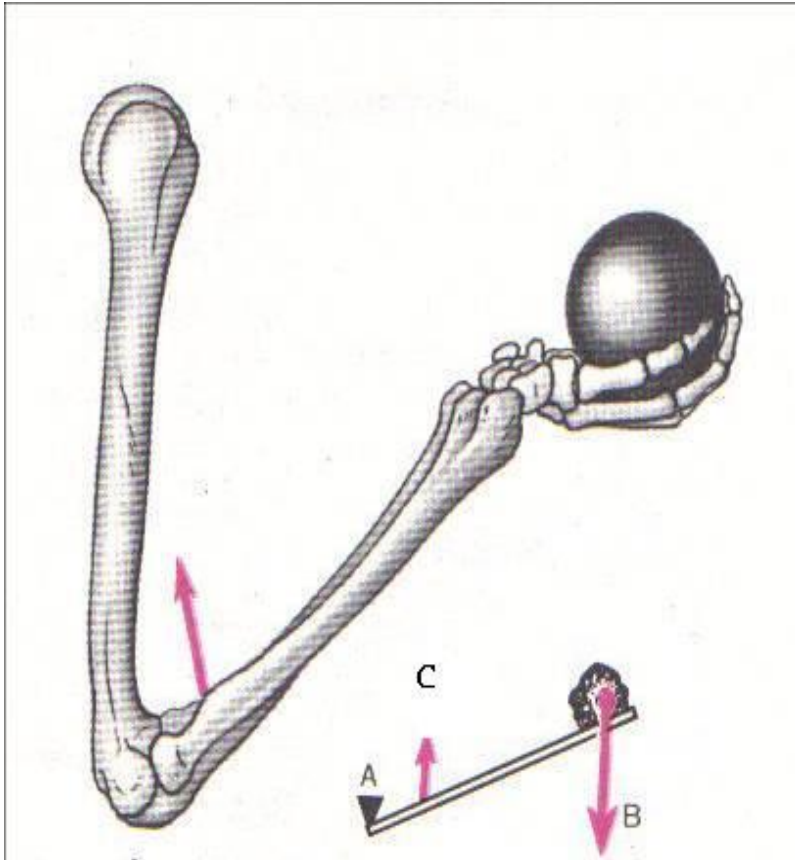
- A (punctul de sprijin)
- B (punctul de rezistență)
- C (punctul de aplicare a forței)
- B-A (brațul de rezistență)
- A-C (brațul de aplicare a forței)

Pârghie de forță

- A (punctul de sprijin)
- B (punctul de rezistență)
- C (punctul de aplicare a forței)
- A-B (brațul de rezistență)
- B-C (brațul de aplicare a forței)



Pârghie de viteză

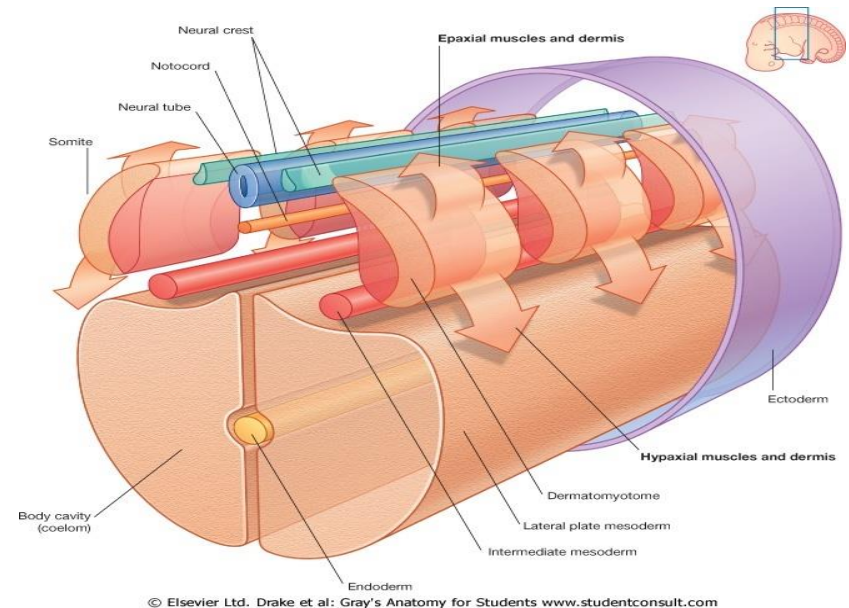


- A (punctul de sprijin)
- C (punctul de aplicare a forței)
- B (punctul de rezistență)
- A-C (brațul de aplicare a forței)
- C-B (brațul de rezistență)

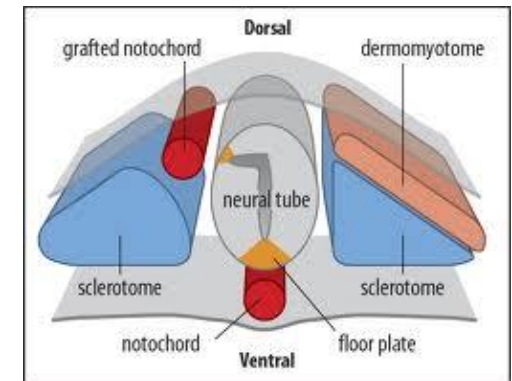
Dezvoltarea mușchilor

*Prin diviziunea somitelor în 3
porțiuni are loc formarea:*

- **Sclerotomului**
- **Miotomului**
- **Dermatomului**

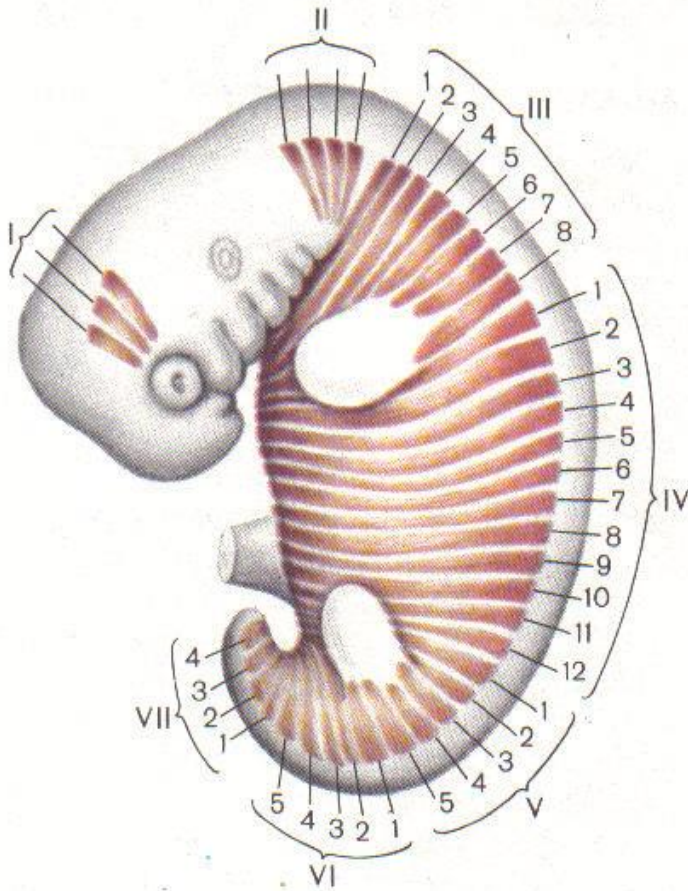


- După migrarea celulelor sclerotomului, din care derivă coloana vertebrală, din porțiunea dorsomedială a somitei se formează miotomul.
- Mioblaștii (celulele miotomului) se alungesc și se transformă în celule musculare striate.



Dezvoltarea mușchilor

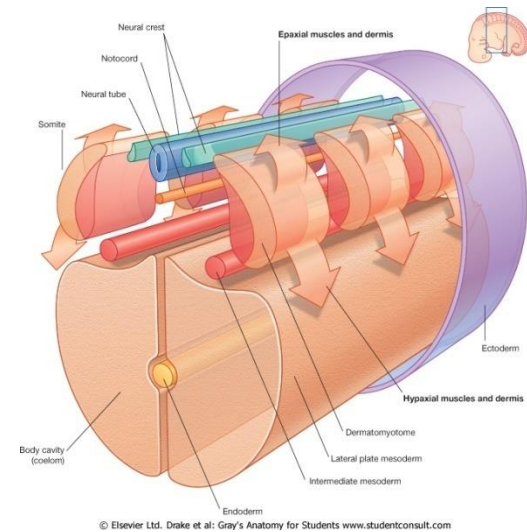
La 5 săptămâni embrionul uman prezintă cca 35-40 somite.



- I – miotomii preauriculari (mușchii globului ocular);
- II – miotomii occipitali (nucali);
- III – miotomii cervicali 8 perechi;
- IV – miotomii toracici 12 perechi;
- V – miotomii lombari 5 perechi;
- VI – miotomii sacrali 5 perechi;
- VII – miotomii coccigieni 4-5 perechi.

Dezvoltarea mușchilor

- Sistemul muscular se dezvoltă din cele trei primordii ale mezodermului:
 - a) *mezodermul paraxial,*
 - b) *mezodermul intermediar,*
 - c) *mezodermul lateral nesegmentat* (somato- și splanhnopleura (visceropleura).
- *Din mezodermul paraxial, segmentat în somite, derivă mușchii scheletici ai trunchiului, gâtului și parțial cei ai membrilor.*
- Tot din miotomi se dezvoltă:
 - a) *mușchii extrinseci ai globului ocular,*
 - b) *mușchii limbii,*
 - c) *diafragma,*
 - d) *mușchii diafragmei pelviene.*

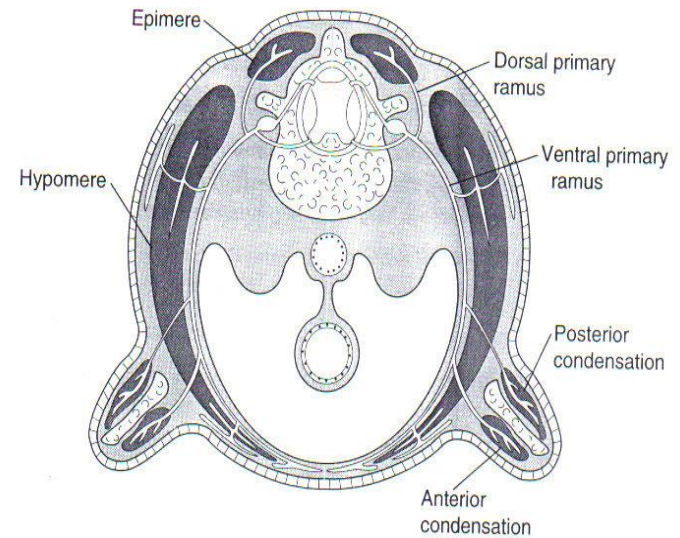


Proliferarea miotomilor

- Miotomii proliferază în direcție ventrală și se împart în 2 porțiuni:
 - a) porțiunea dorsală – **epimer**
 - b) porțiunea ventrală – **hipomer**
- În fiecare miotom (miomer) pătrund ramurile nervului spinal omonim (neuromer).

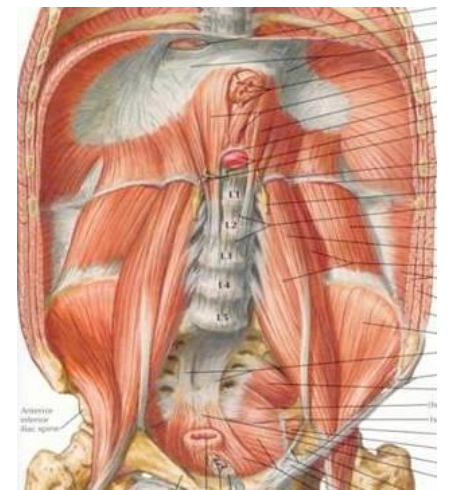
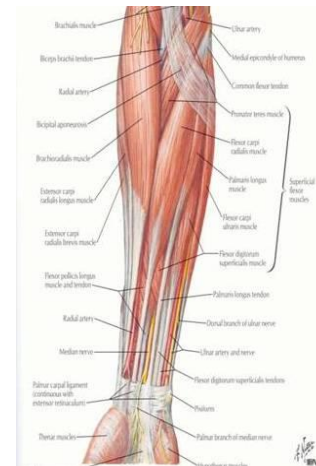
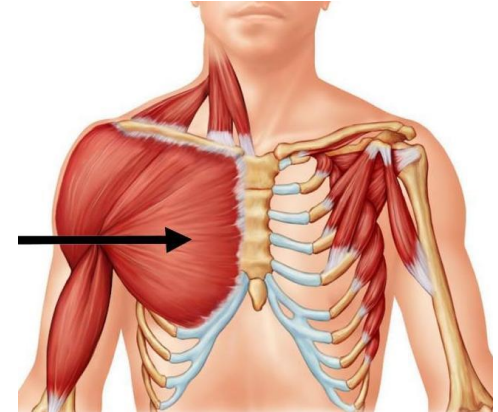
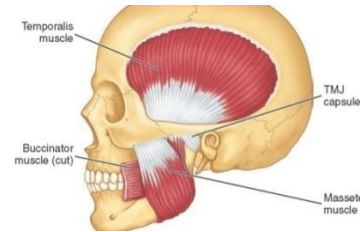
- Fiecare nerv spinal se împarte în:
 - a) **ramura dorsală** – inervează musculatura **epimerului**.
 - b) **ramura ventrală** – inervează musculatura **hipomerului**.

- *NB: Toți mușchii proveniți din unul și același miotom sunt inervați de unul și același nerv spinal.*



Variante și anomalii musculare

- Variantele și anomaliile musculare se întâlnesc din cauza retenției în dezvoltare a unuia din procesele generale.
- Malformații severe sunt **aplaziile musculare** – absența uni- sau bilaterală a mușchilor.
- Pot lipsi sau pot fi prezente capete suplimentare ale unor mușchi.
- Mai frecvente se întâlnesc variantele ce țin de mușchiul **pectoral mare, biceps brahial, triceps brahial, deltoid, maseter**.
- Poate lipsi mușchiul **palmar lung, mușchiul psoas mic și pătrat femural**.

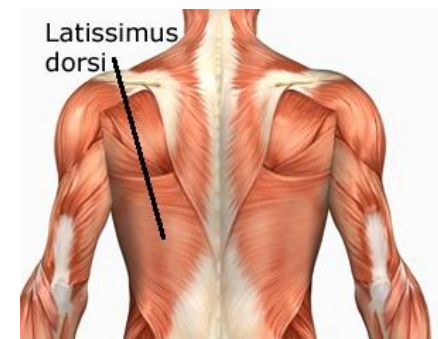


Sindromul Poland

■ Sindromul Poland

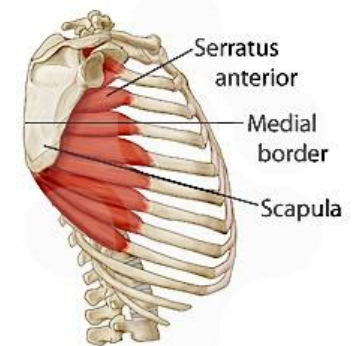
se caracterizează prin absența sau subdezvoltarea mușchiului pectoral mare.

- Deseori se asociază cu agenezia coastelor și sternului, absența glandei mamare, sau absența mușchiului *latissimus dorsi* și *serratus anterior*.



Typical symmetry seen in pectoralis major muscles

Asymmetry seen due to absent pectoral muscle



Anomalii musculare

- *Torticolisul congenital* se caracterizează prin hipertrofia sau amioplazia mușchiului sternocleidomastoidian. Scurtarea mușchiului dat poate fi consecința unei fibrozări.
- **Hipoplazia sau absența dezvoltării normale** a unui grup de mușchi se poate solda cu imobilizarea prin contractură a mai multor articulații *arthrogryposis multiplex congenital*.

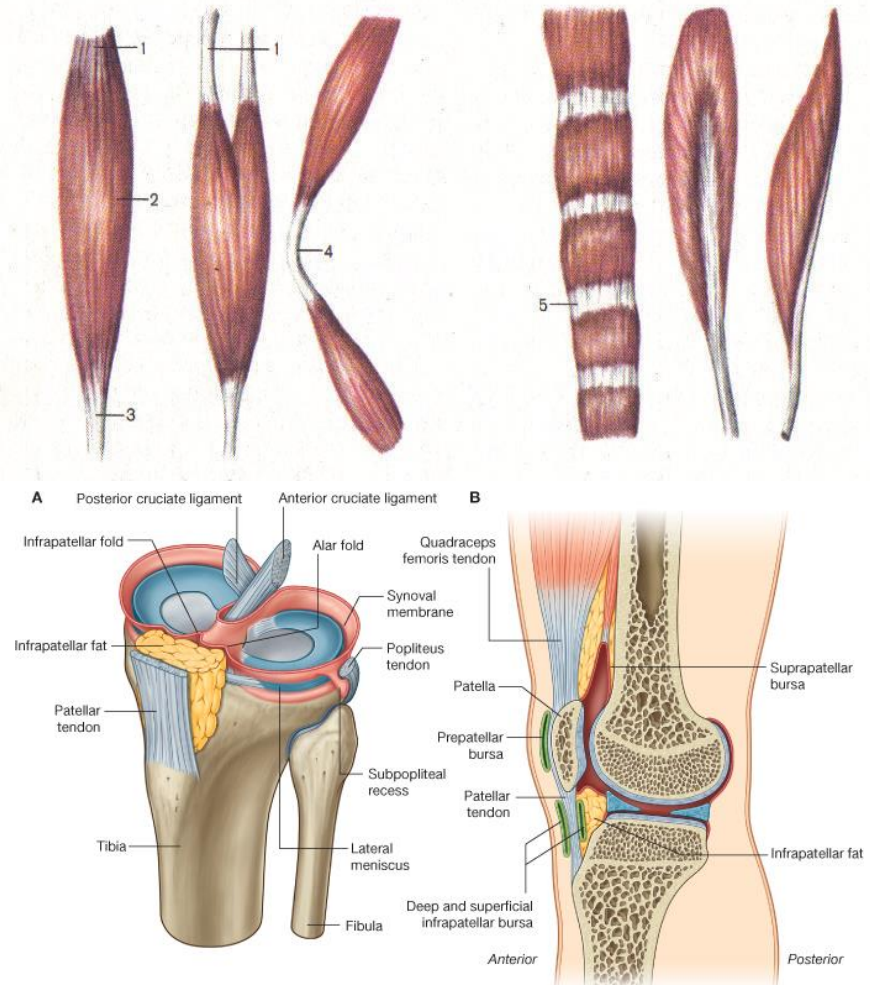


Congenital torticollis



Particularități de vârstă ale mușchilor

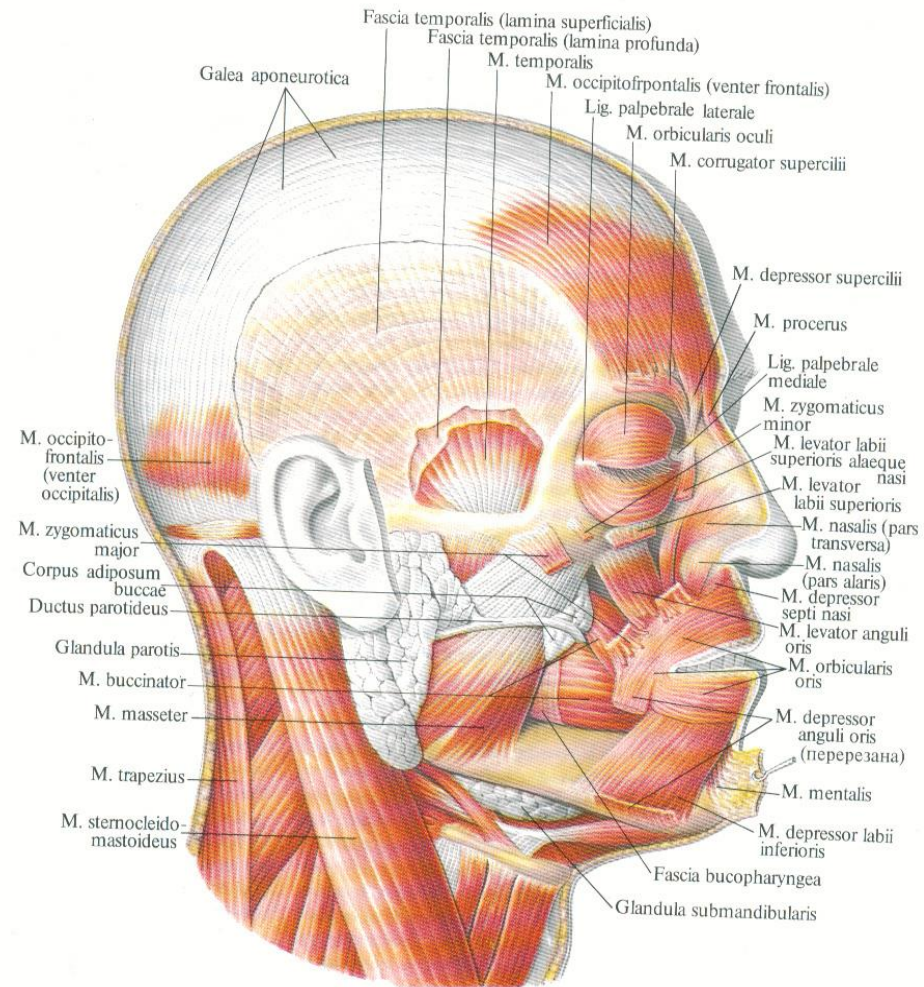
- Numărul fibrelor musculare variază de la om la om și depinde de gen, vârstă și de efortul muscular.
- Masa mușchilor crește odată cu vârsta și are loc o diferențiere a corpului și a tendonului muscular, se formează fasciile, își fac apariția bursele sinoviale și oasele sesamoide.



© Elsevier Ltd. Drake et al: Gray's Anatomy for Students www.studentconsult.com

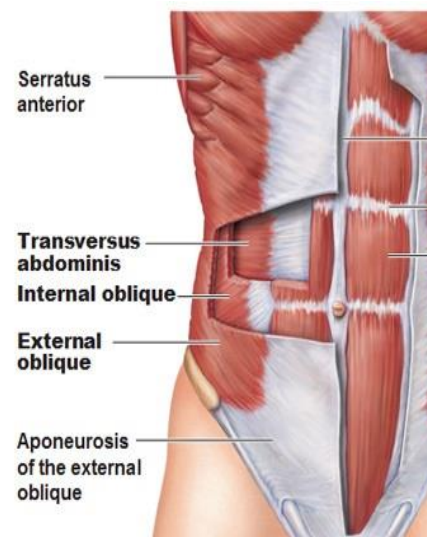
Particularități de vârstă ale mușchilor

- La nou-născut fasciculele superficiale ale mușchilor masticatori sunt aranjate paralel cu tendoanele și sunt de 2 ori mai scurte ca la adulți.
- Mușchiul temporal la nou-născut este slab dezvoltat și începe să se dezvolte doar după apariția dinților.
- Venterele mușchiului digastric la nou-născut sunt aranjate aproape pe o linie dreaptă unul față de celălalt.



Particularități de vârstă ale mușchilor

- **Diafragma** la nou-născut este situată mai sus decât la adult.
 - La făt – la nivelul T 7
 - La nou-născut – la nivelul T 8
 - La 5 ani – la nivelul T 11
 - La adult – la nivelul T 12
-
- La nou-născut mușchiul rect al abdomenului este relativ mai lung ca la adulți.



Particularități de vârstă ale mușchilor

- Mușchii scheletici constituie la adult cca 30-40% din masa corpului.
- La nou nou-născut – cca 20-22% din masa corpului.
- La vârstnici și senili – cca 25-30% din masa corpului.
- La persoanele care ridică greutate (halterofili) – cca 50-60 % din masa corpului.
- La femei – cca 35 % din masa corpului.

