

ВЧЕННЯ ПРО М'ЯЗИ (Myologia)

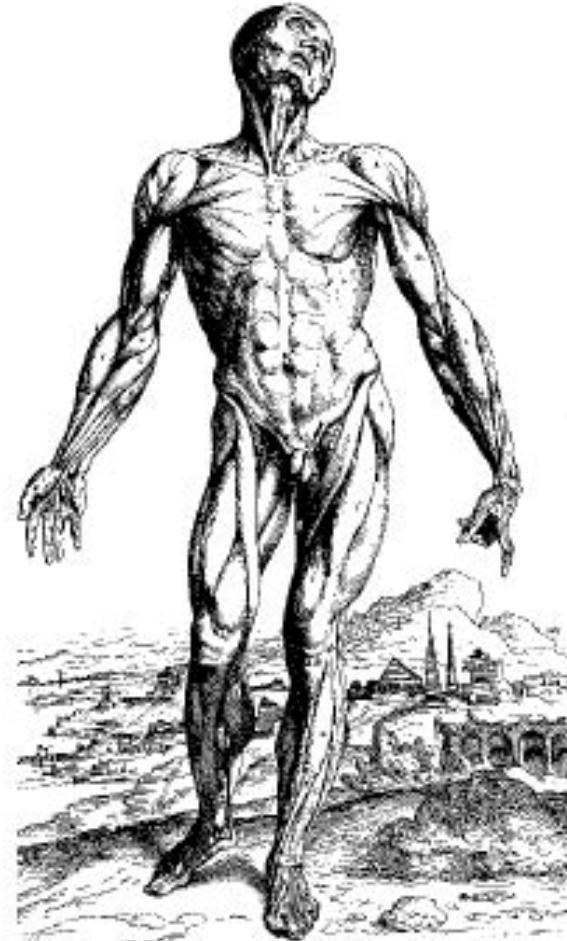
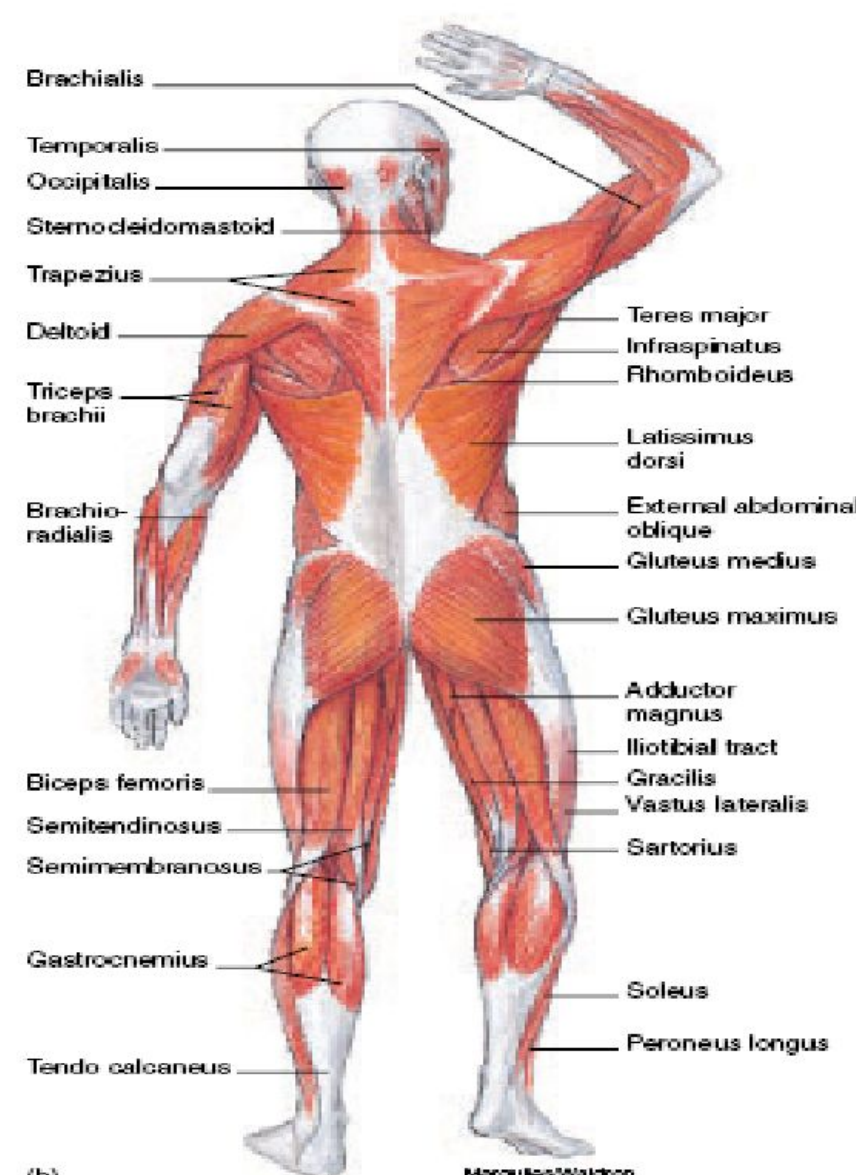
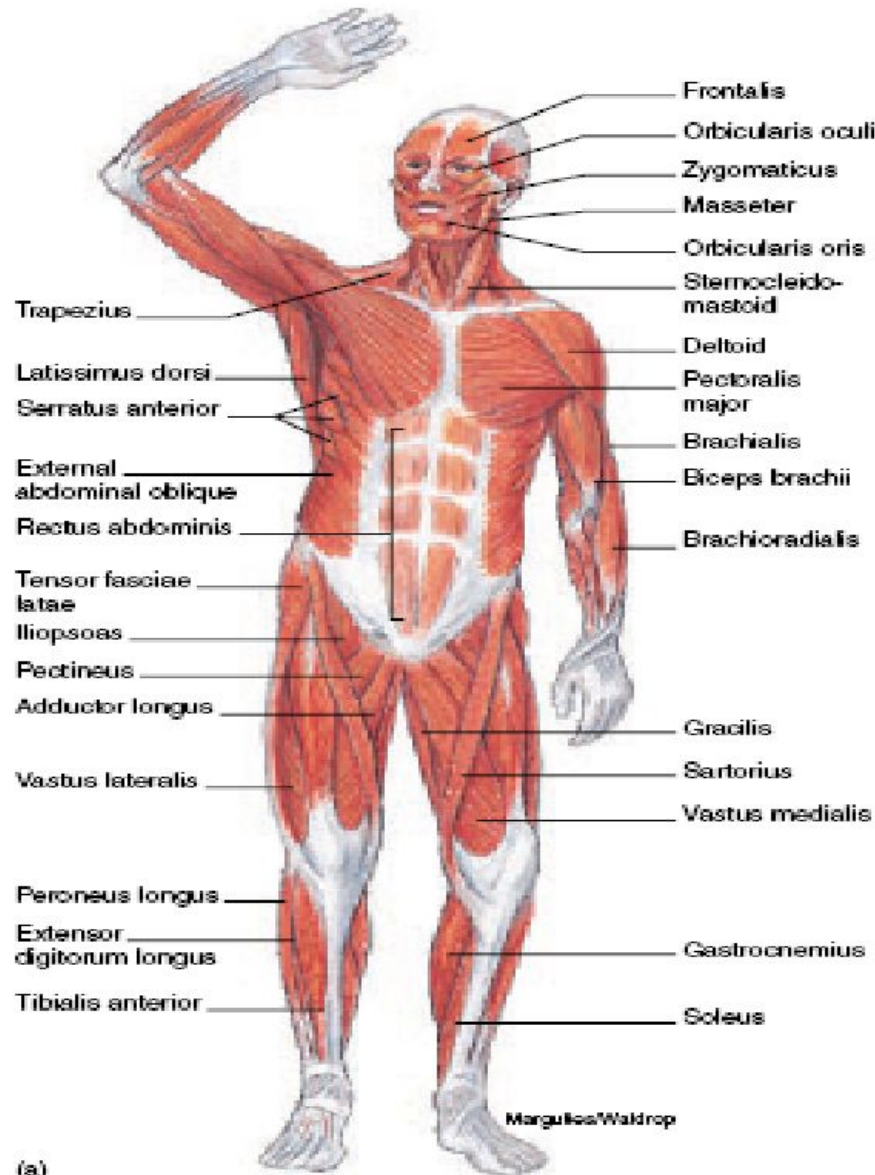


FIGURE 1.14 A plate from *De Humani Corporis Fabrica*, which Vesalius completed at the age of 28. This book, published in 1543, revolutionized the science of anatomy.

SYSTEMA MUSCULARE. Опорно-руховий апарат



(a)

(b)

Margulies/Waldrop

Margulies/Waldrop

- **М'яз** (*musculus*) – це орган, побудований з пучків посмугованих м'язових волокон, зв'язаних між собою пухкою сполучною тканиною, в якій проходять кровоносні судини і нерви.
- Одиницею будови скелетних м'язів є м'язове волокно – *симпласт*.
- М'яз складається з *м'язових волокон*, кожне з яких зовні від сарколеми вкрите тонкою сполучнотканинною оболонкою – *ендомізієм* (*endomysium*).
- М'язові волокна формують пучки, які також оточені тонкими прошарками сполучної тканини – *внутрішнім перимізієм* (*perimysium internum*).
- Весь м'яз покритий *зовнішнім перимізієм*, його ще називають *епімізієм* (*perimysium externum; epimysium*), що разом із сполучнотканинними структурами ендомізію і внутрішнього перимізію переходить у *сухожилок* (*tendo*).

(Таким чином, сполучна тканина, що оточує м'язові волокна, переходить у сухожилкові волокна. Однак між заокругленим полюсом м'язового волокна (при світловій мікроскопії) і сухожилком (м'язово-сухожилкове з'єднання) є чітка межа. При електронно-мікроскопічному дослідженні ця межа представлена численними пальцеподібними виростами м'язового волокна, між якими видні заглиблення. В усі ці заглиблення проникають колагенові мікрофібрили сухожилка, які обкутані кінцями ретикулярних мікрофібрил, що входять до складу сарколеми м'язових волокон.)

Типы мышечной ткани



У позвоночных животных и человека различают три разных по строению типа мышц:

- **поперечно-полосатые мышцы** скелета,
- **сердечная мышца**,
- **гладкие мышцы** внутренних органов и сосудов.

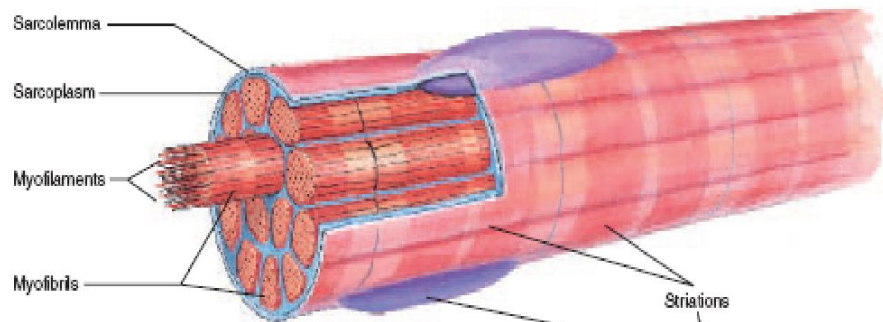
(**myocitos**↓), **ВОЛОКОН**, м'язу (**musculus**↓).

Сполучно тканинні утвори:

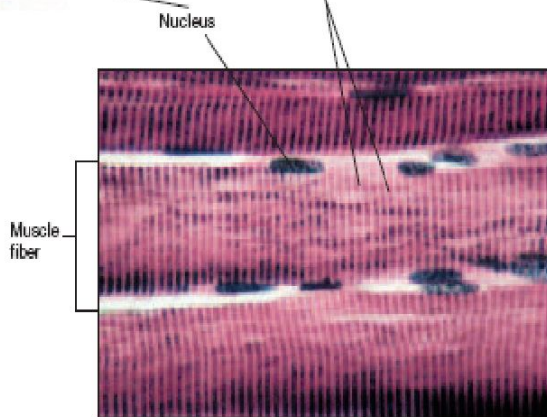
ENDO-MYSIUM

PERI-

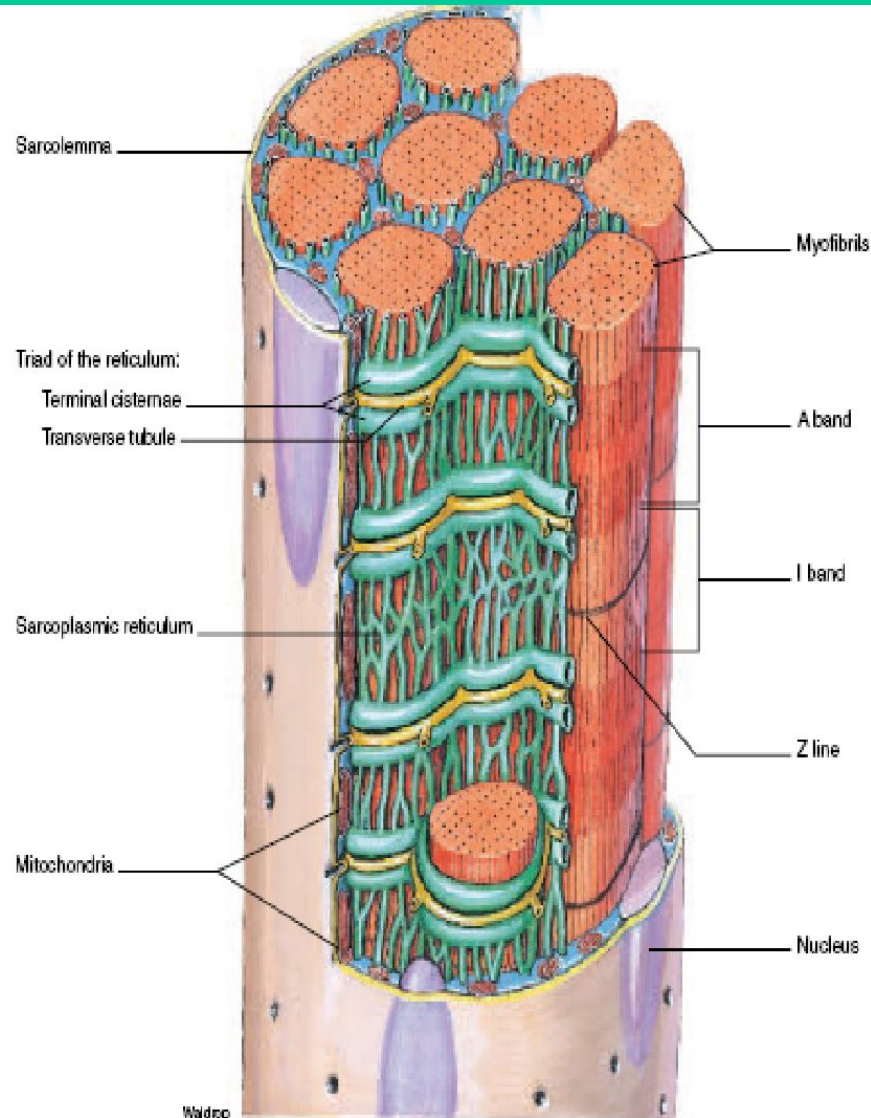
EPI-



(a)

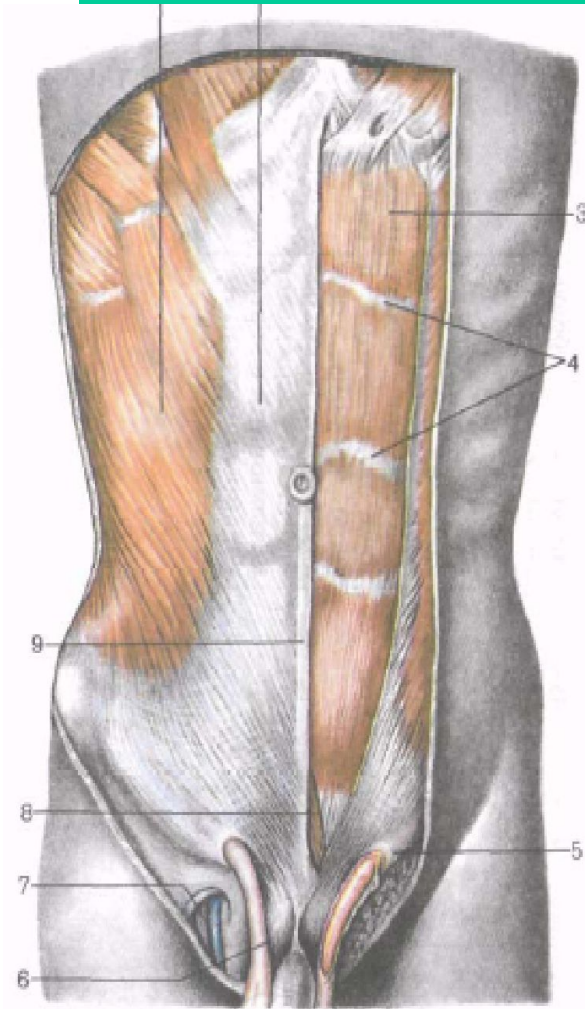
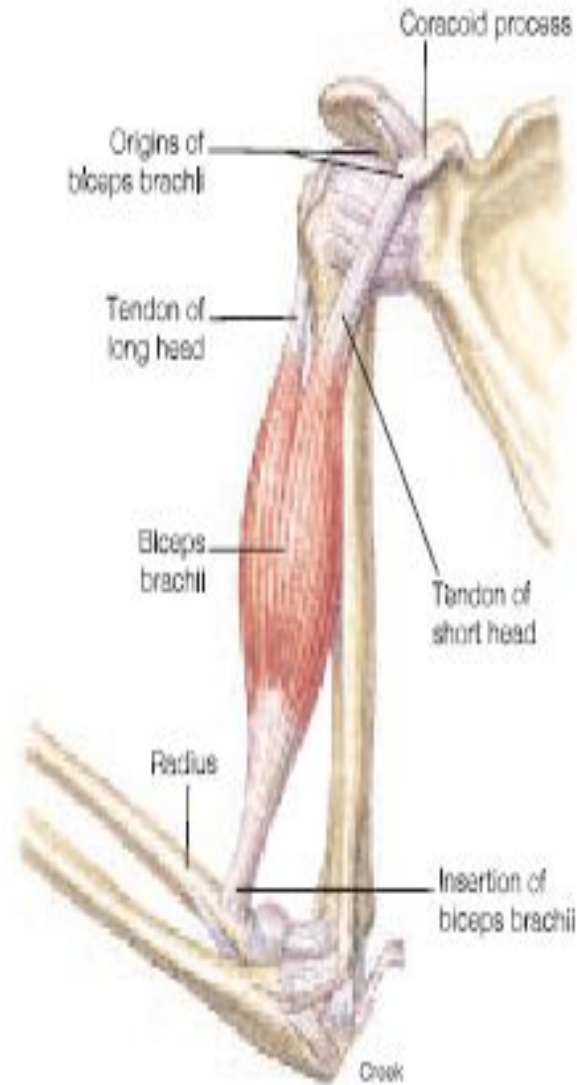
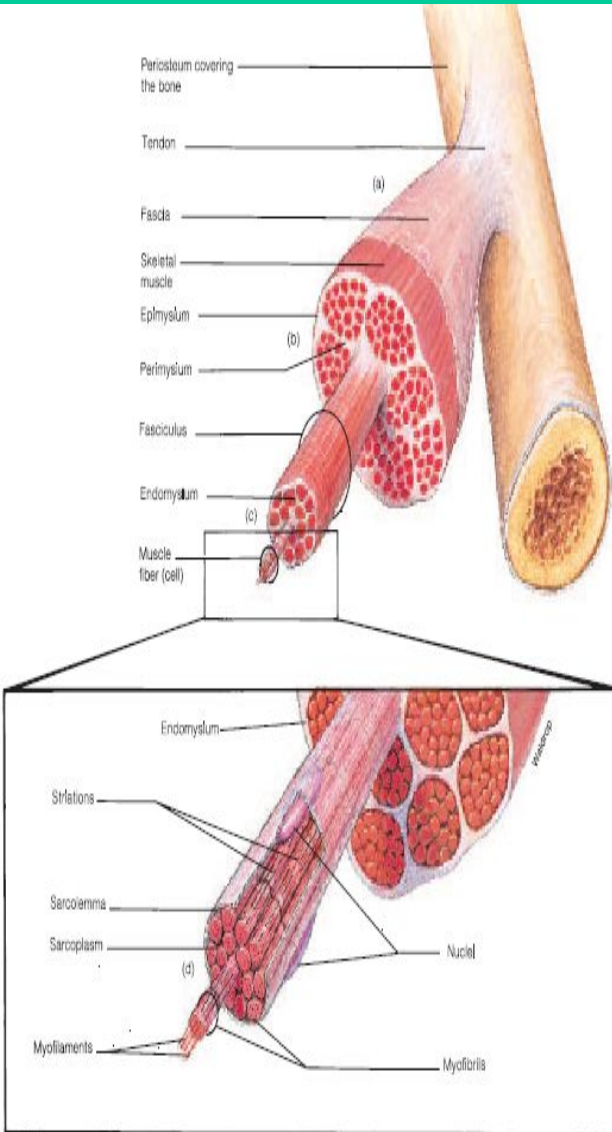


(b)

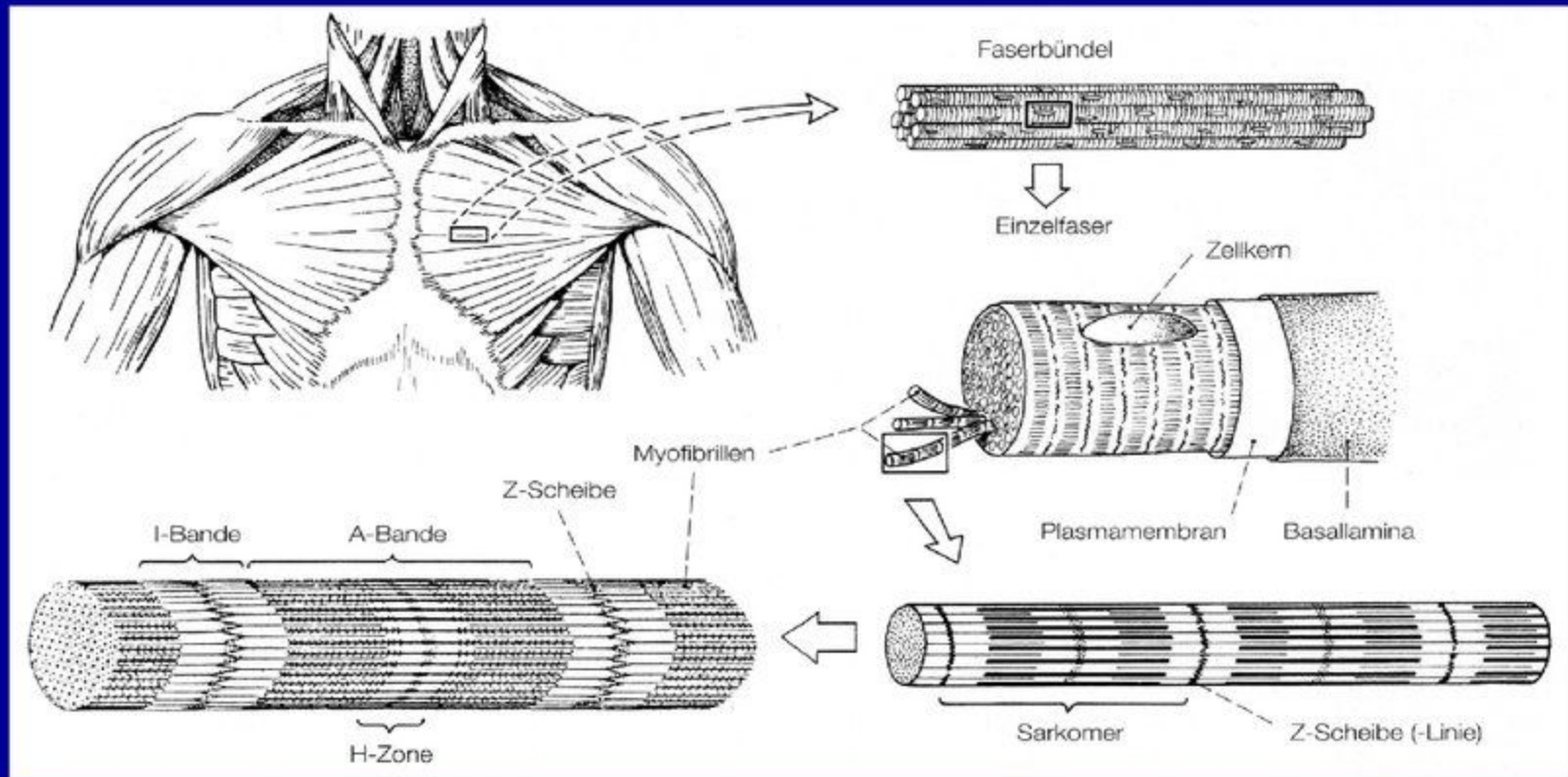


Waldrop

БУДОВА М'ЯЗІВ (VENTER. TENDO, apponeurosis). CAPUT (ORIGO), CAUDA (INSERTIO)

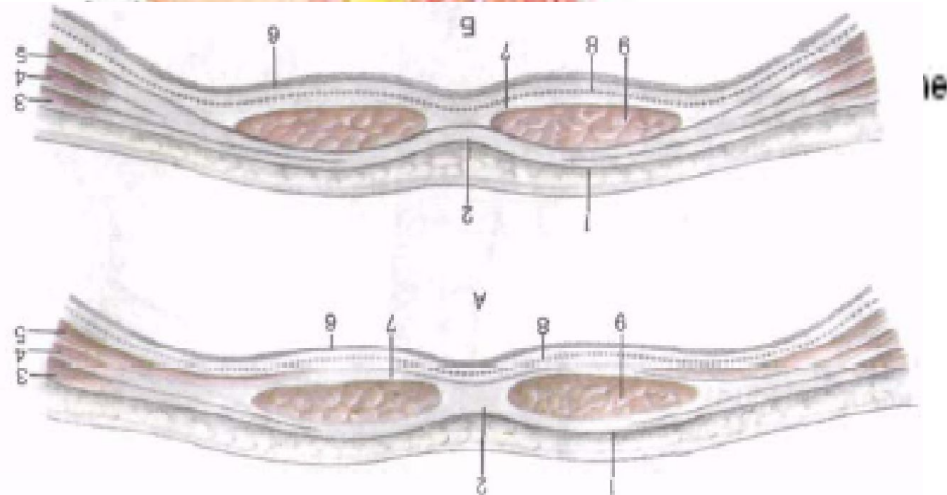


СТРОЕНИЕ МЫШЦ



Пучки поперечно-полосатых мышечных волокон образованы миофибриллами толщиной 1-2 мкм. Миофибриллы содержат повторяющиеся по длине единицы, названные саркомерами, длиной 2-3 мкм. В каждом саркомере чередуются более темные (А-полоски) и более светлые диски (I-полоски). Темные диски двоякопреломляют проходящий свет, а светлые диски – однопреломляющие свет. Такое чередование обеспечивает поперечную исчерченность мышечного волокна.

Футлярний принцип будови організму (Cutis, Hypo derma, Fascia superficialias, F. propria. М'язи тулуба, топографія

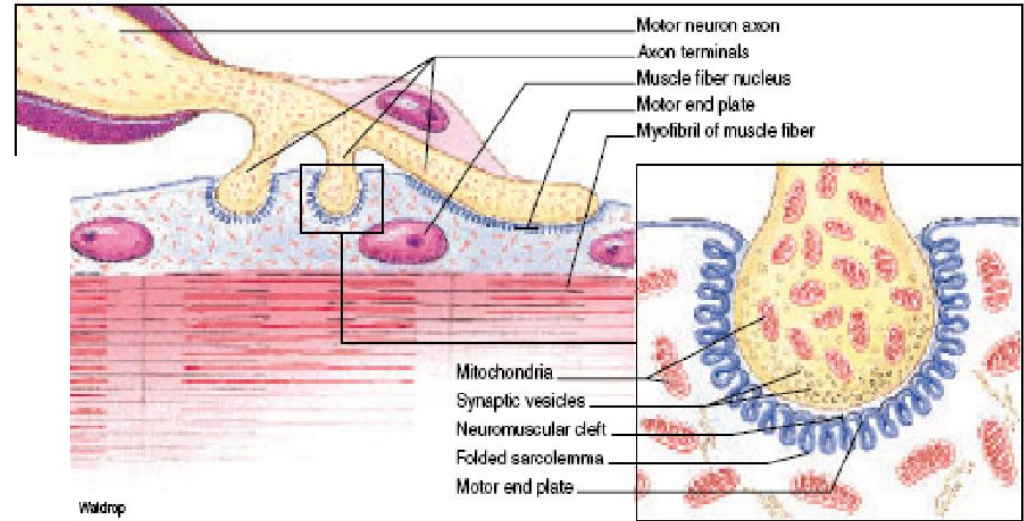
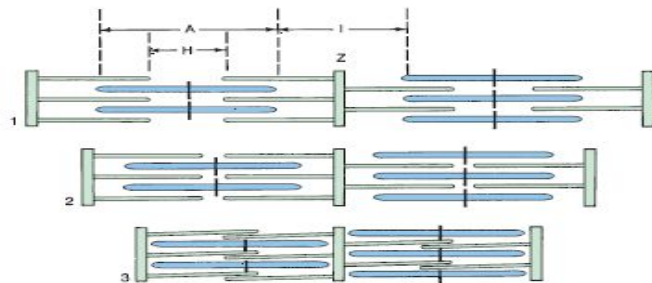
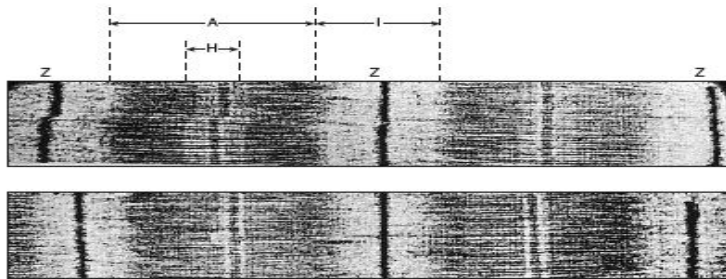


- Скелетні м'язи складаються з волокон, які відрізняються між собою різною швидкістю скорочення, кількістю міоглобіну, активністю міозинової АТФ-ази та іншими властивостями.
- Вони поділяються на два типи:
- **I тип (повільні, окисні, червоні),**
- **II тип (швидкі, гліколітичні, білі)**
- **проміжні.**

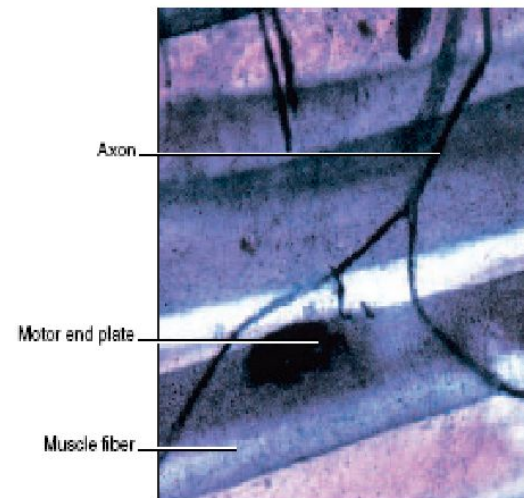
Волокна I типу належать до *повільних волокон*, тому що швидкість їх скорочення менша, ніж у швидких, і становить **100 м/с і більше**. Активність міозинової АТФ-ази у них низька, їх скорочення забезпечується завдяки енергії окисного фосфорилування. Вони мають хороше кровопостачання та містять високу концентрацію міоглобіну, темніші від інших, тому називаються *червоними м'язами*. Незважаючи на їх меншу силу, ніж у швидких, у них повільніше розвивається втома. Функціонально вони призначені для тривалих повільних скорочень.

Волокна II типу належать до *швидких волокон*, тому що швидкість їх скорочення більша, ніж у повільних, і становить **10-30 м/с**. Активність міозинової АТФ-ази у них висока. Їх скорочення забезпечується в основному енергією системи гліколізу. Вони містять малу концентрацію міоглобіну, розвивають значну силу, але швидко втомлюються. Швидкі волокна призначені для виконання точних координаційних рухів. Більшість скелетних м'язів представляє собою суміш двох типів м'язових волокон.

Будова м'язових клітин (**SARCOS**) та нервових закінчень. **MYON**



Waldrop



(b)

Рецептори кістково-м'язового апарату (пропріорецептори) передають інформацію про рух тіла і його частин - положення суглобів, довжину і напругу всіх м'язів.

М'язи містять **три типи рецепторів**, що є джерелом інформації про стан рухового апарату:

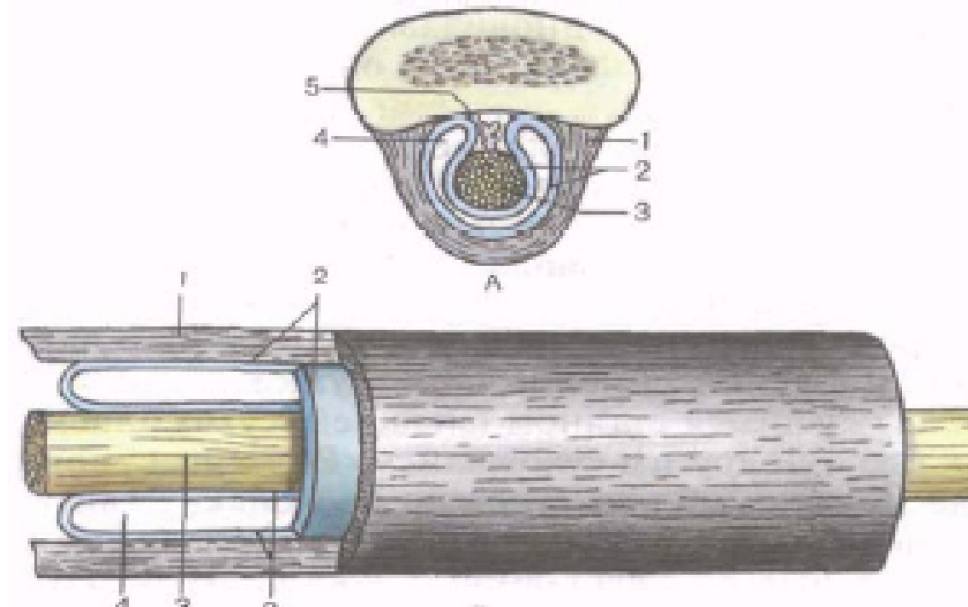
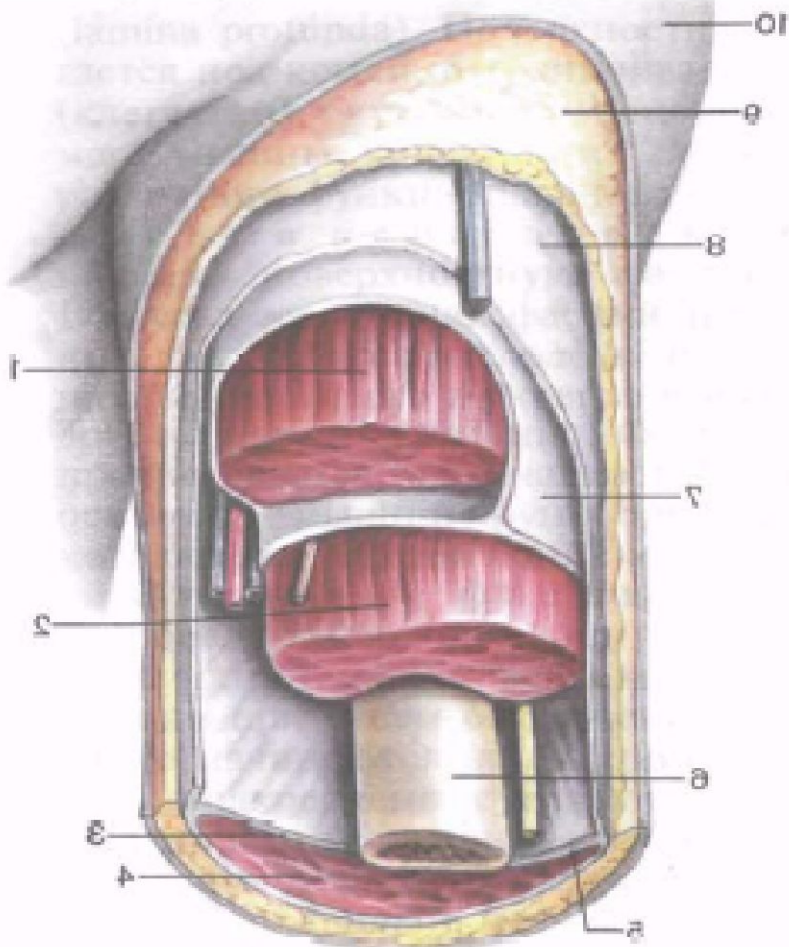
**первинні закінчення веретен,
вторинні закінчення веретен і
сухожилльні рецептори Гольджі.**

Ці рецептори реагують на механічні подразнення і беруть участь у координації рухів. Інформація від м'язових рецепторів по висхідних шляхах спинного мозку надходить у вищі відділи центральної нервової системи, включаючи кору великого мозку.

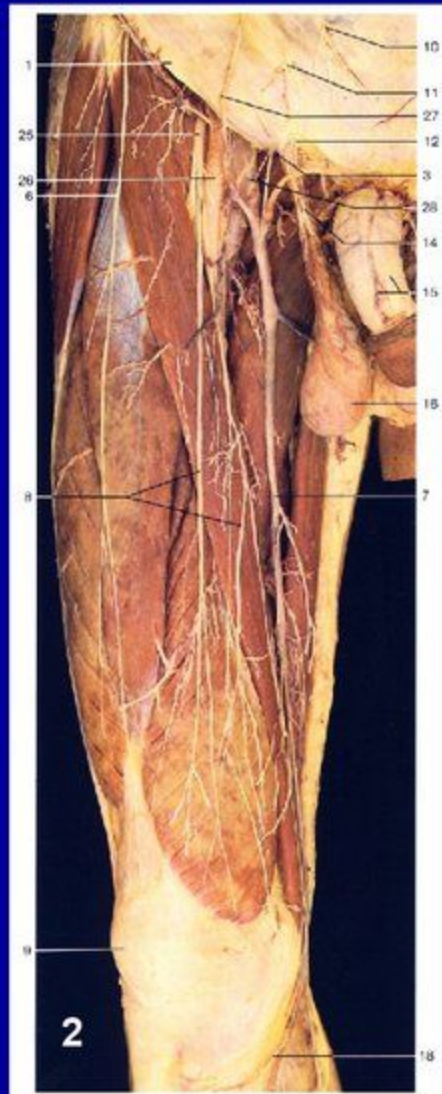
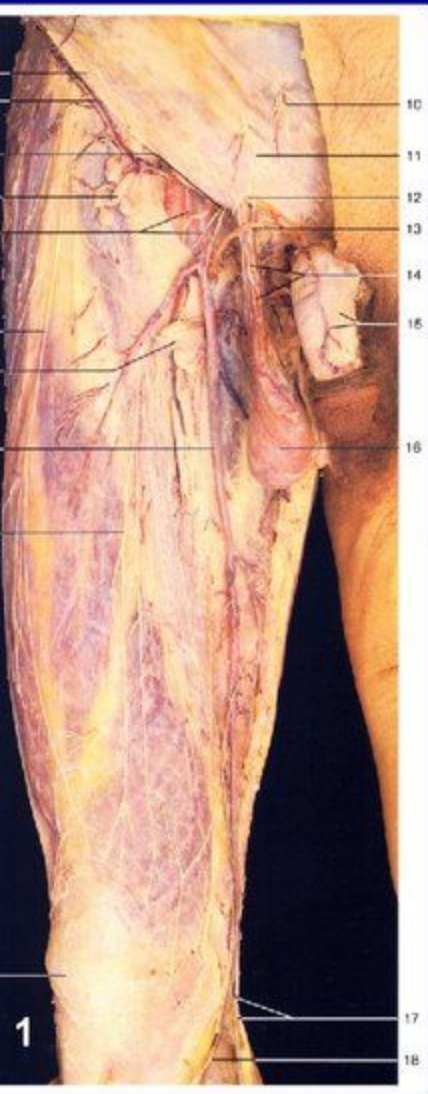
Рецептори веретен передають у мозок інформацію про **довжину м'яза і її зміну**. Імпульсація від веретен у спинному мозку збуджує мотонейрони свого м'яза і гальмує мотонейрони м'яза-антагоніста. Вона також збуджує мотонейрони м'язів-згиначів і гальмує мотонейрони м'язів-розгиначів.

Сухожилльні рецептори Гольджі знаходяться в зоні з'єднання м'язових волокон із сухожиллям. Вони збуджуються пропорційно силі скорочення м'яза і передають у мозок інформацію **про силу, що розвивається м'язом**. Волокна від цих рецепторів викликають у спинному мозку гальмування мотонейронів власного м'яза і збудження мотонейронів м'яза-антагоніста.

Допоміжний апарат м'язів (FASCIA SUPERFICIALIAS, PROPRIA; RETINACULA; VAGINAE FIBROSAE SYNOVIALES BURSAE SYNOVIALES)



ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ

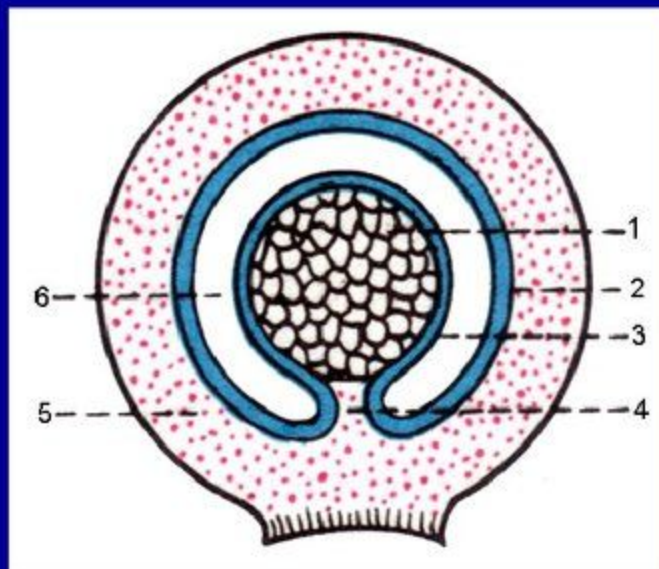


1 - мышцы бедра, покрытые широкой фасцией
2 - широкая фасция удалена

К вспомогательному аппарату мышц относятся фасции, межмышечные перегородки, синовиальные влагалища и сумки, фиброзные каналы, сесамовидные кости и блоки.

Фасция, fascia, состоит из коллагеновых и эластических волокон, расположенных в виде тонкослойной пластинки на поверхности мышцы (поверхностная фасция) или в глубине под мышцами (глубокая фасция). На концах мышцы фасция срастается с сухожилиями и костями. Фасция изолирует мышцу от окружающих тканей и не вызывает смещения кожи при сокращении мышцы. При возникновении воспалительных очагов фасции выполняют роль биологического барьера и препятствуют распространению воспалительного процесса.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ

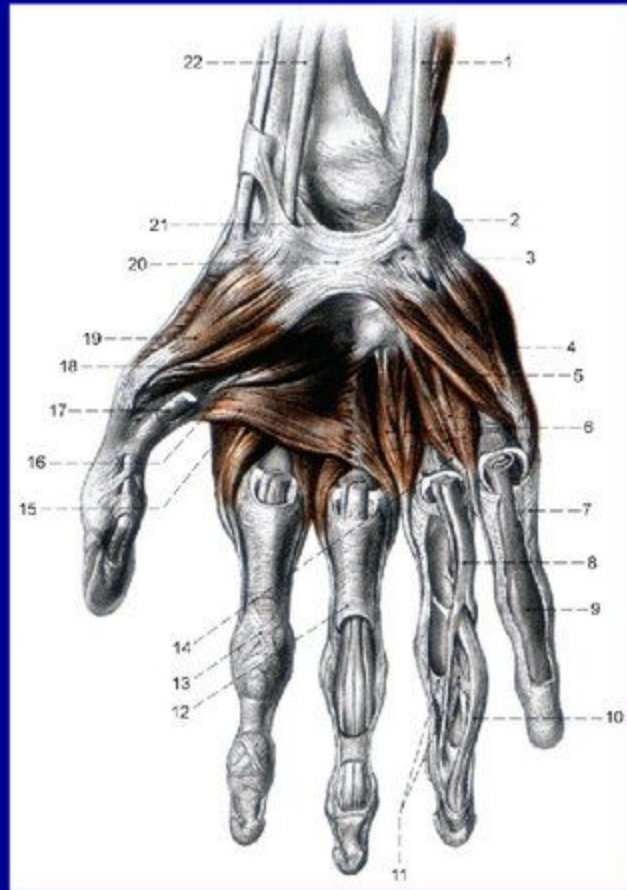


Строение синовиального
влагалища
(поперечный разрез)



Синовиальные влагалища, *vaginae synovialis*, связаны с сухожилиями мышц. Особенно хорошо развиты синовиальные влагалища в тех сухожилиях, которые соприкасаются с костями, где возникает трение. В каждом синовиальном влагалище различают внутренний (1) и наружный листки (2), выстланные синовиальным слоем. В просвете между листками имеется синовиальная жидкость. Внутренний листок обращен с сухожилием, а наружный – с костью или связками. На месте перехода внутреннего листка в наружный формируется брыжейка (4), по которой в сухожилие проникают кровеносные сосуды и нервы.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ



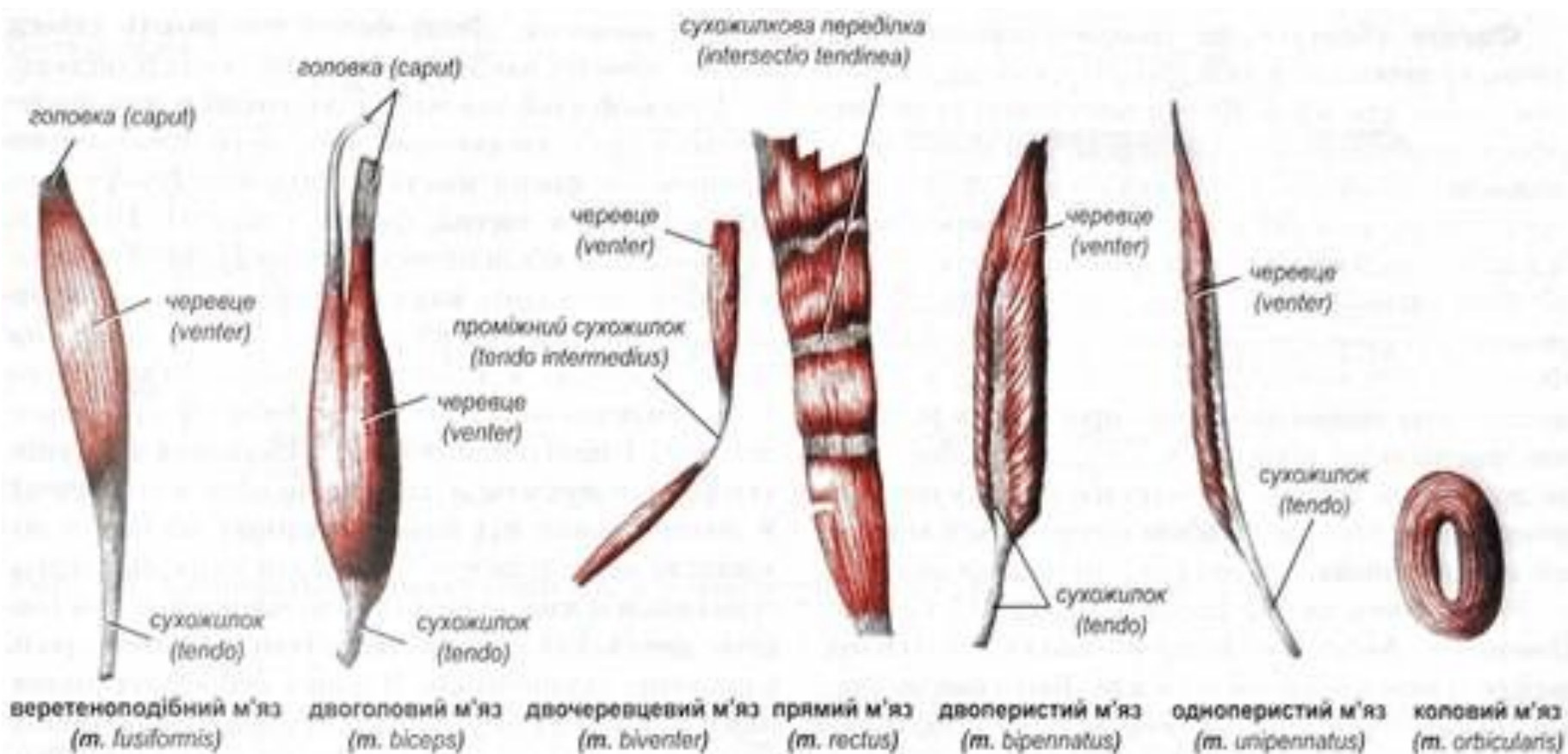
Фиброзные каналы, *canales fibrosi*, ограничены связками и утолщенными фасциями, названными удерживателями, *retinaculum*. Удерживатели встречаются в местах наибольшего давления сухожилия на окружающие ткани, которые хорошо выражены в области суставов кисти и стопы. Вместе с окружающими связками и костями они формируют широкий канал, вмещающий все сухожилия групп сгибателей или разгибателей.

Закономірності розподілу м'язів

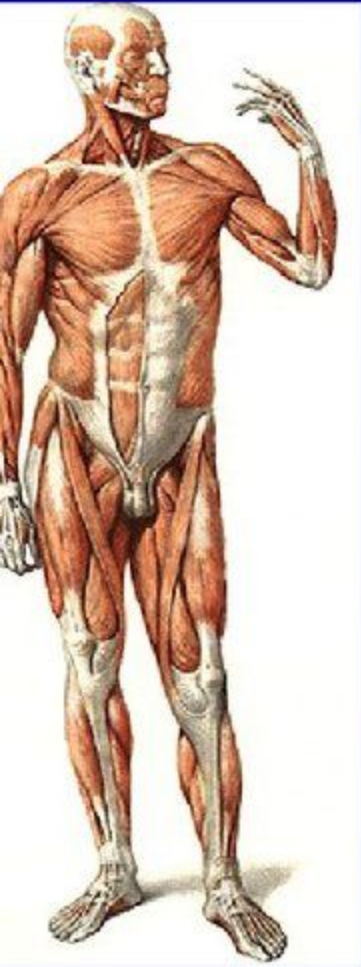
1. Відповідно будовою тіла за принципом двосторонньої симетрії м'яза є **парними** або **складаються** з 2 симетричних половин (наприклад, m. trapezius).
2. У тулуб, що має сегментарне будова, багато м'язи є **сегментарним** (Міжреберні, короткі м'язи хребців) або зберігають сліди метамерии (пряма м'яз живота). Широкі м'язи живота злилися в суцільні пласти з сегментарних міжреберних внаслідок редукції кісткових сегментів - ребер.
3. Так як вироблене м'язом рух відбувається по прямій лінії, яка є найкоротшим відстанню між двома точками (punctum fixum et punctum mobile), то самі м'язи розташовуються по найкоротшій відстані між цими точками. Тому, знаючи точки прикріплення м'яза, а також те, що рухомий пункт при м'язовому скороченні притягується до нерухомого, завжди можна сказати заздалегідь, в який бік буде відбуватися рух, вироблене даної м'язом, і визначити її функцію.
4. М'язи, перекидаючись через суглоб, мають певне відношення до осей обертання, чим і обумовлюється функція м'язів.

Класифікація м'язів

Класифікація	М'язи
за формою:	<ul style="list-style-type: none">– веретеноподібні– квадратні– трикутні– стрічкоподібні– колові
за кількістю головок:	<ul style="list-style-type: none">– двоголові– триголові– чотириголові
за кількістю черевець:	<ul style="list-style-type: none">– двочеревцеві
за напрямком м'язових пучків:	<ul style="list-style-type: none">– одноперисті– двоперисті– багатоперисті
за функцією:	<ul style="list-style-type: none">– згиначі– розгиначі– обертачі– піднімачі– стискачі– відвідні– привідні
за розташуванням:	<ul style="list-style-type: none">– поверхневі– глибокі– присередні -бічні



КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ ПО КОЛИЧЕСТВУ ГОЛОВОК



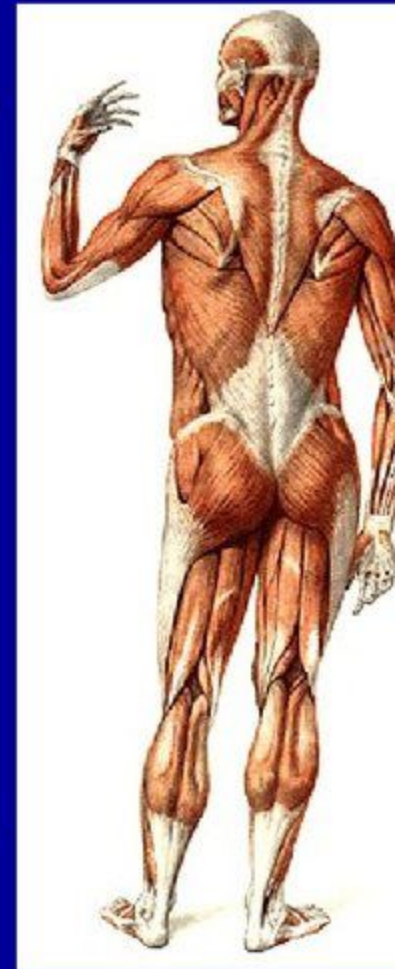
1



2

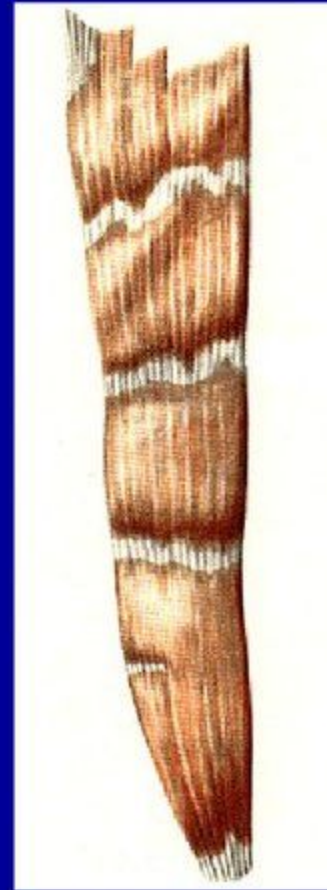


3



1 – двуглавая мышца; 2 – трехглавая мышца;
3 – четырехглавая мышца

КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ по количеству брюшек



Некоторые мышцы имеют несколько брюшек. В процессе эмбриогенеза эти мышцы образуются в результате слияния нескольких миотомов. Между ними остаются промежуточные сухожилия или сухожильные перемычки, *intersections tendineae*. Такие мышцы имеют два брюшка – двубрюшные (*m. digastricus*) или больше – многобрюшные (*m. rectus abdominis*).

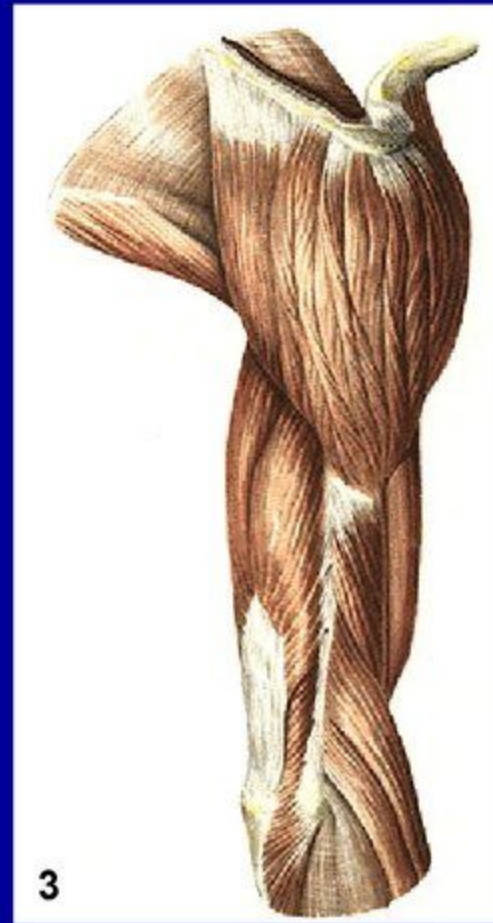
КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ

по строению



КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ

по строению



У одноперистых мышц (1) мышечные пучки лежат по одну сторону от сухожилия под углом к нему (длинный сгибатель большого пальца кисти). У двуперистых мышц (2) мышечные пучки лежат с обеих сторон от сухожилия (длинный сгибатель большого пальца стопы). У многоперистых мышц (3) мышечные пучки переплетаются и подходят к сухожилию с нескольких сторон (дельтовидная мышца).

КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ

по функции

МЫШЦЫ

СГИБАТЕЛИ
(mm. flexores);
РАЗГИБАТЕЛИ
(mm. extensores)

ВРАЩАТЕЛИ
(mm. rotatores)

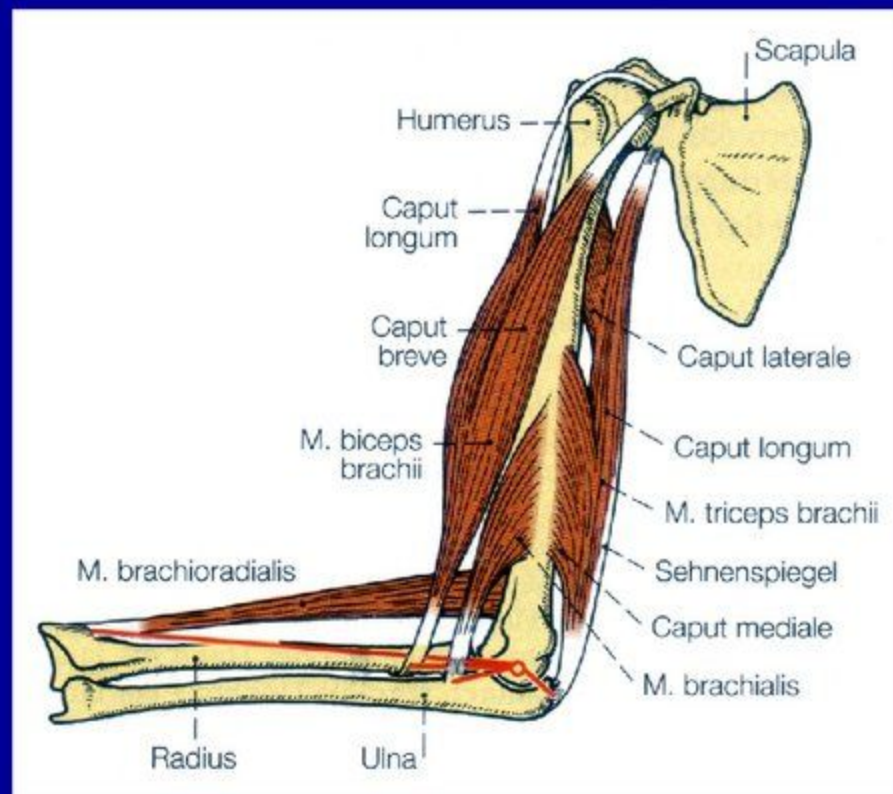
ПРИВОДЯЩИЕ
(mm. adductores);
ОТВОДЯЩИЕ
(mm. abductores)

вращатели кнутри
(mm. pronatores)

вращатели кнаружи
(mm. supinatores)

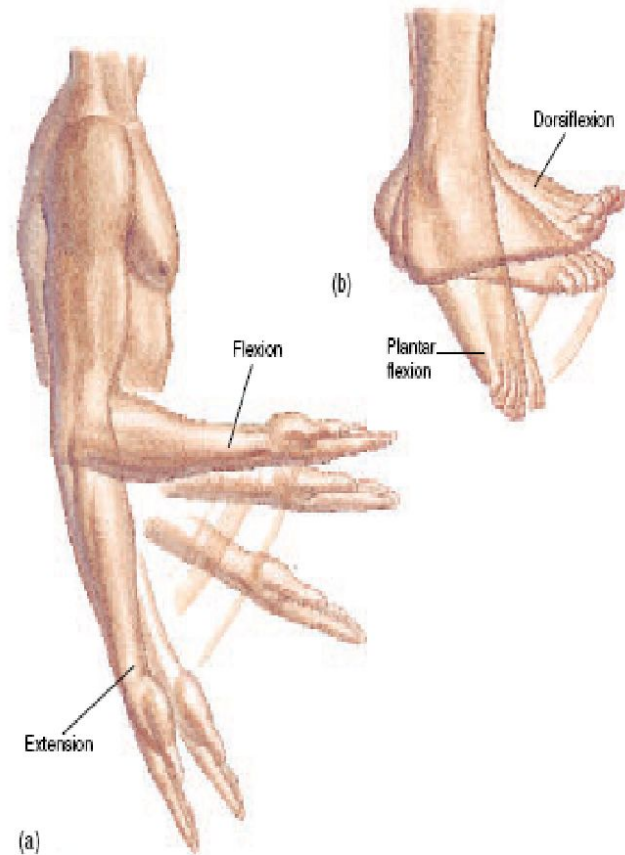
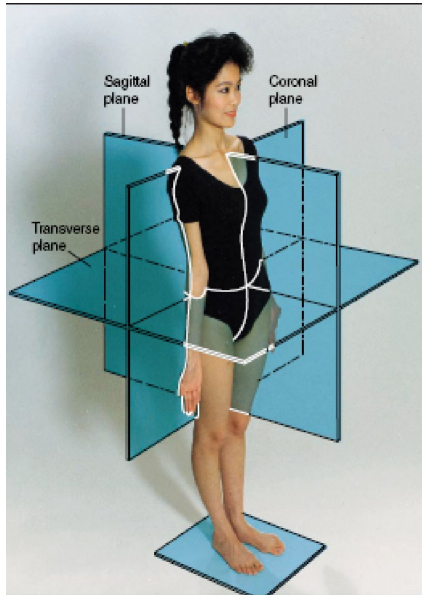
КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ

по отношению к суставам



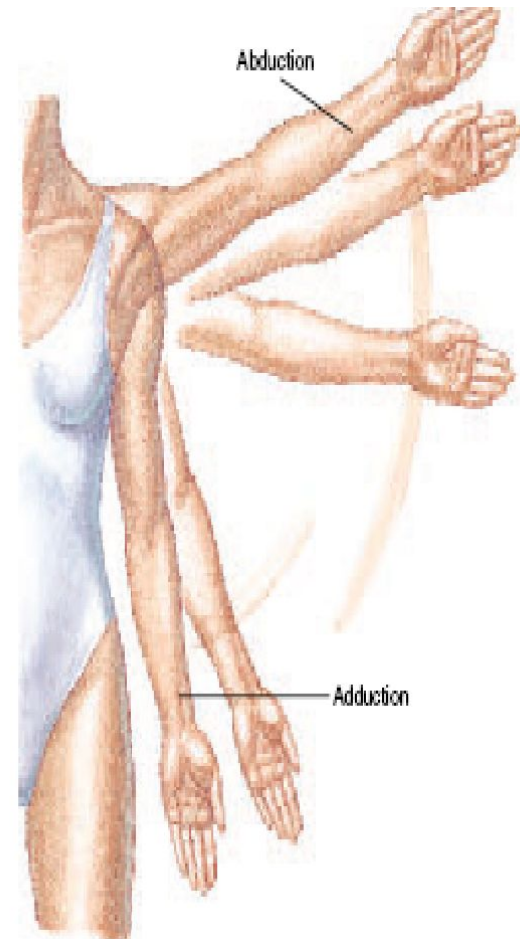
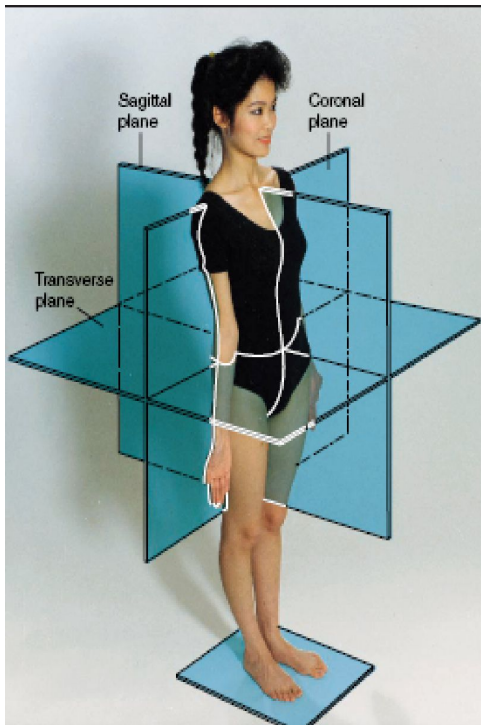
По отношению к суставам, через которые перекидываются мышцы, они подразделяются на односуставные и двусуставные. Односуставные мышцы прикрепляются к смежным костям и действуют на один сустав (плечевая мышца). Двусуставные мышцы перекидываются через два сустава (двуглавая мышца плеча), как правило, они более длинные и располагаются поверхностнее односуставных.

Види рухів. Навколо Axis horizontalis (**FLEXIO/EXTENSIO**)

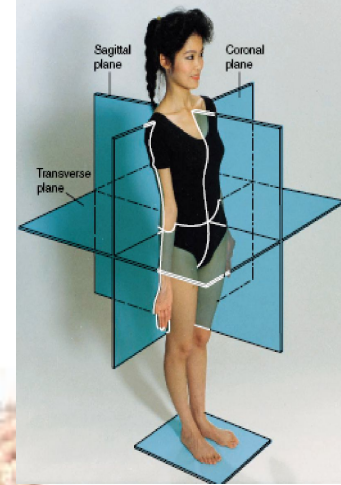


Види рухів

- Навколо Axis saggitalis
ABDUCTIO/ADDUCTIO



Види рухів. Axis verticalis - ROTATIO

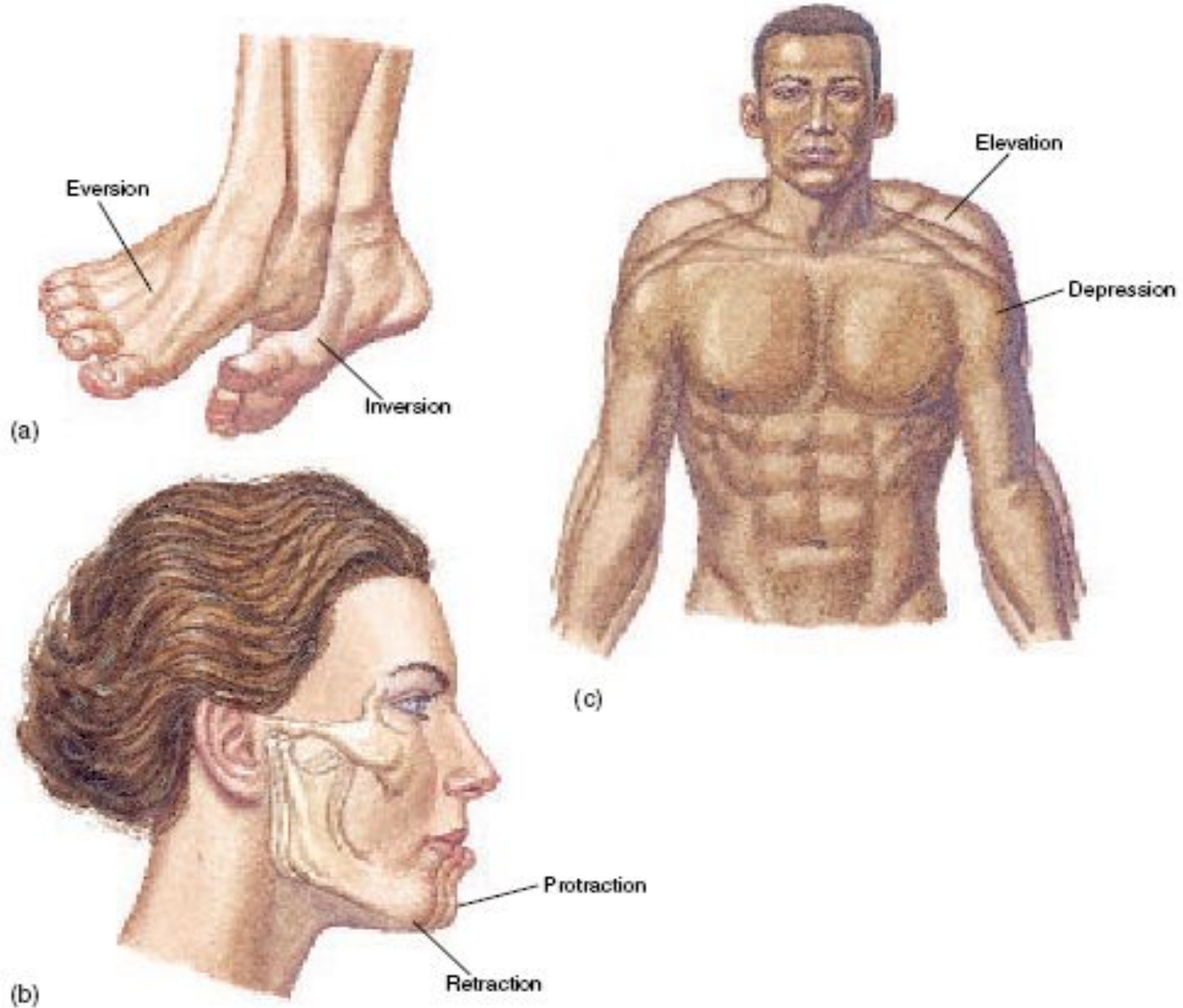


(a) Rotation

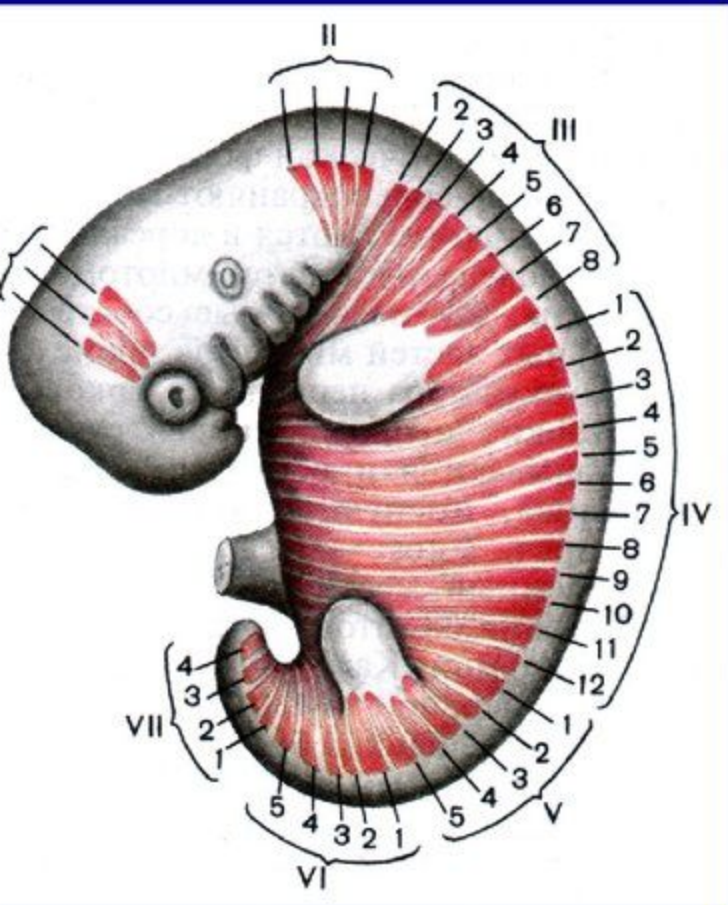


(b) Circumduction

Види рухів



РАЗВИТИЕ МЫШЦ

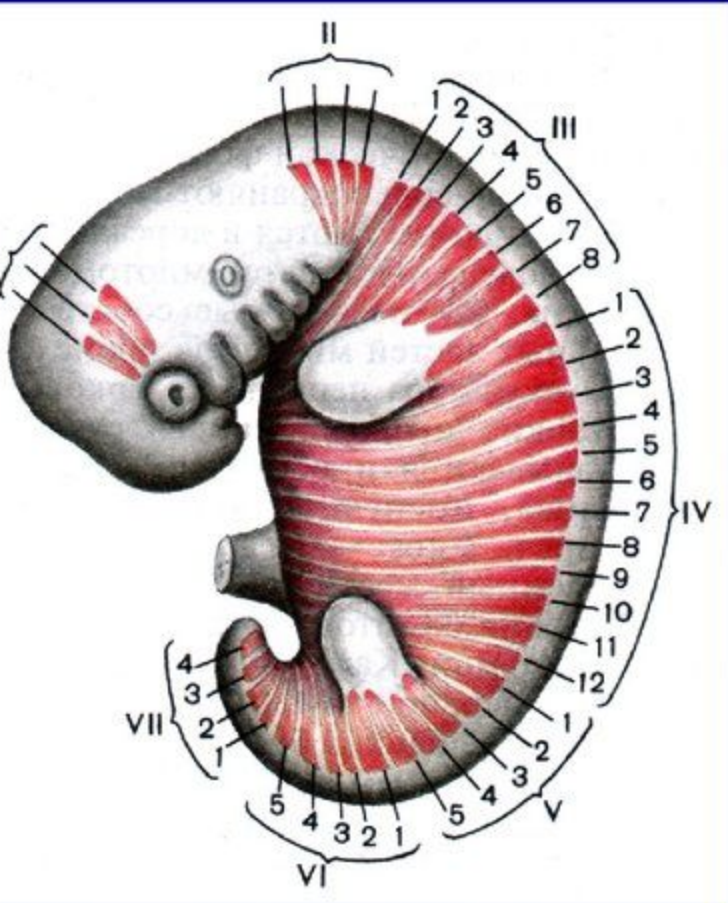


Развитие мышц человека
(6 недель эмбриогенеза)

К концу 6-й недели эмбрионального развития тело плода разделено на 39 пар первичных сегментов, называемых сомитами. На дорсо-латеральной части каждого сомита обособляется миотом – участок мезодермы, из клеток которого развивается мышечная ткань. Миотомы разрастаются в вентральном направлении и разделяются на дорсальную и вентральную части. Из дорсальной части миотомов возникает мускулатура спины, а из вентральной – мускулатура груди и живота.

В каждый миотом врастают ветви спинномозгового нерва. Все происходящие из одного миотома мышцы снабжаются одним и тем же спинномозговым нервом. Соседние миотомы могут срастаться между собой, но каждый из сросшихся миотомов удерживает относящийся к нему нерв. Поэтому мышцы, происходящие из нескольких миотомов (прямая мышца живота), иннервируются несколькими нервами.

РАЗВИТИЕ МЫШЦ



Развитие мышц человека
(6 недель эмбриогенеза)

Первоначально миотомы отделяются друг от друга поперечными соединительнотканными перегородками. Такая сегментация сохраняется у некоторых мышц и после рождения (прямая мышца живота).

Часть мышц, развившихся на туловище, остается на месте, образуя местную, аутохтонную мускулатуру. Другая часть в процессе развития перемещается с туловища на конечности. Такие мышцы называются тункофугальными (*mm. rhomboideus, m. levator scapulae, m. subclavius*). Третья часть мышц, возникнув на конечностях, перемещается на туловище. Это – тункопетальные мышцы (*mm. pectorales major et minor, m. latissimus dorsi*)

Мышцы головы (мимические и жевательные) развиваются в основном из мезодермы висцеральных дуг и отчасти из головных сомитов.

Мускулатура конечностей представляет собой производное вентральной мускулатуры туловища.

Поперечний розріз соміта (SOMITIS) та формування м'язу

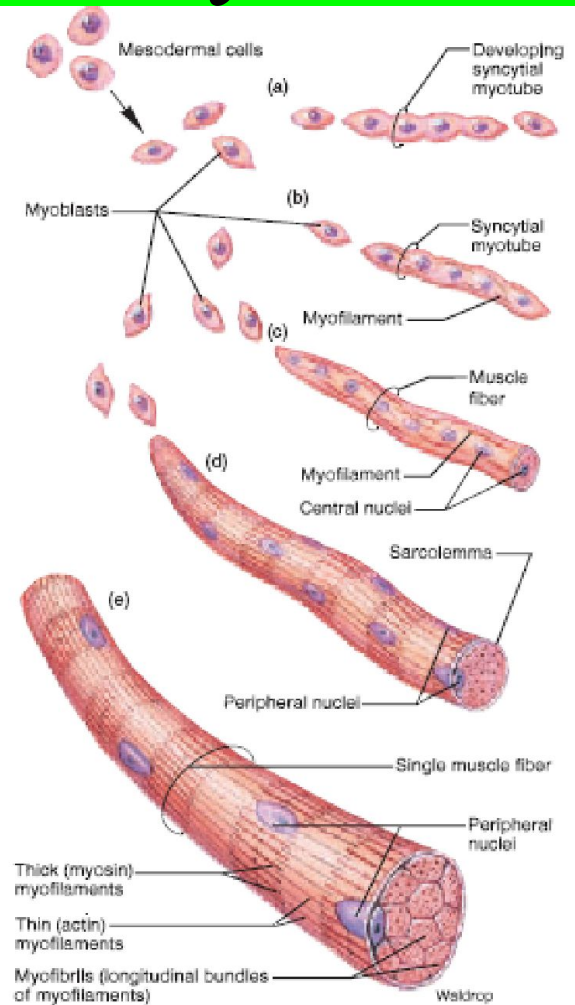
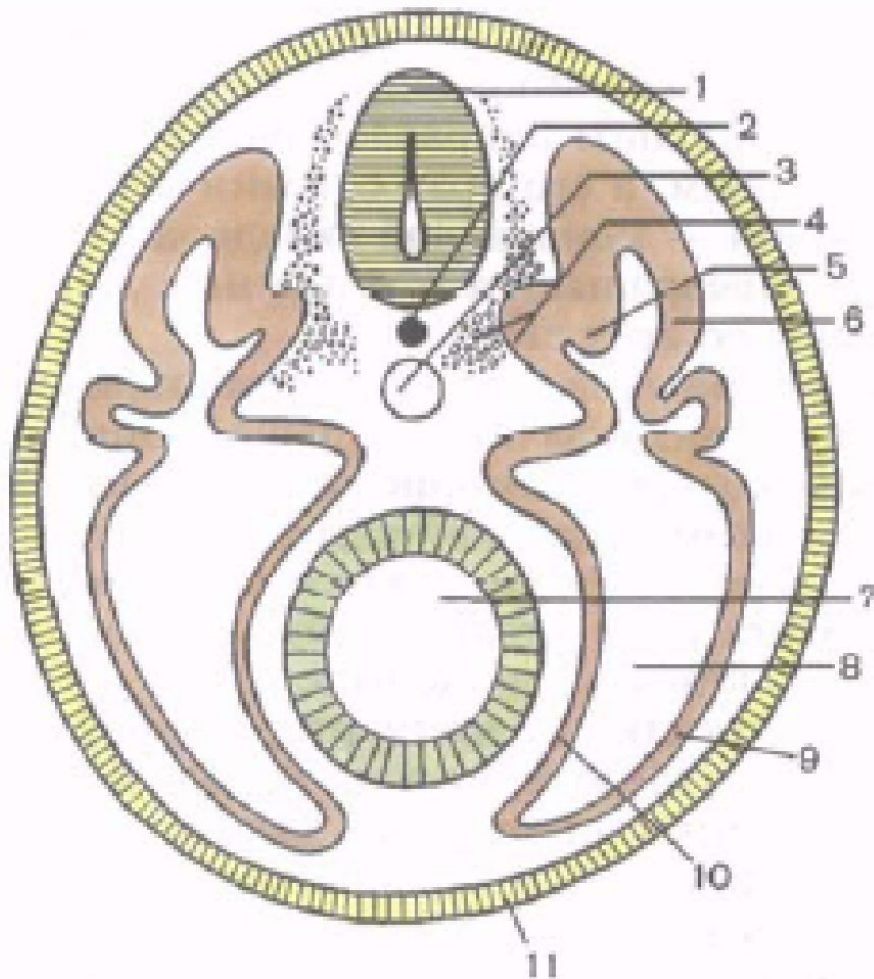
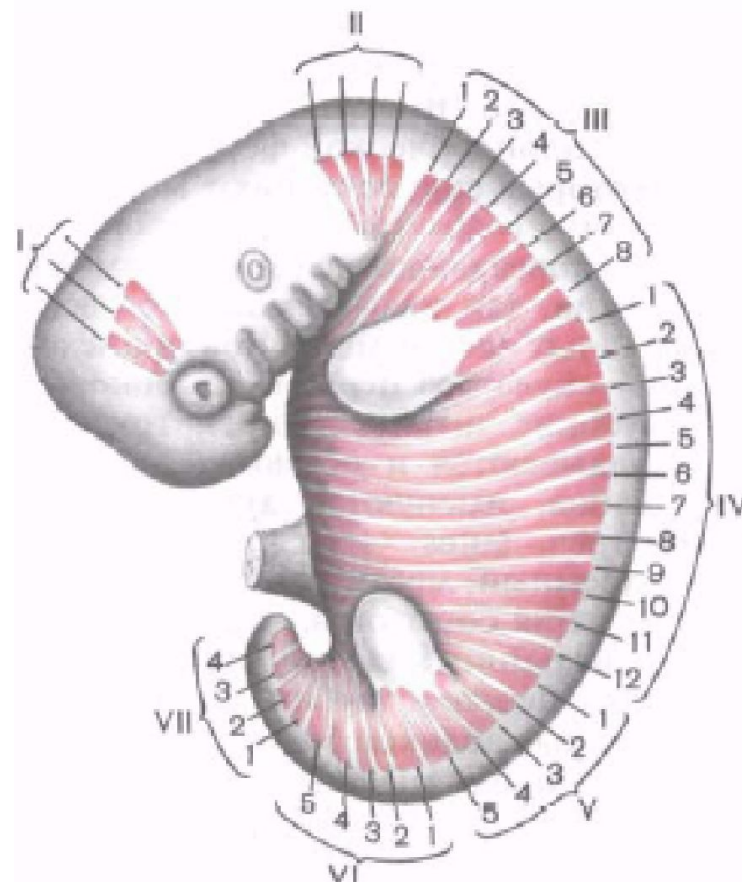
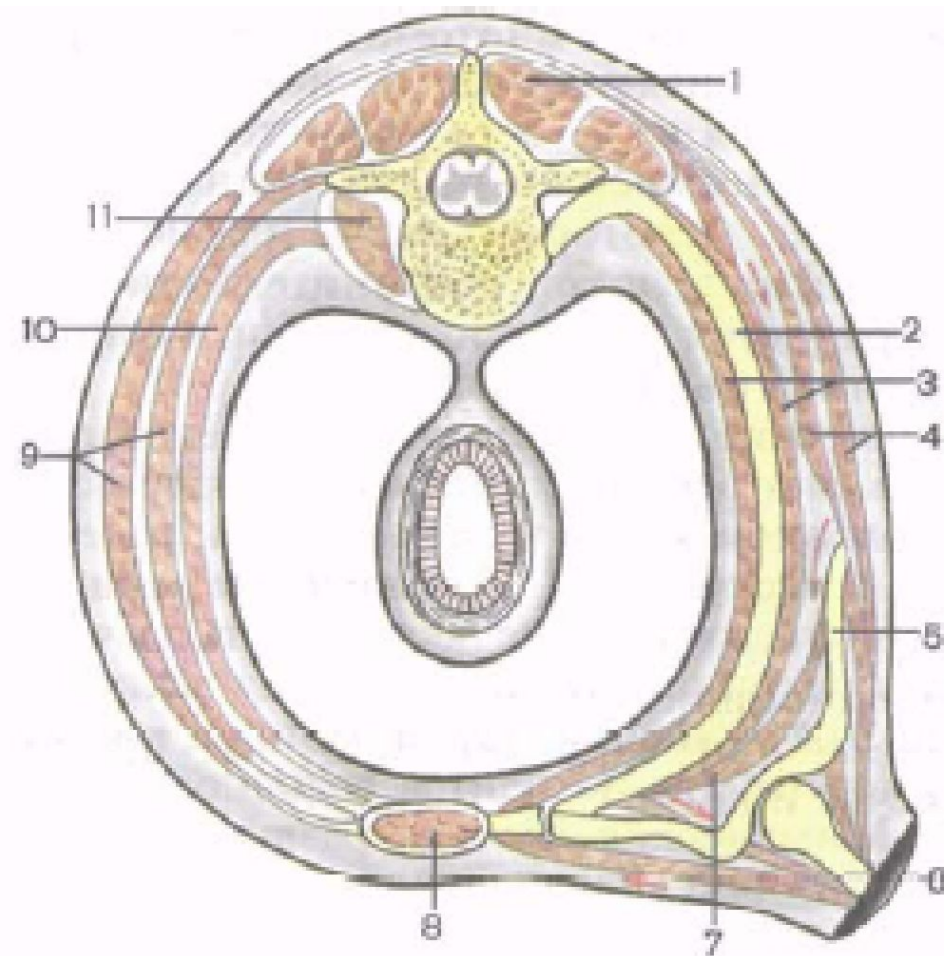
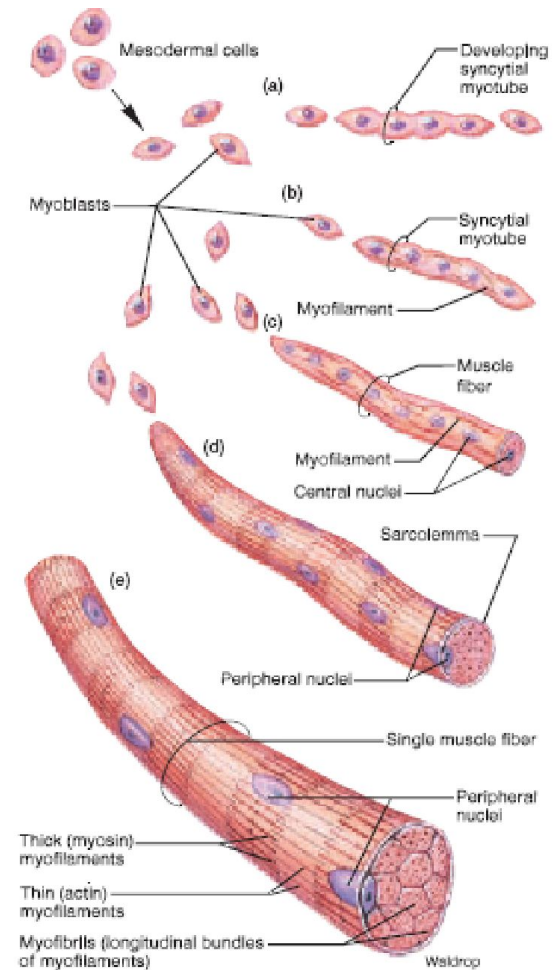
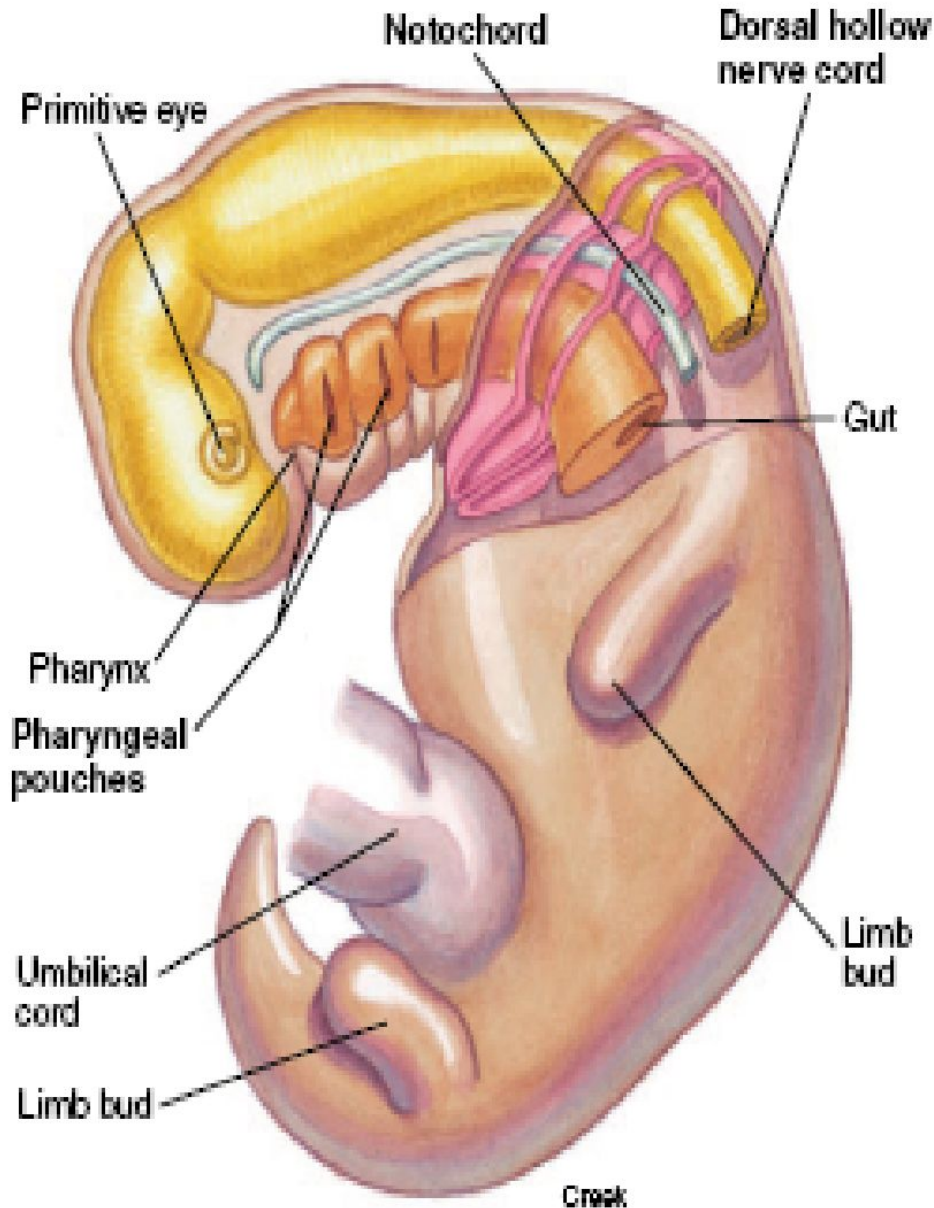


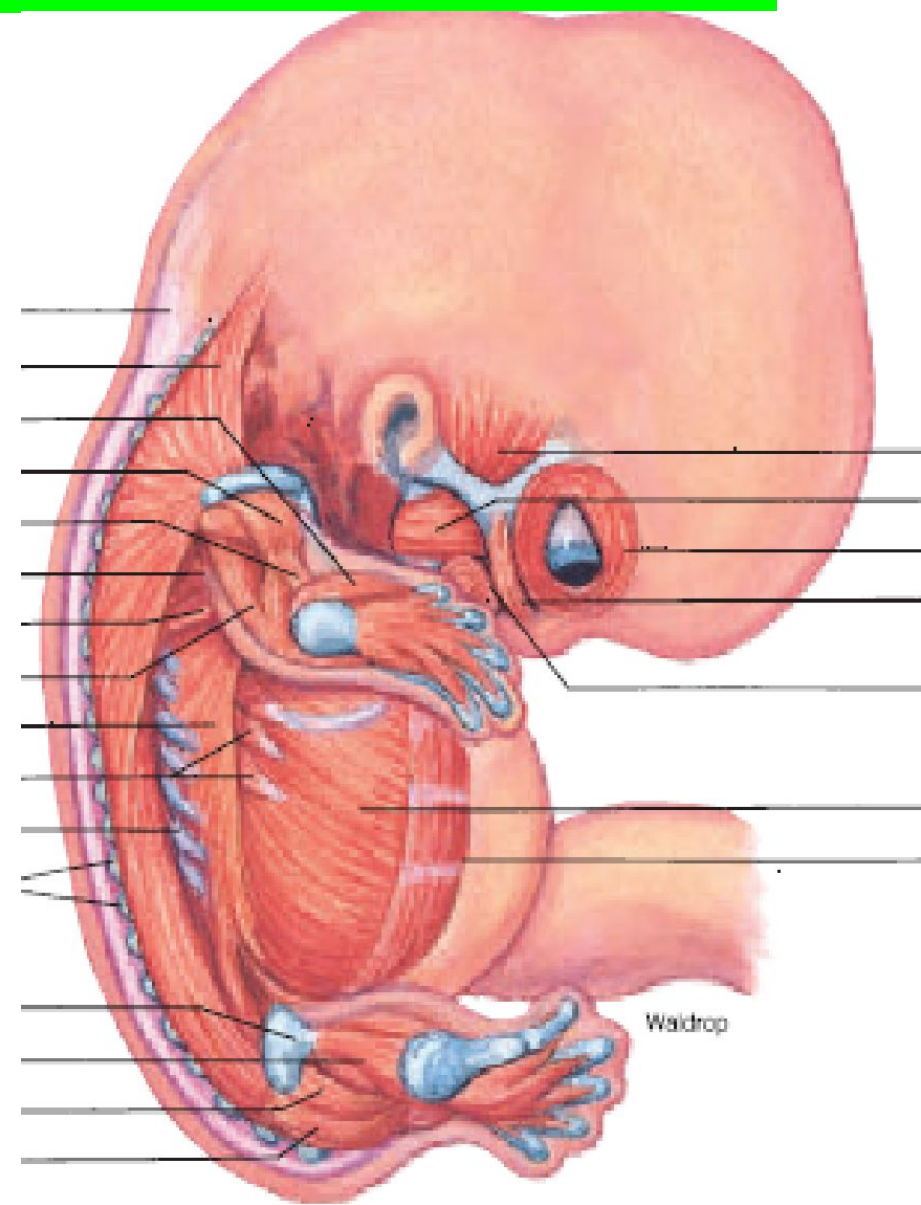
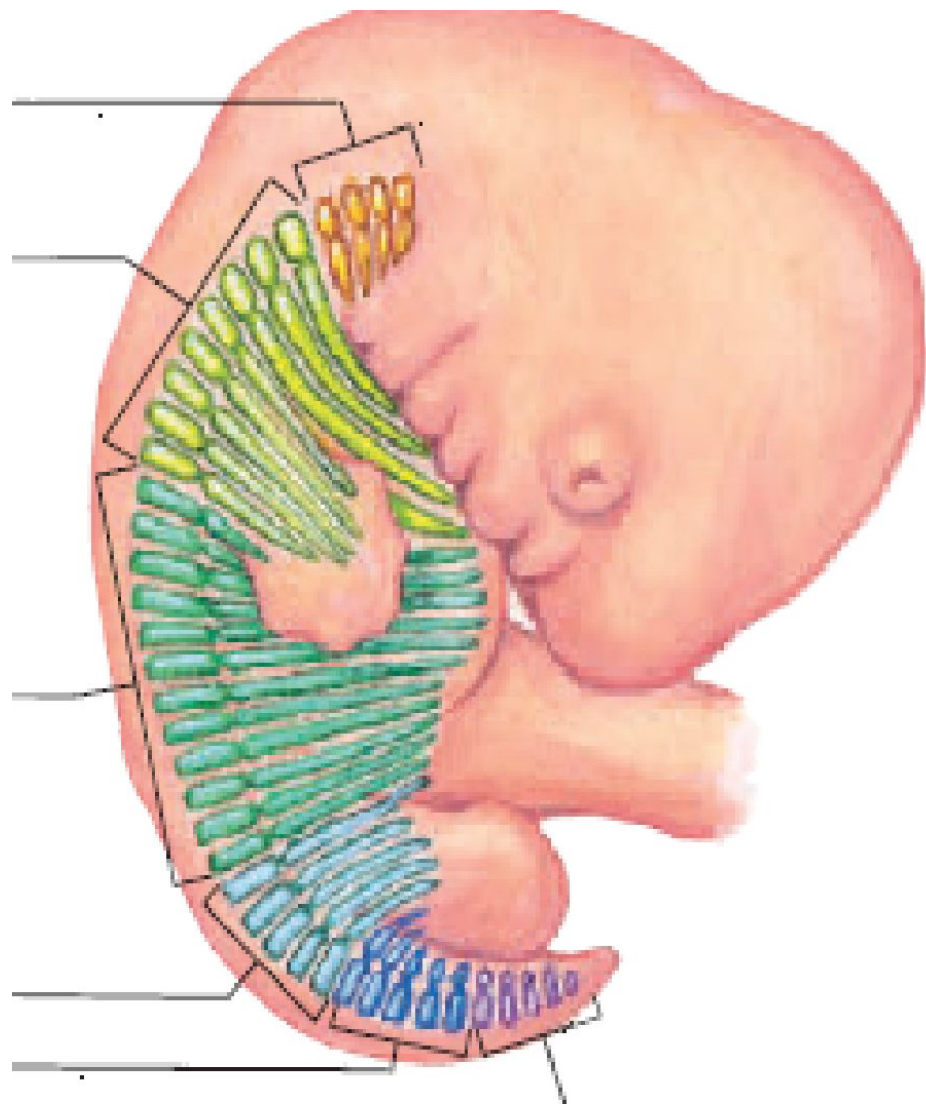
Схема будови сомітів та розвиток м'язів



Розвиток м'язів ГОЛОВИ ТА ШИЇ



Розвиток м'язів



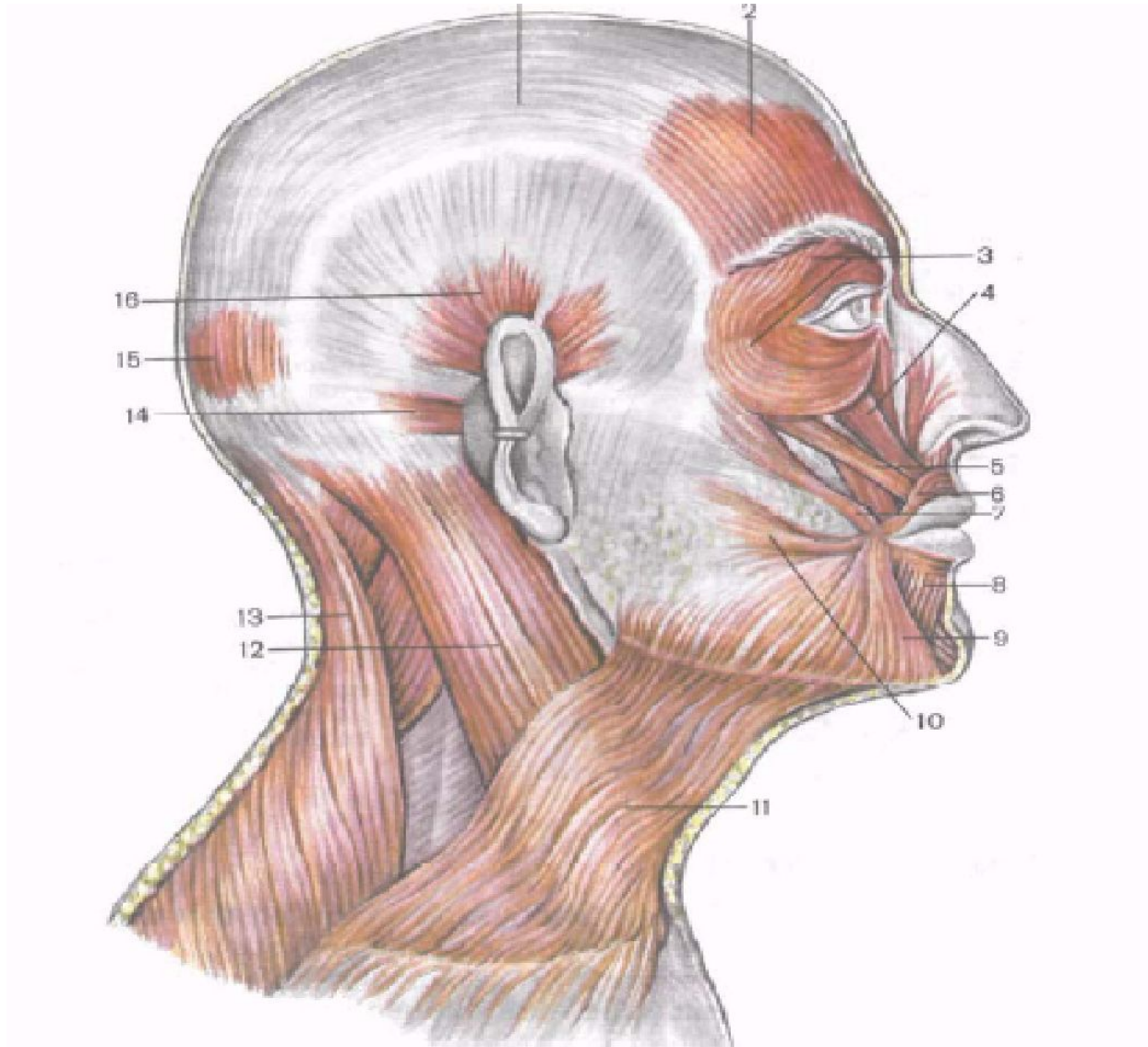
Будова тіла новонародженого



(a)



М'ЯЗИ ГОЛОВИ ТА ШИЇ

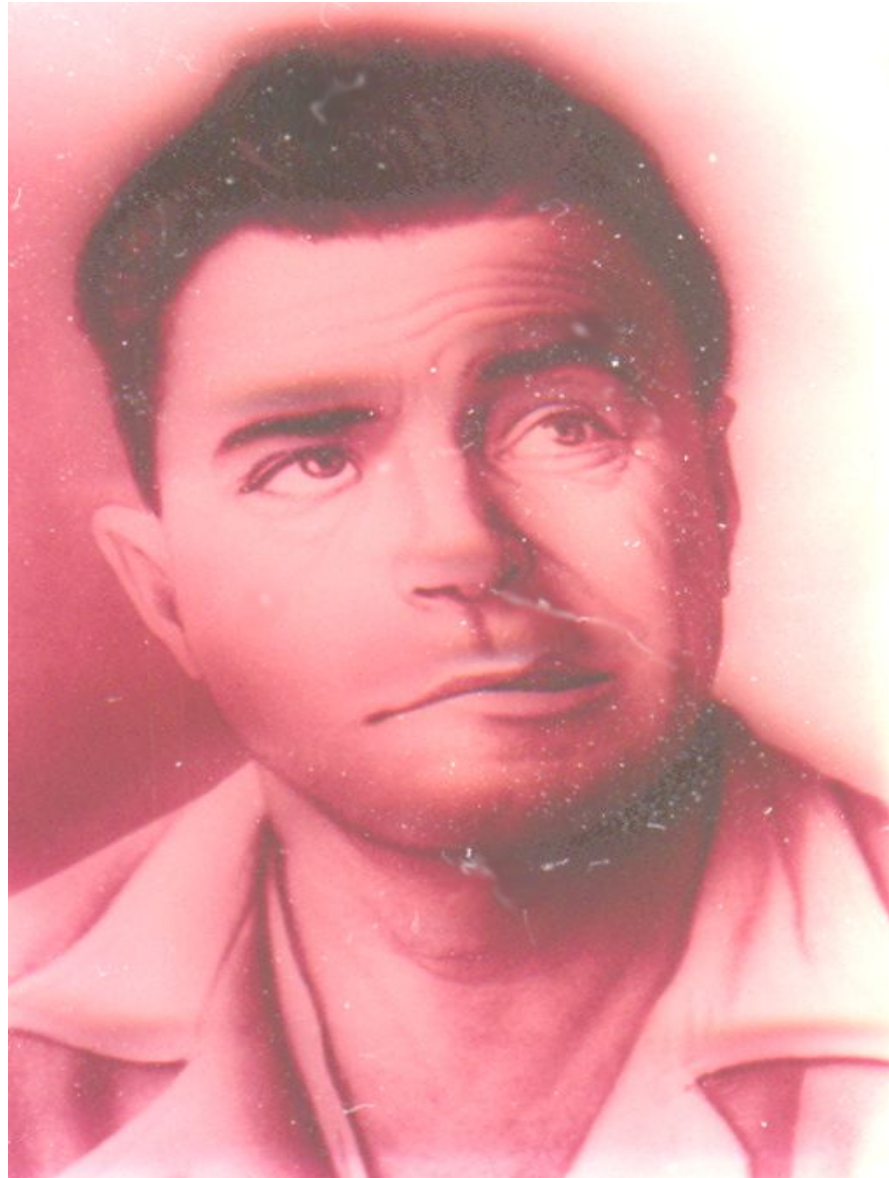


МИМИЧНА МУСКУЛАТУРА.

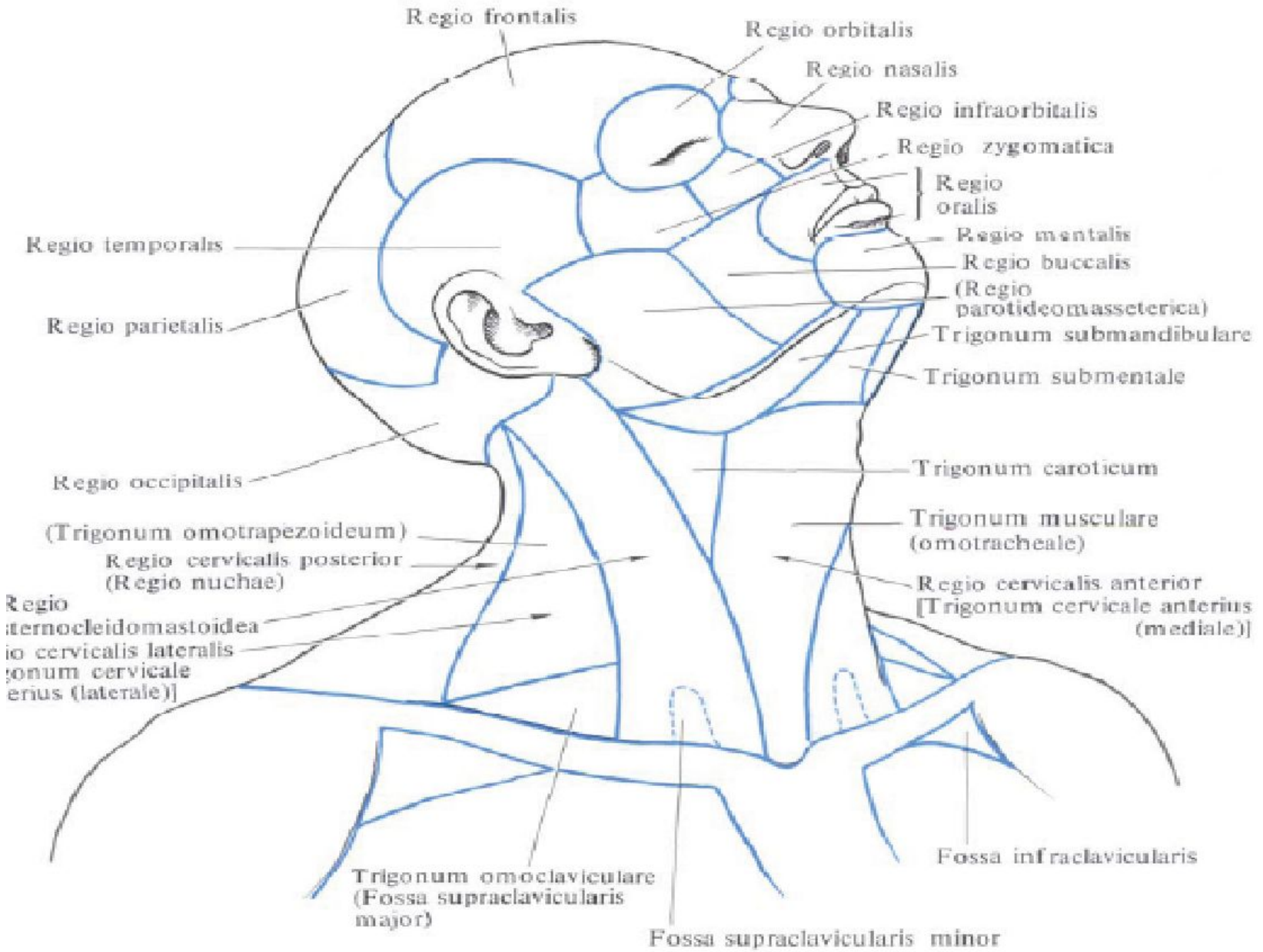
Fasies Hipocratika



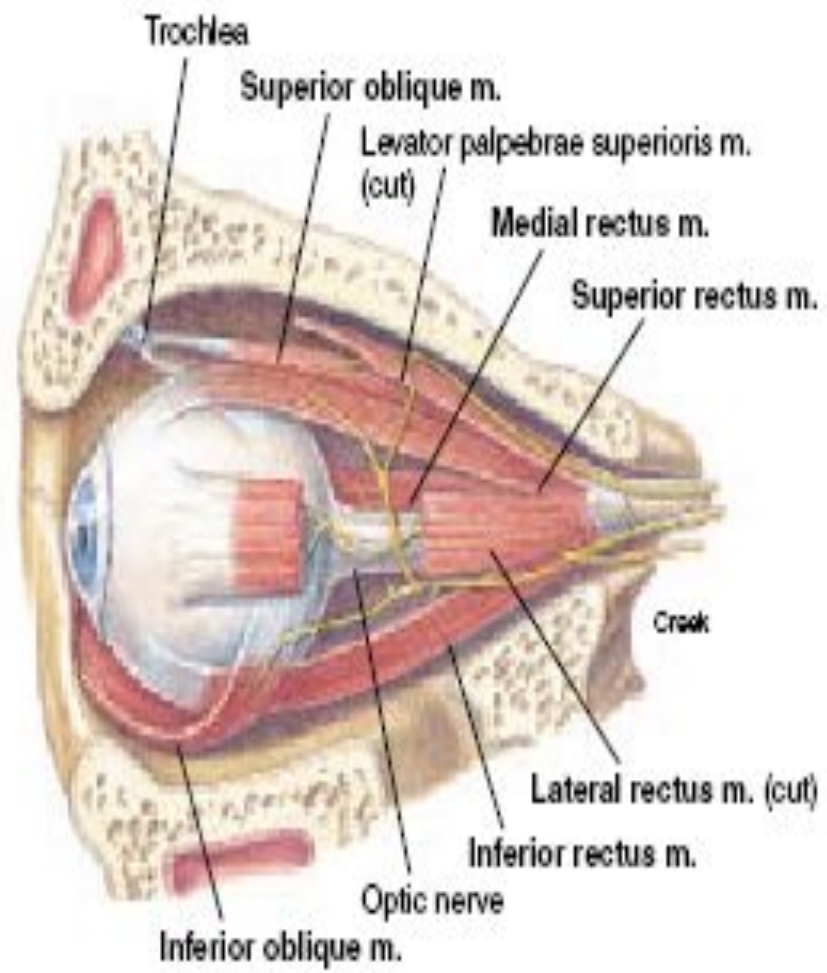
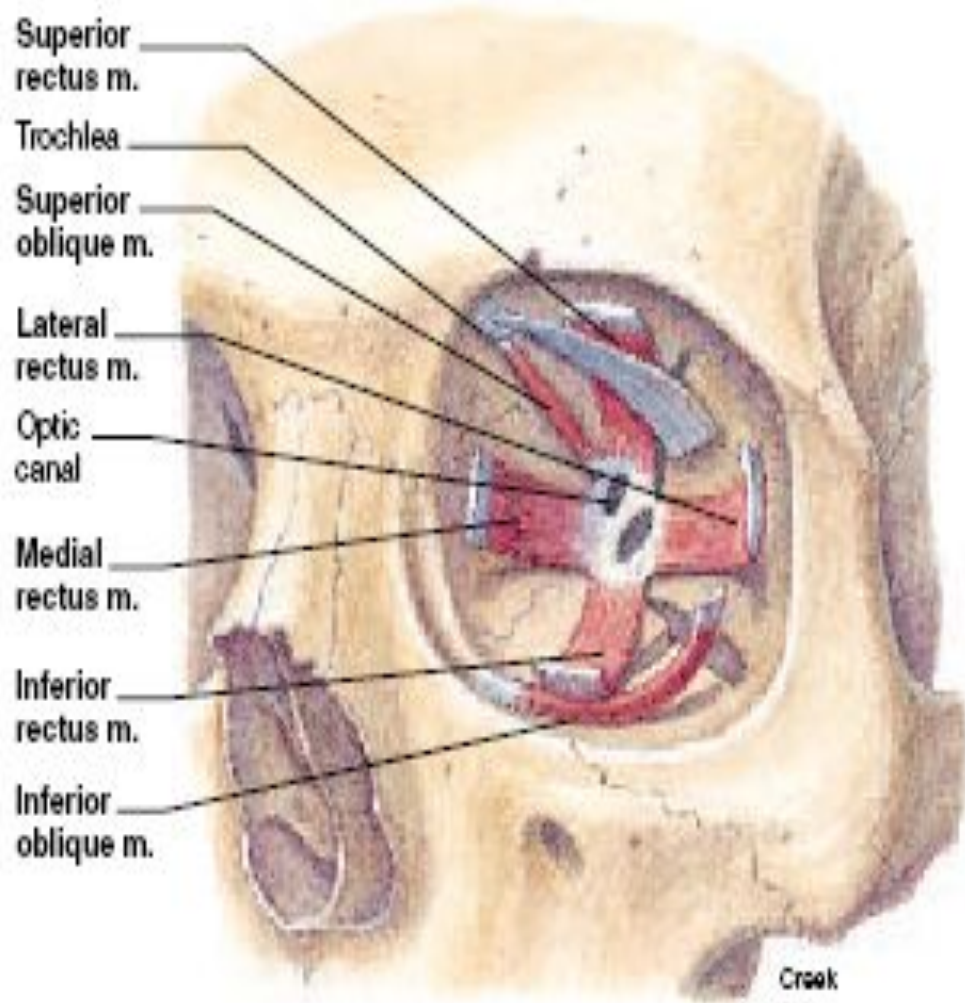
Запалення лицьового нерву



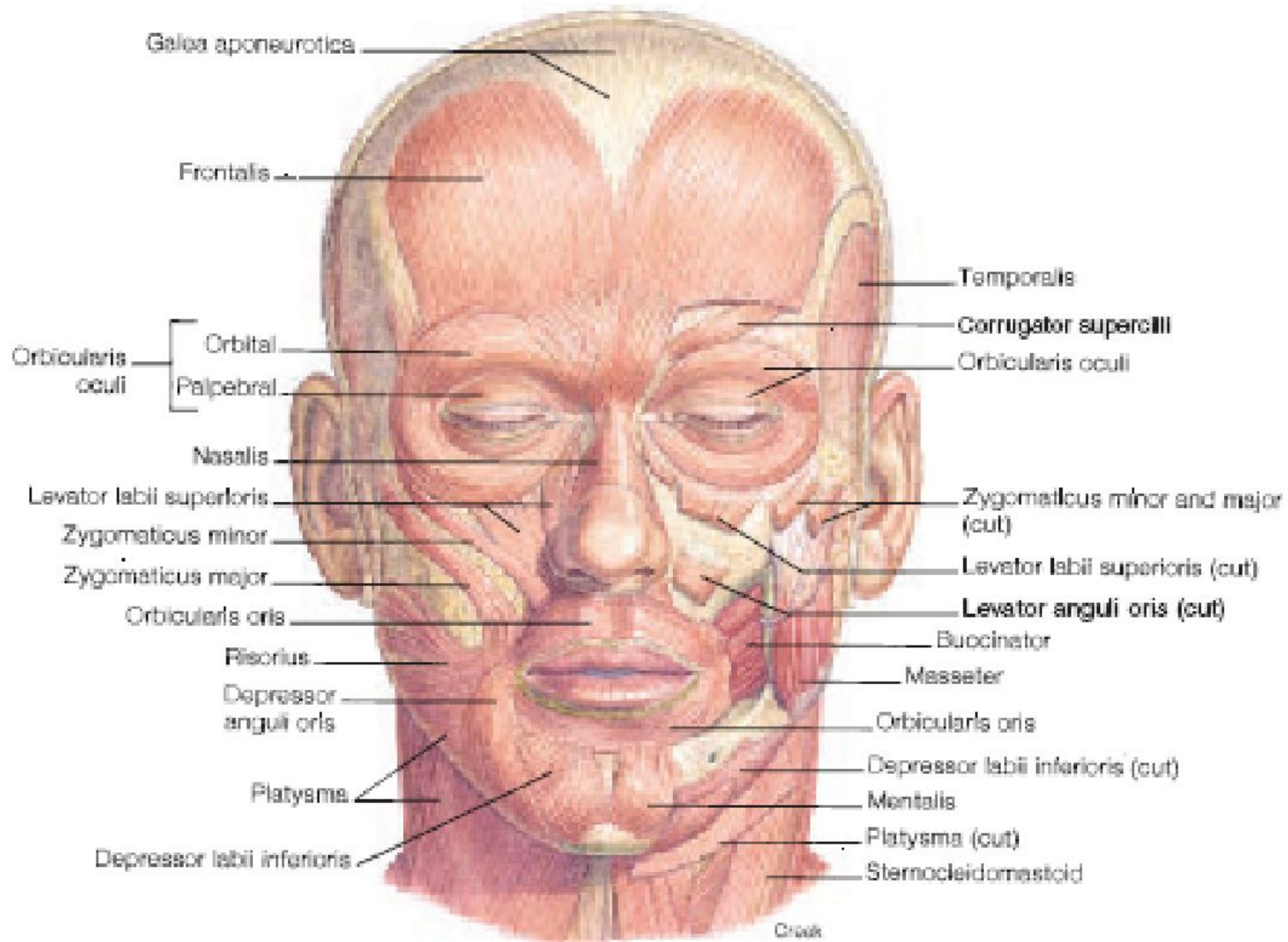
Області голови та шиї. *Regiones capitis et colli*

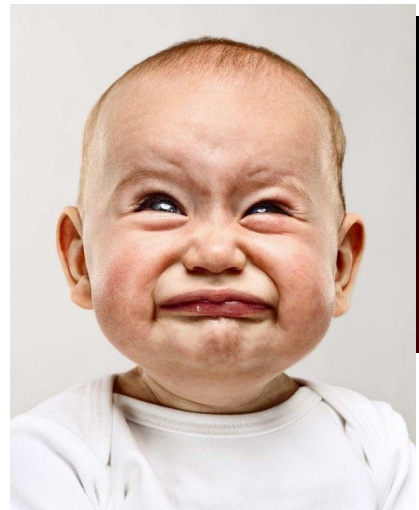


М'язи ока

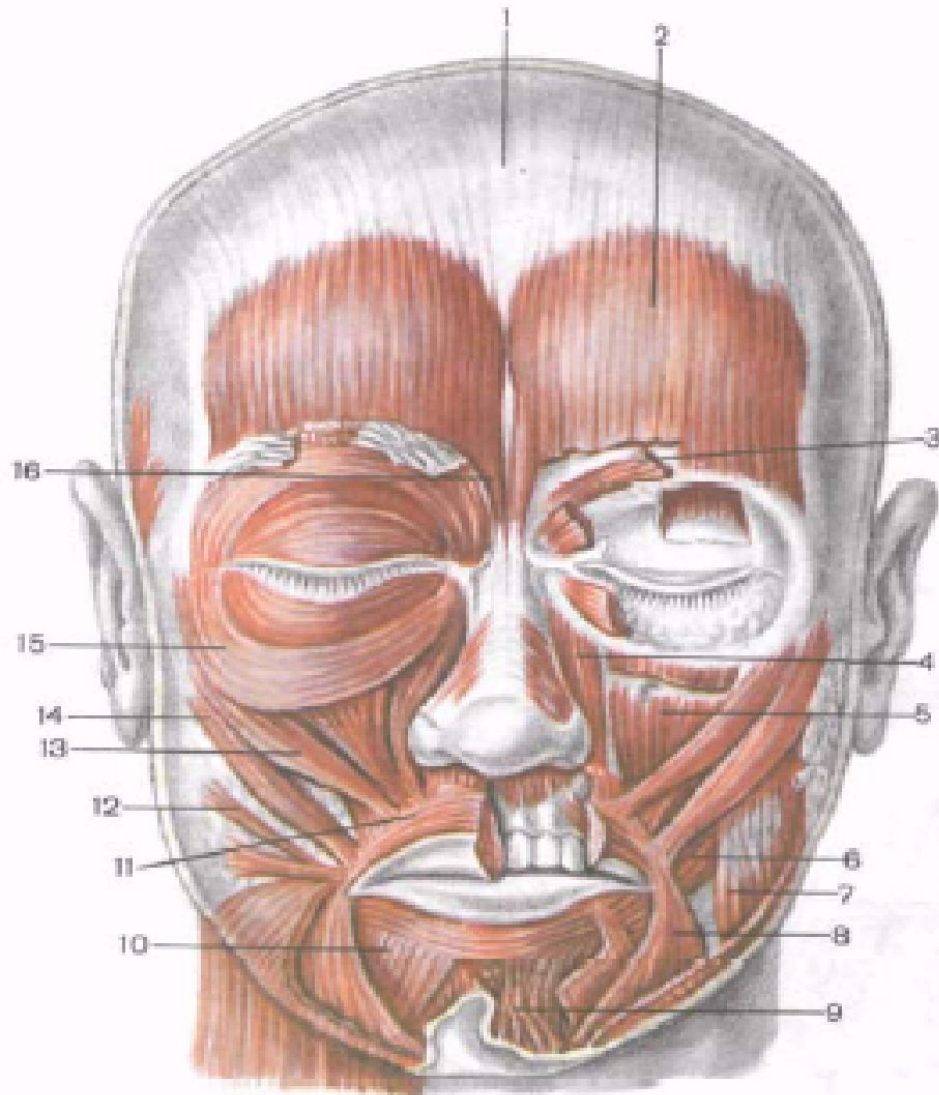
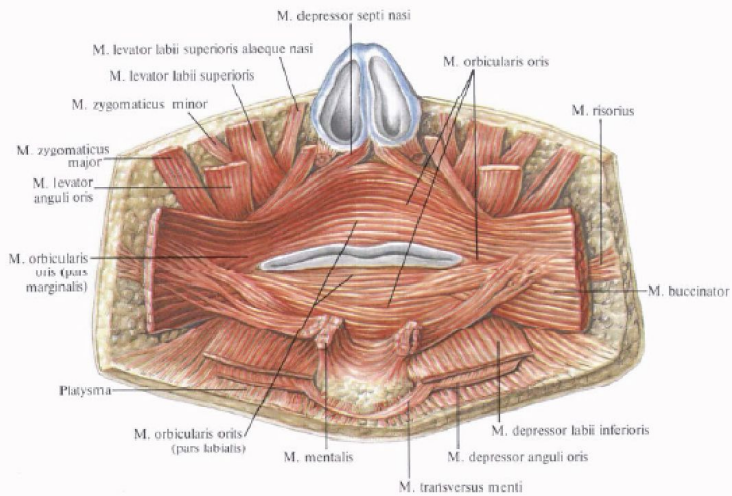


Musculi Faciei. М'язи лиця (MIMIKOS) Мімічні м'язи.

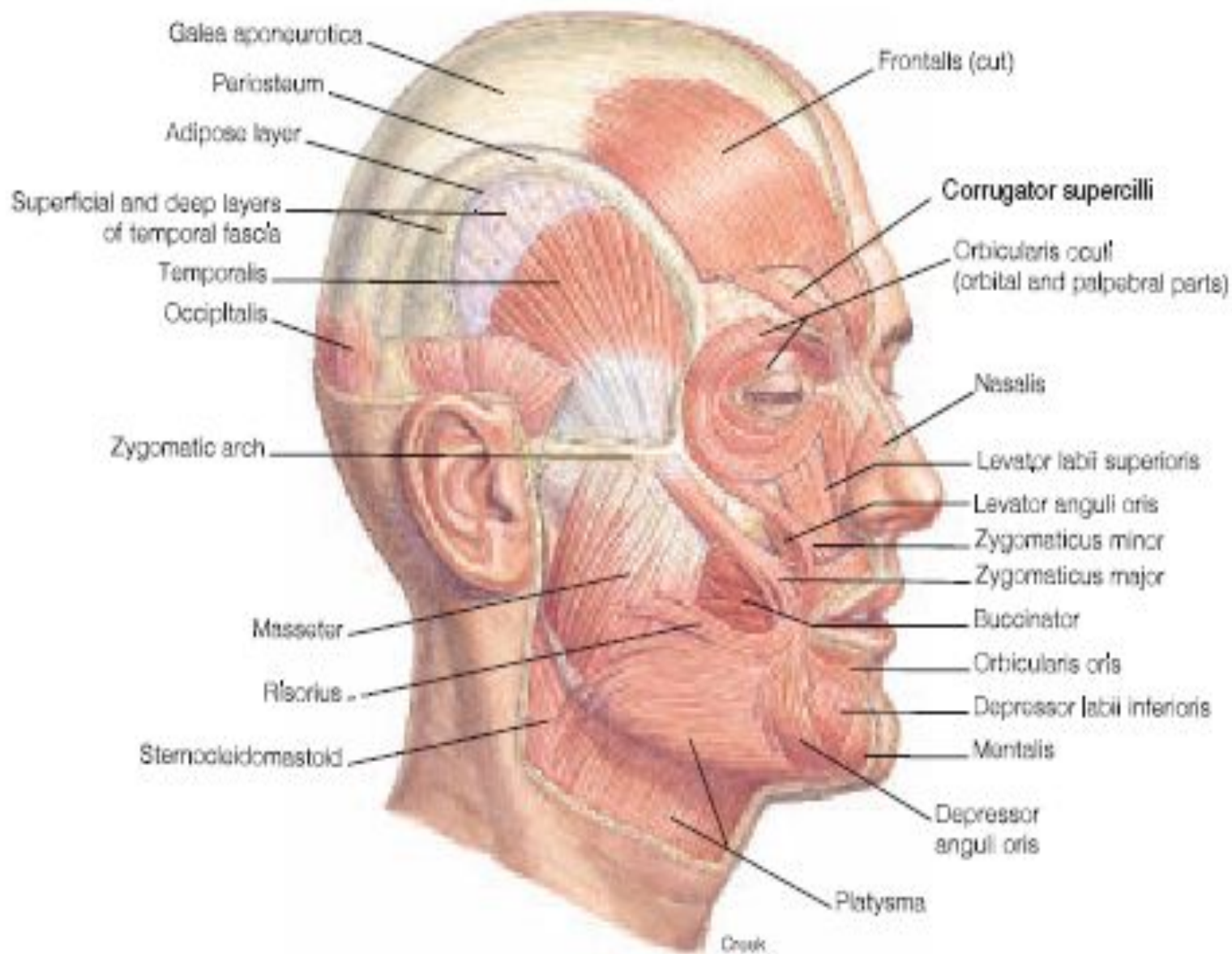




Будова м'язів



Мімічні м'язи



Рухи м'язів



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Міміка та емоційний стан ЛЮДИНИ





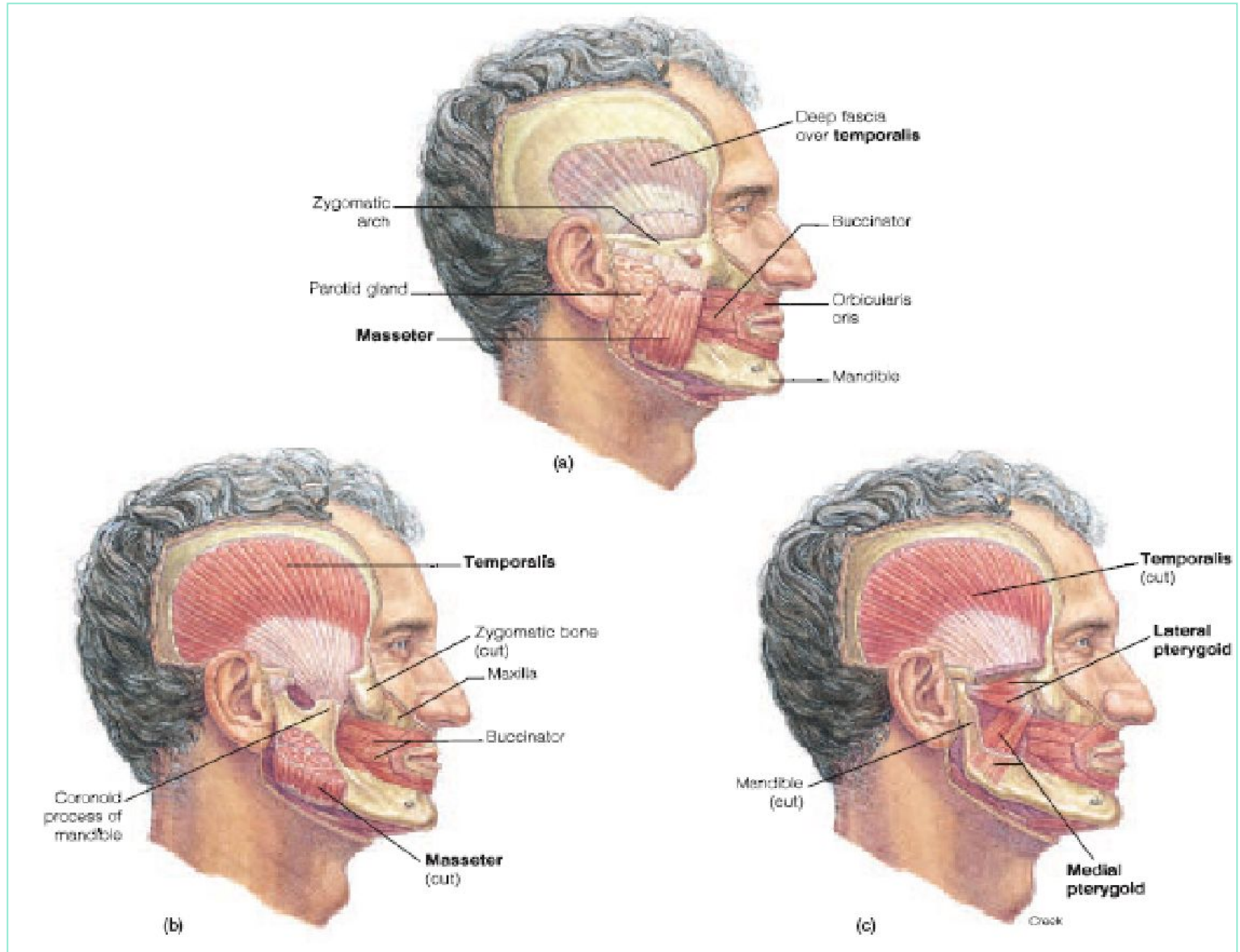
Міміка дитини та людиноподібної мавпи



Сміх запорожців

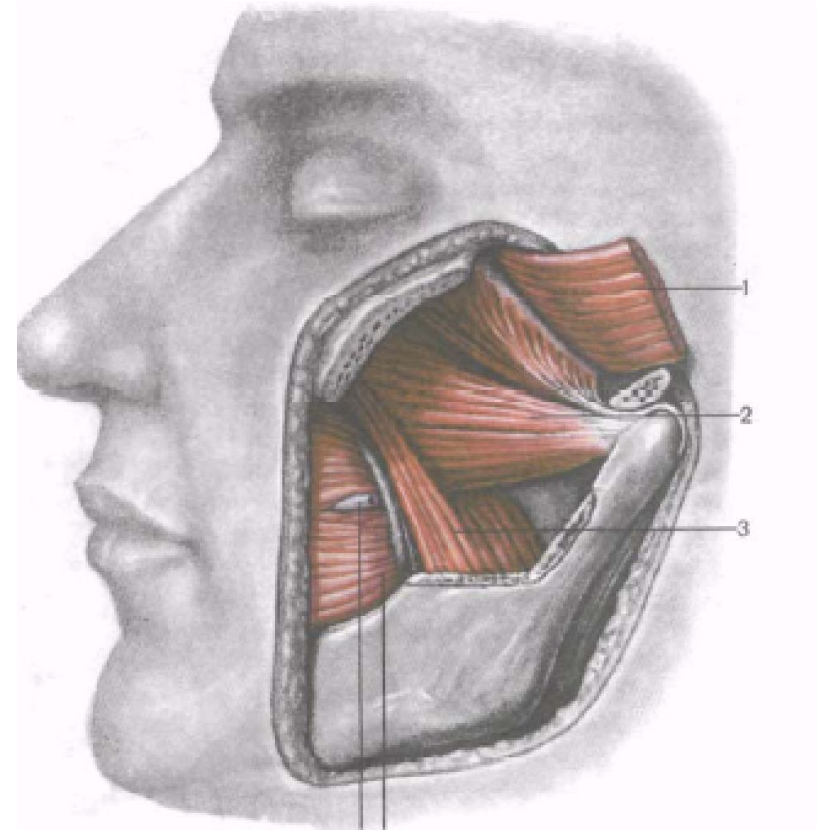
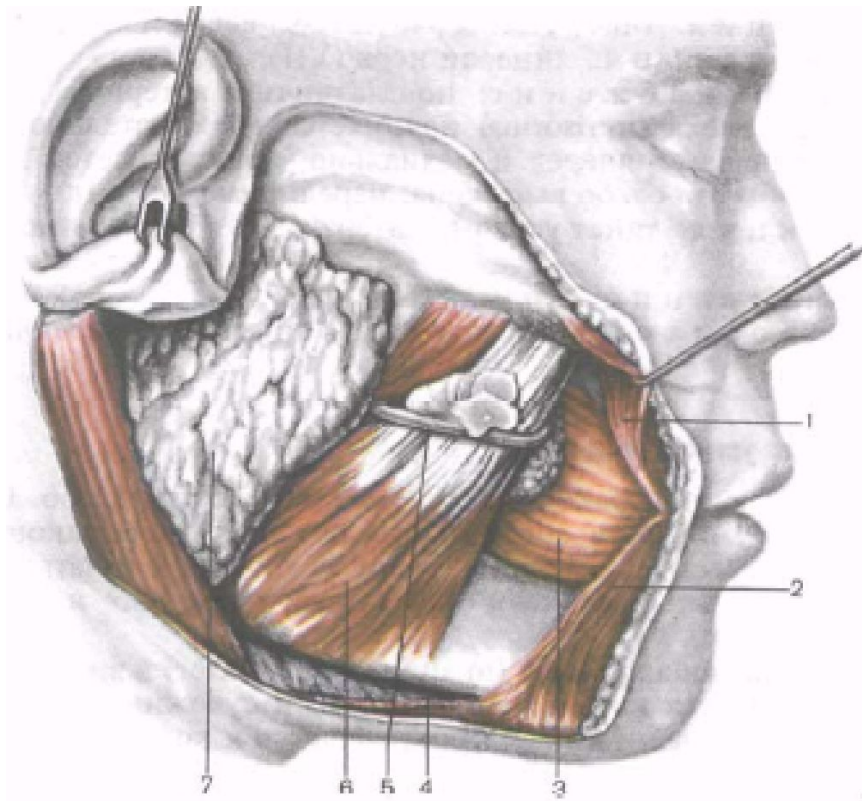


Жувальні м'язи. Musculi Masseterica.



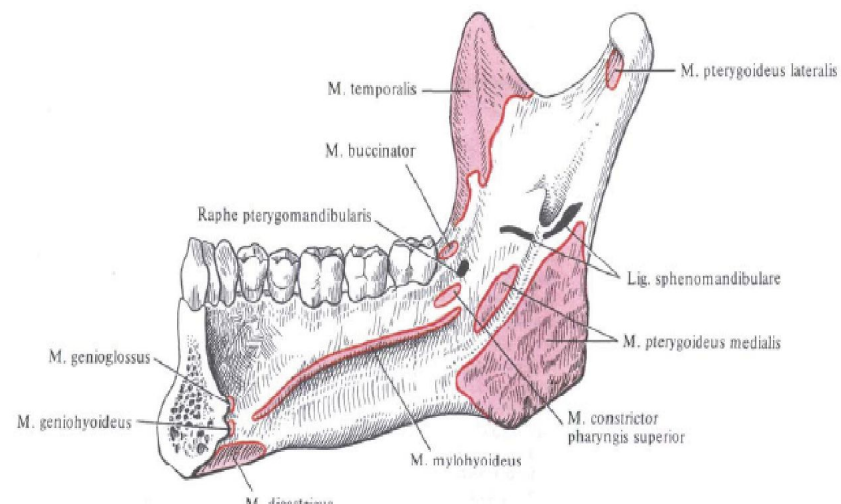
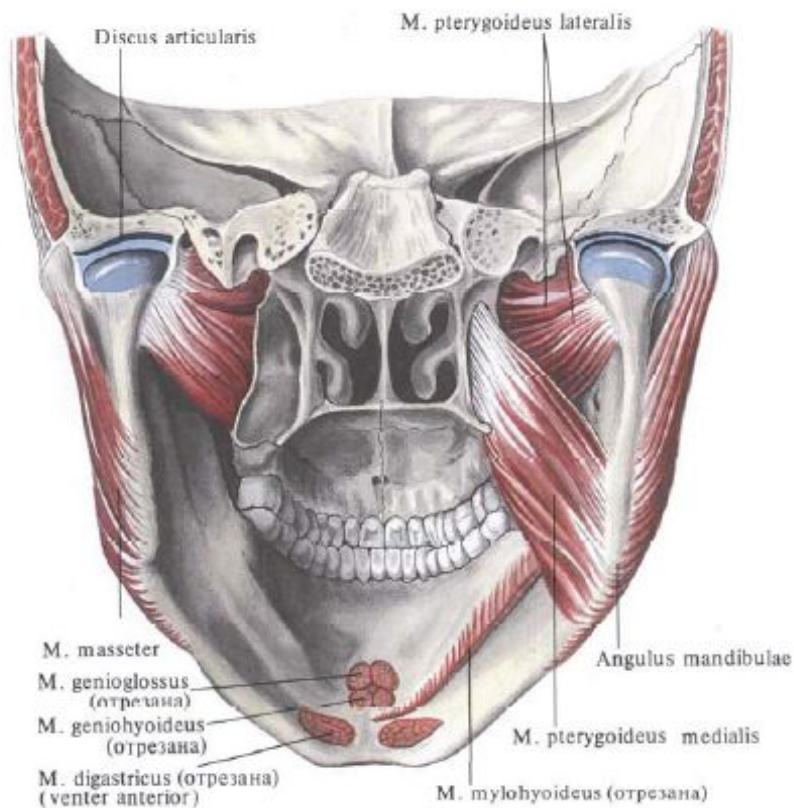
Жувальні м'язи.

М. Masseter, М. Temporalis



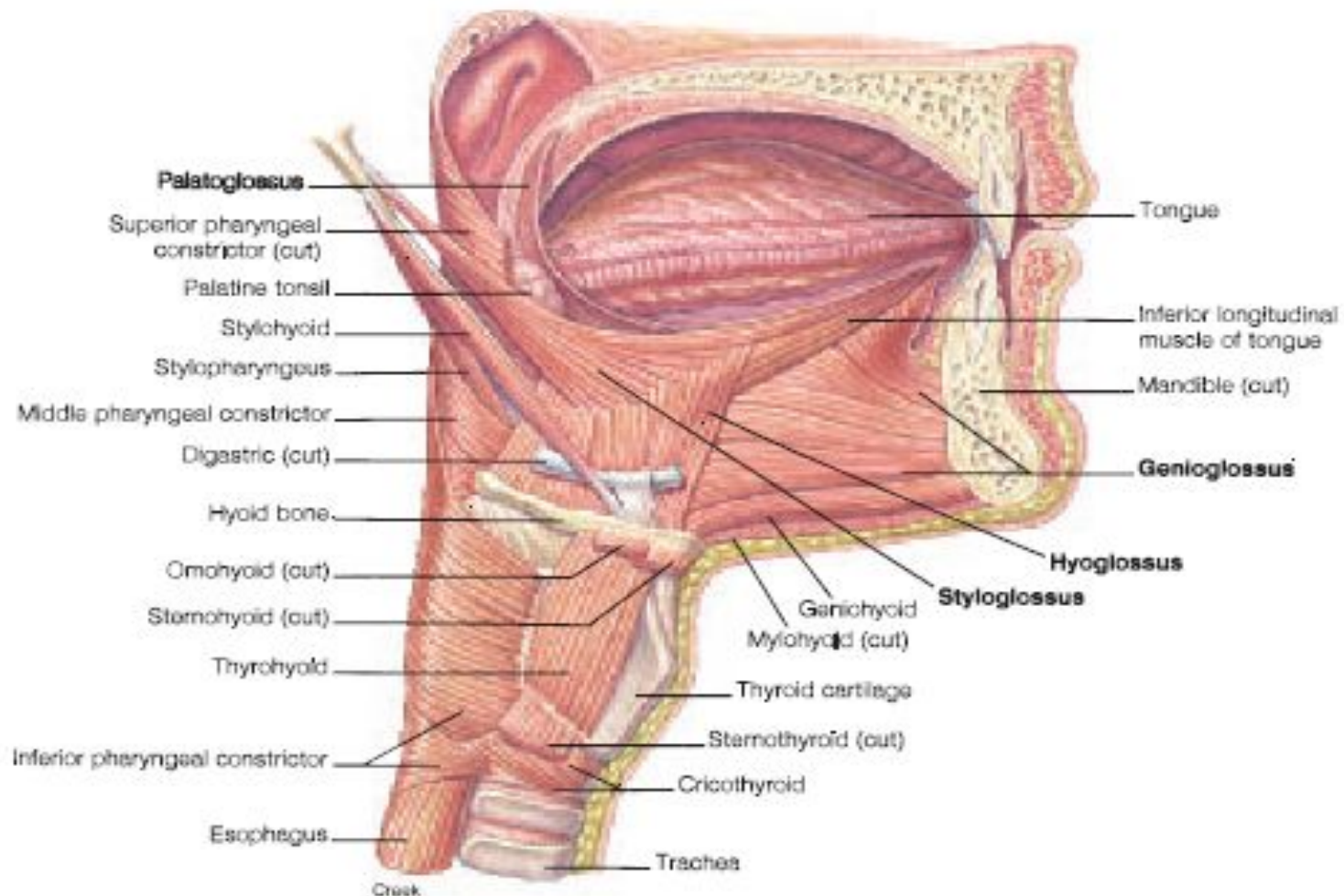
Глибокі Жувальні м'язи.

MM. pterygoideus medialis et lateralis

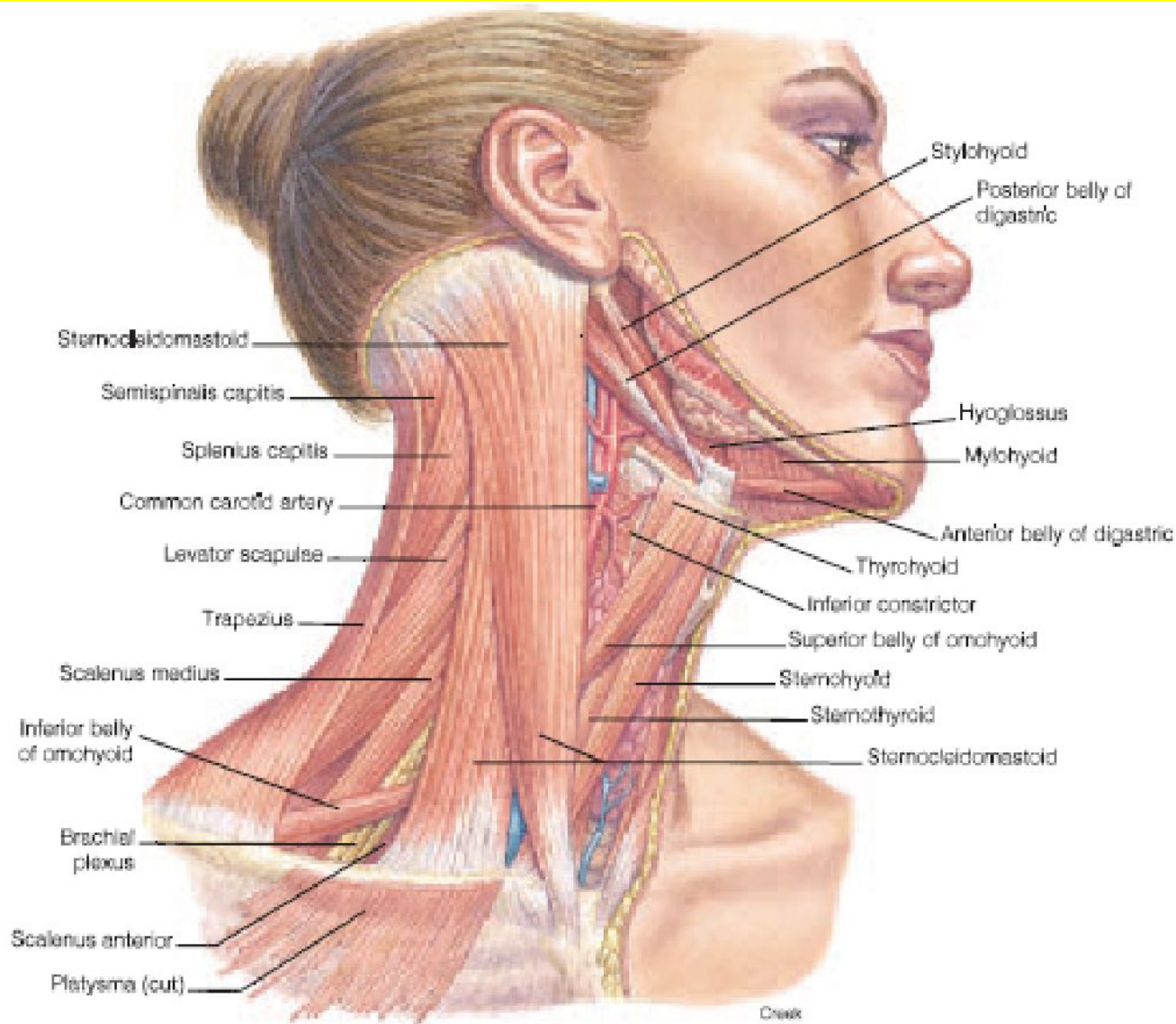


М'язи шиї антогоністи жувальних м'язів.

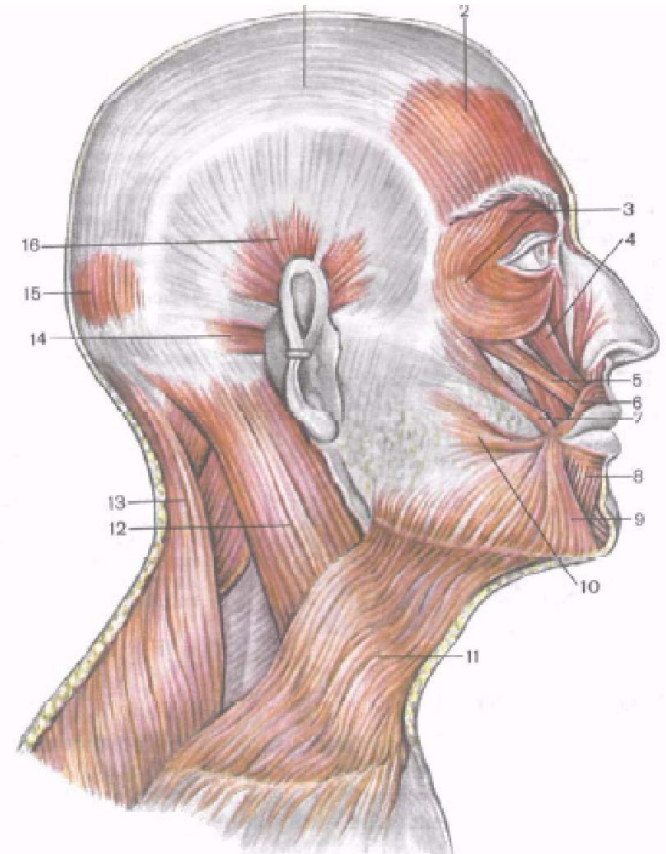
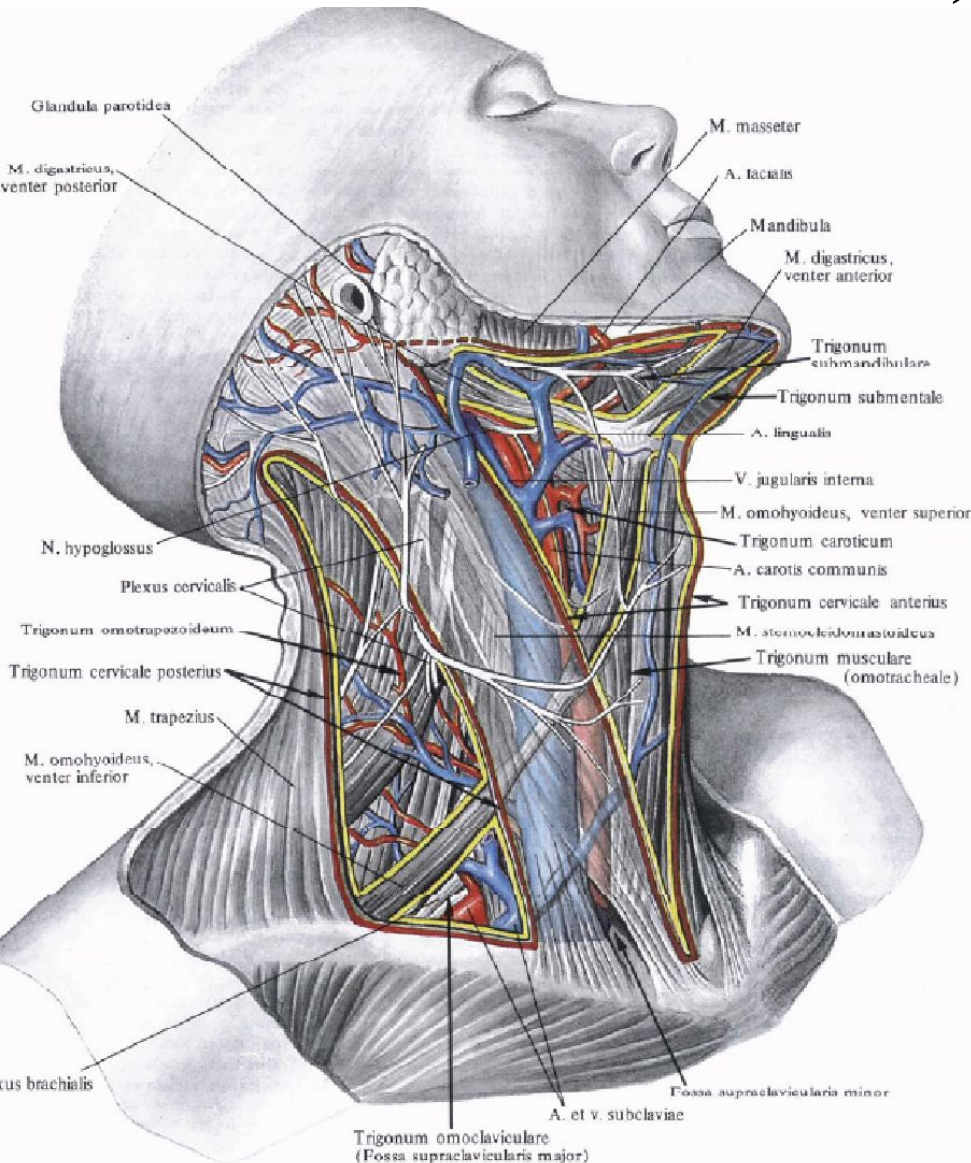
ММ. suprahyoidei et infrahyoidei



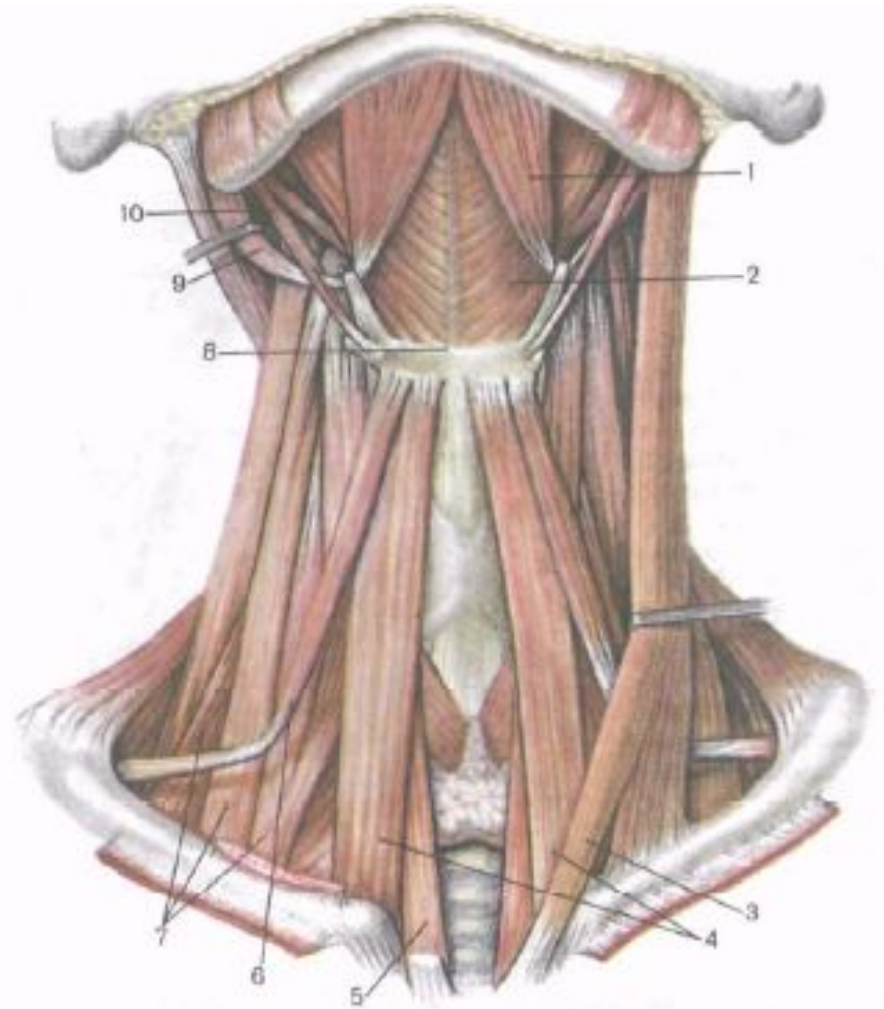
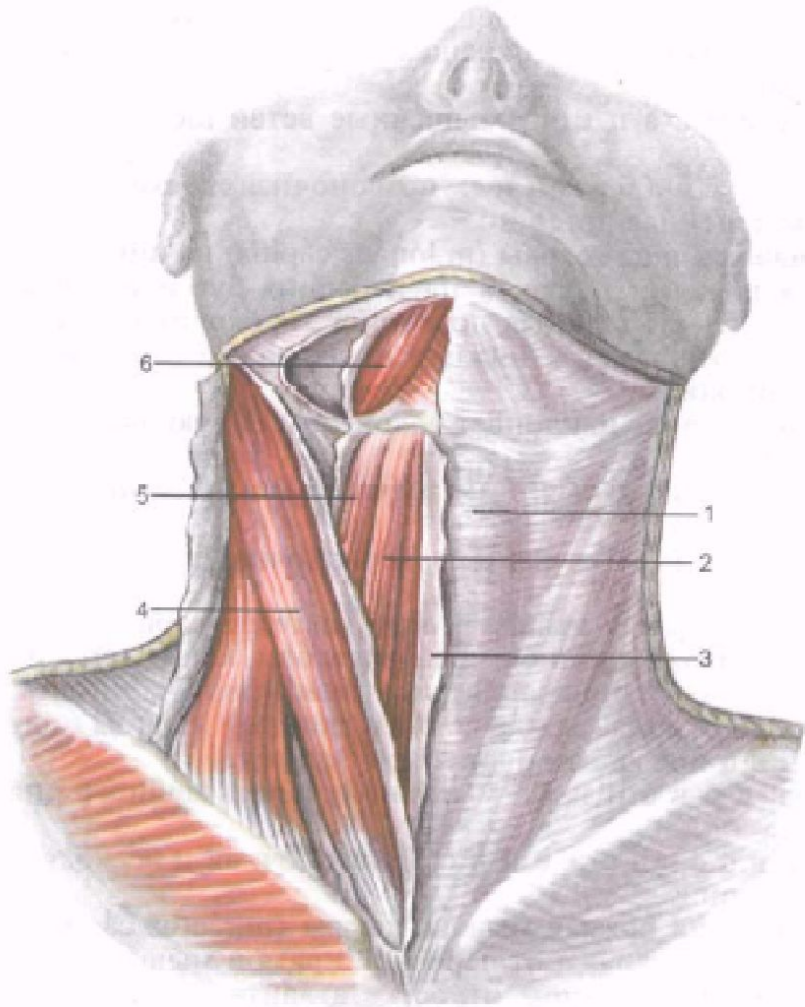
М'язи шиї. MM. Cervicales (Colli)



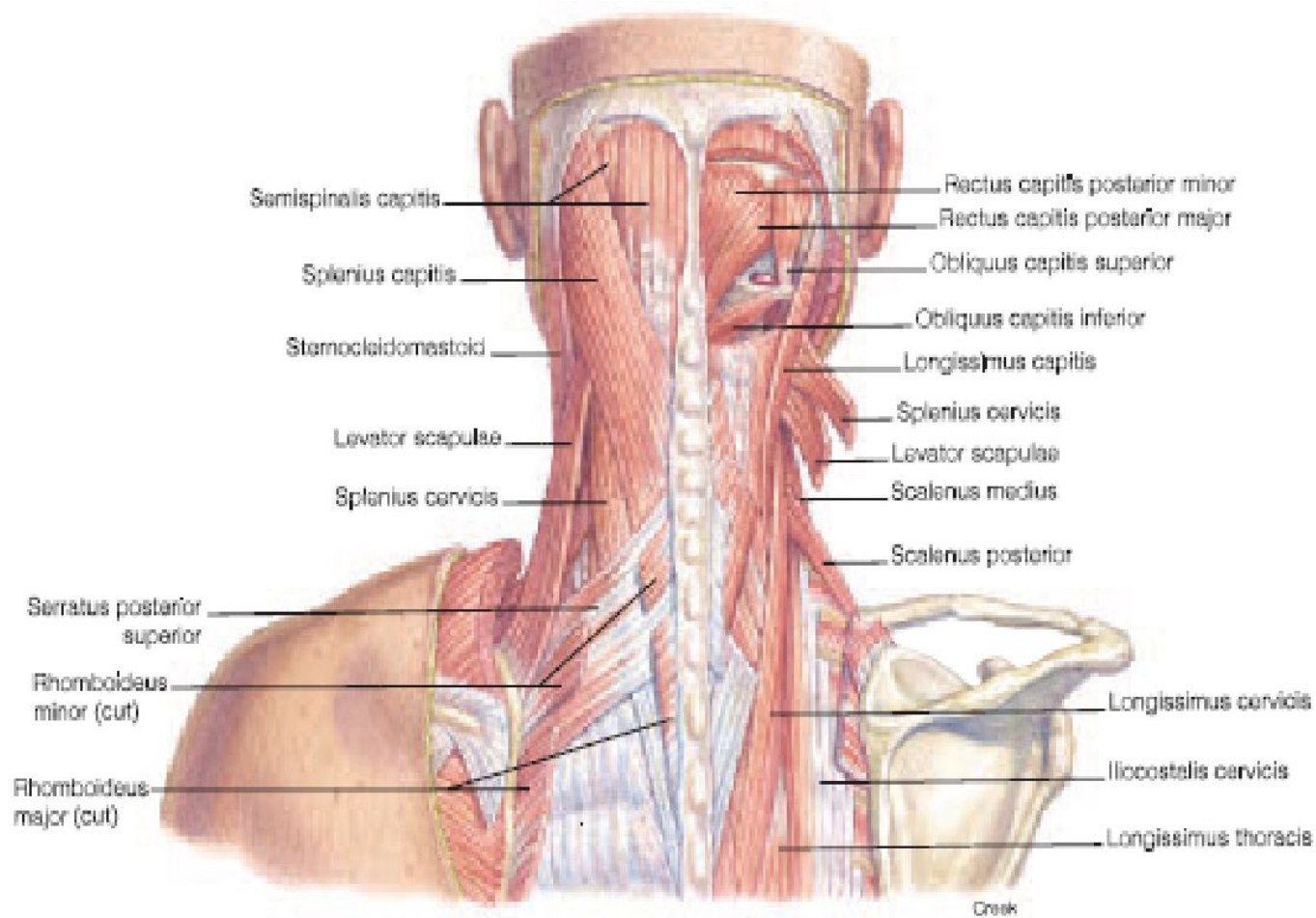
Області (Regiones) та М'язи (Musculi Colli) шиї



Поверхневі м'язи шиї. *M. platysma* ММ. *suprahyoidei et infrahyoidei*



М'язи шиї



Фасції шиї. Fascia cervicalis. Lamina superficialis, pretrachealis, prevertebralis

