

Висока школа за физиотерапевти
Клиничка кинезиологија со кинезиметрија
Предавање бр 2.

Регионална кинематика на 'рбетниот столб
Функционирање на мускулите на долж рбетниот
столб, обезбедување стабилност на јадрото на
трупот, техники на мерење на движење на
рбетот.

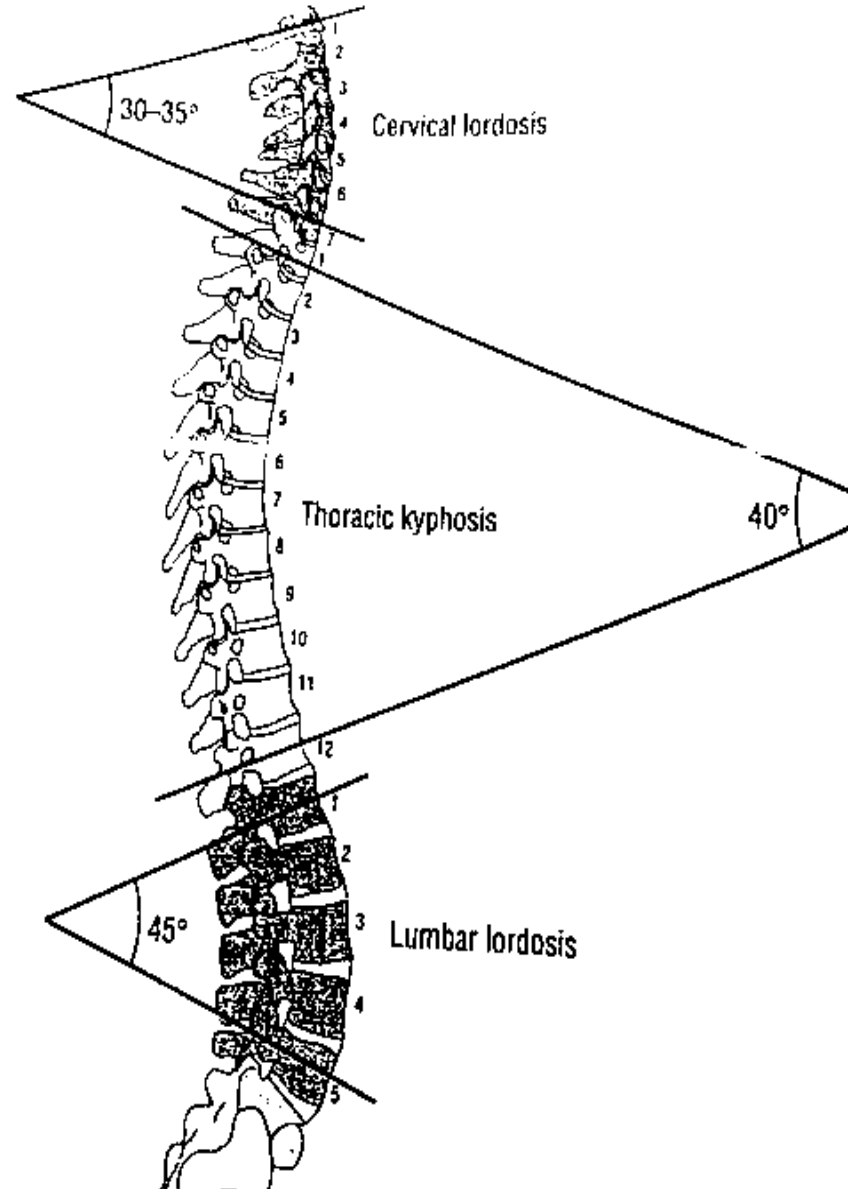
Доц.д-р. Валентина Коевска
Институт за Физикална медицина и рехабилитација,
Медицински факултет "УКИМ" Скопје

Глава и врат

- Вратот има 7 прешлени.
- Тие се со голема подвижност, мал пречник на прешленските тела, високи интервертебрални дискуси, куси и тесни спинозни продолжетоци и релативно лабави лигаментарни структури.
- Основни движења: флексија , екстензија (ретрофлексија), латерофлексија во лево/десно, ротација во лево/десно.
- Флексија и ретрофлексија во 20-25%, се одвиваат во АТЛАНТООКЦИПИТАЛНИОТ(А-О) зглоб остатокот се одвива во апофизеарните зглобови. Најголема подвижност НА ВРАТОТ ИМА на ниво С5-С6.
- Околу 50% од ротаторните движења се одвиваат во А-А зглоб, Латерофлексиите никогаш не се изолирани, секогаш се придружени од ротаторна компонента.

Остеокинематика на движењата во сагитална рамнина

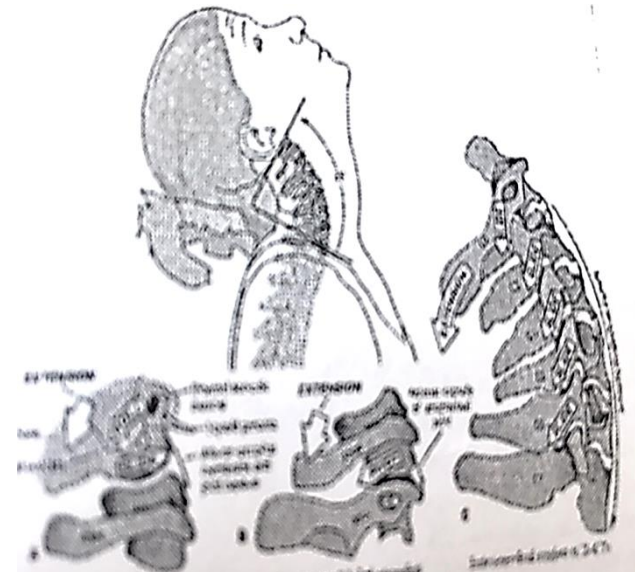
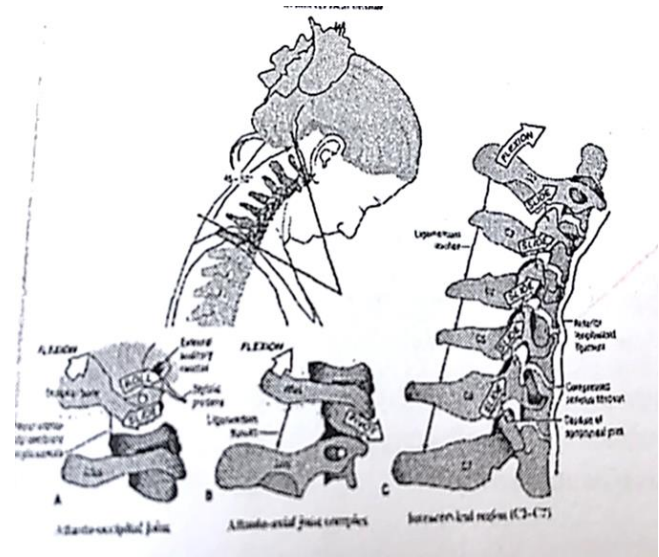
- Неутрална положба за одмор во цервикалната регија на 'рбетниот столб е $30-35^{\circ}$ екстензија.
- Општо земено флексија и екстензија се случуваат прво во горните а потоа во долните зглобови, односно има кранио-каудален правец.



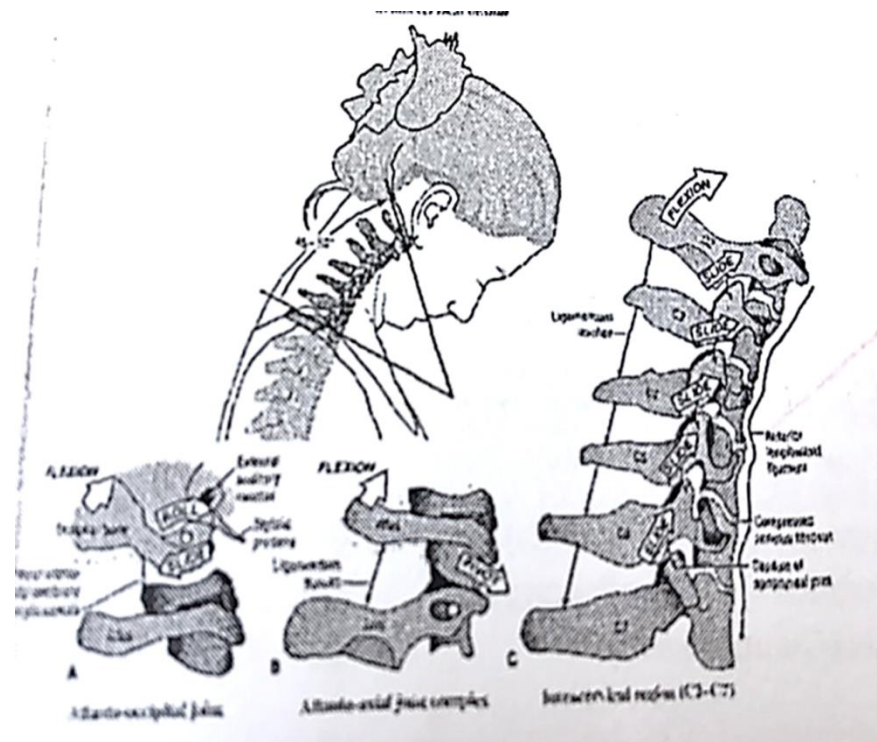
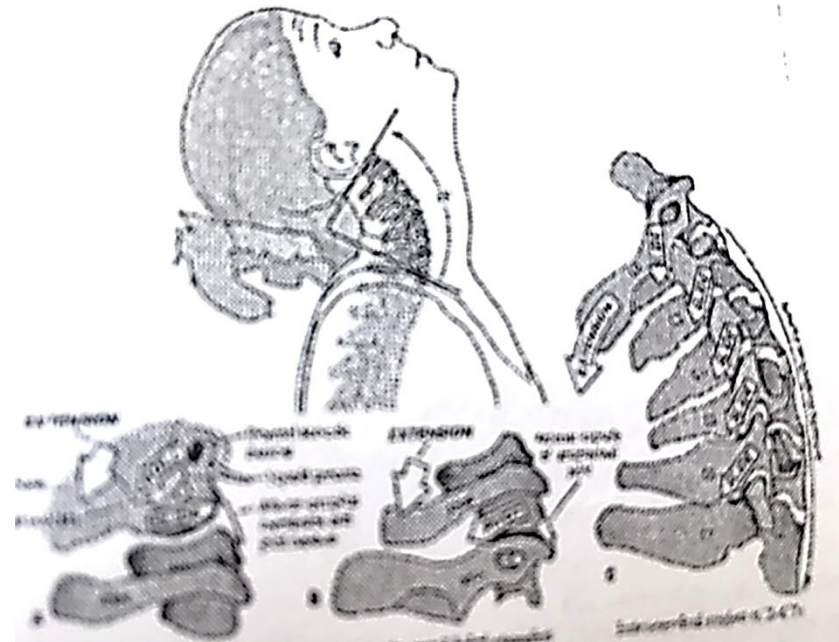
- Околу 20-25% од целокупниот опсег на движења во сагитален правец се одвива во А-О и А-А зглоб, а остатокот на движењата во апофизеалните зглобови.
- При флексија се зголемува дијаметарот на цервикалниот интервертебрален отвор со што се овозможува поголем простор за спиналните нерви.
- Волуменот на вертебралниот канал е поголем при полна флексија а најмал при полна екстензија.
- Заради ова лица кои имаат стеснување на спиналниот канал во цервикална регија може да се повеќе подложни на повреди на 'рбетниот мозок при активност во хиперекстензија.

Остеокинематика и Артрокинематика во сагитална рамнина (при флексија и екстензија)

- во А-О зглоб конвексните окципитални кондили се тркалаат кон напред за време на флексија, и кон назад при екстензија.
- Во А-А зглоб атласот кој е во форма на прстен се врти кон напред за време на флексија и кон назад за време на екстензија.
- Во апофизеалните зглобови за време на екстензија долните фасети на горниот пршлен се лизга кон назад и надолу. Овие движења овозможуваат приближно 70° екстензија.



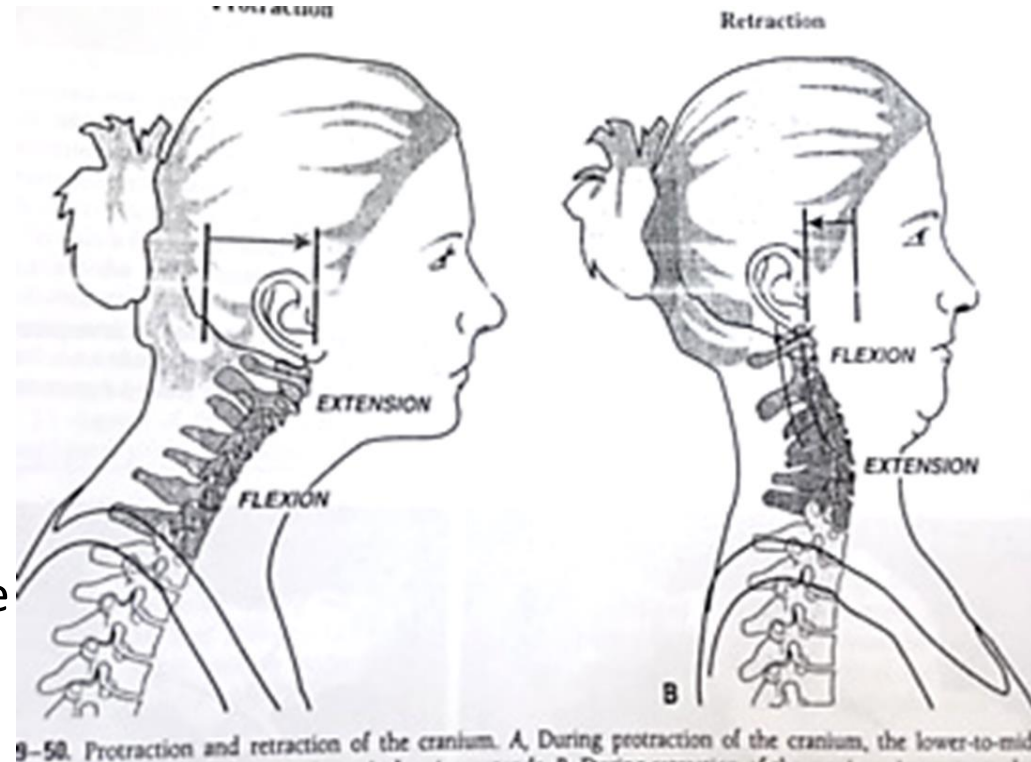
- Полна екстензија** се смета за *цврсто спакувана положба* на вратните апофизеарни зглобови како и за останатите делови од *‘рбетниот столб* во која зглобните површини се во максимален контакт и оптовареност.
- При флексија**, се случува спротивното. Долните фасети на горните пршлени се лизгаат кон горе и напред во однос на горните фасети на долниот пршен што овозможува околу 35° флексија.



остеокинематика на

протракција и ретракција

- Движење на цервикалниот рбет транслација кон напред (протракција) и кон назад (ретракција) во сагитална рамнина.
- При **протракција**, настанува флексија во долниот до средниот дел од цервикалниот 'рбет, додека екстензија на горниот цервикоторакален дел.
- **Ретракција** е спротивно движење , го екстендира или го исправа долниот до средниот дел, а го флектира горниот краниоцервикален дел.
- Ова се физиолошки нормални движења.



Продолжени периоди на протракција може да доведат до хронично движење на главата кон напред што може да доведе до напрегање на краниоцервикалните екстензорни мускули.

Остеокинематика и артрокинематика на движењата во хоризонтална рамнина(ротација)

- Околу една половина од ротација во цервикалната регија се одвива во А-А зглоб, а остатокот во апофизеалните зглобови од С2-С7.
- Артрокинематски, прстенестиот атлас се врти околу денсот овозможувајќи 40-45° аксијална ротација во секоја од страните.
- Оската на ротација поминува преку вертикално поставениот денс.
- Ротацијата е здружена со лесна латерална флексија на спротивната страна.
- Во апофизеланите зглобови од С2-С7 ориентација на фасетите е таква (45° меѓу хоризонталната и фронталната рамнина) да при ротација, доаѓа до задно и лесно надолно лизгање на долните фасети на горниот пршлен на истата страна со ротацијата, а нанапред и малку нагоре при ротација на спротивната страна.

Остеокинематика и артрокинематика во фронтална рамнина (латералната флексија)

- Движењето се изведува при обид со уво да се допре рамето.
- Најголемиот дел од ова движење се изведува во C2-C7 пршлените.
- Долните фасети на страната на латерна флексија се лизгаат долу и наназад.
- Бидејќи горниот пршлен ја следи рамнината на зглобната фасета на долниот пршлен мора да дојде до истовремена аксијална ротација.

Опсег на движења во вратниот 'рбет:

- Флексија (80-90°)
- Максимална флексија се добива кога главата ги допре градите со затворена уста, но се смета дека е нормално ако постои широчина од два прста помеѓу нив
- Ретрофлексија(екстензија) (45°, 70°)
- Латерофлексија (лево/десно) (45°-50°)
- Ротација (лево/десно) (50°-60°, 70°-90°)
- Ограничување на движењата во вратниот 'рбет со раѓање се јавува кај Klippel-Feil синдром, подоцна најчеста причина се дегенеративни заболувања на 'рбетот.

Мускули во краниоцервикална регија

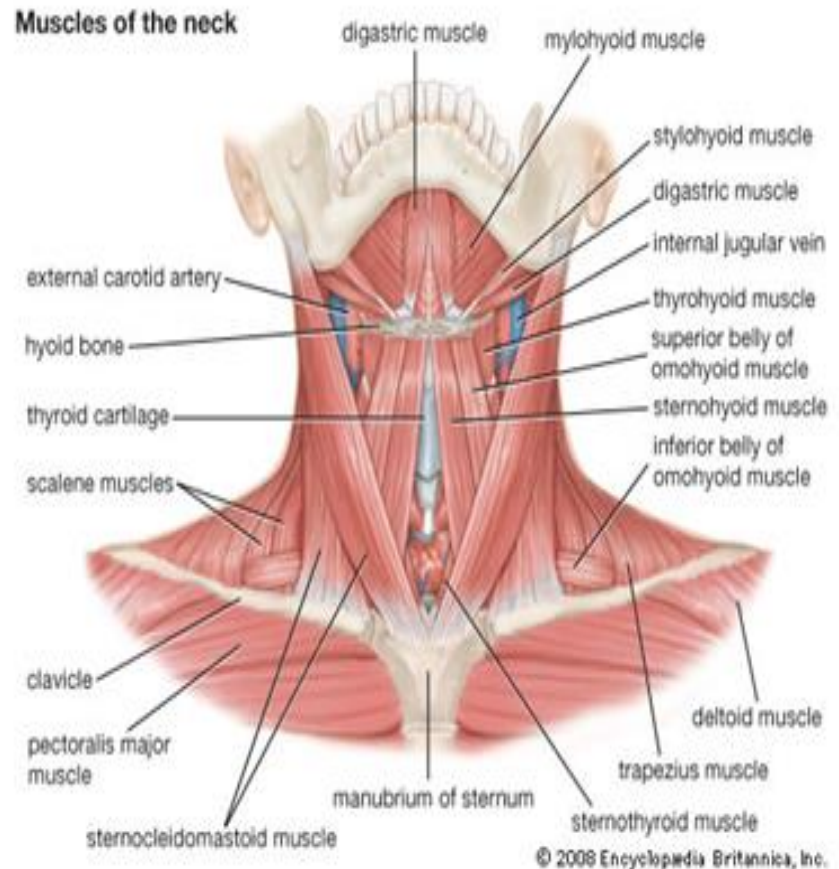
Поделени се во две групи:
преднолатерална и задна група.

Во преднолатералната група се наоѓаат:

m.sternocleidomastoideus,
mm.scaleni, m.longus capitis,
m.longus colli, m.rectus capitis
anterior и m.rectus capitis lat.

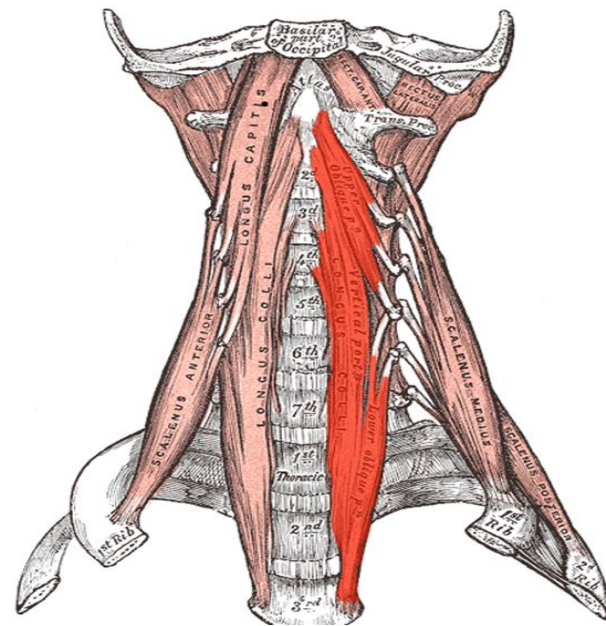
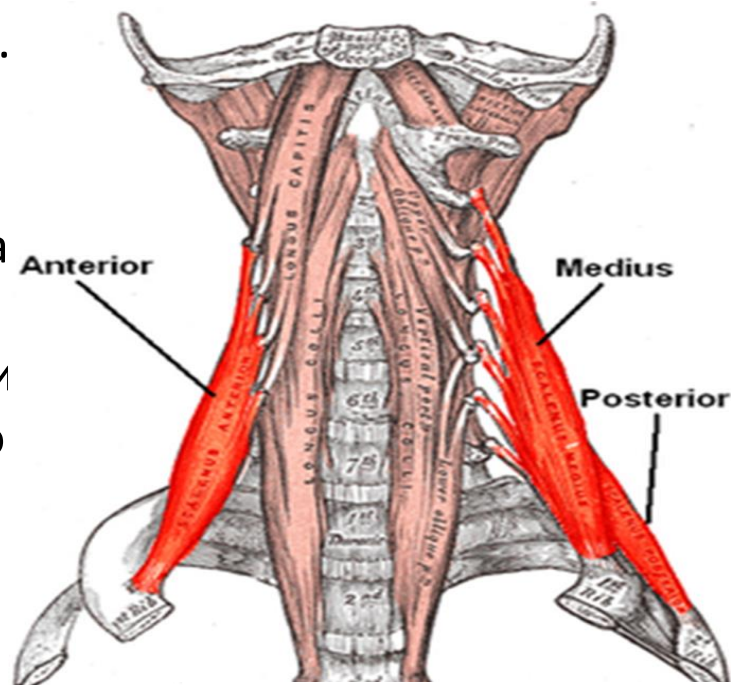
m.sternocleidomastoideus е на
предната страна на вратот кој се
состои од две глави, внатрешна
(стернална) и надворешна
(клавикуларна).

Дисталниот припој е на
manubrium sternarum, а
проксималниот на мастоидниот
процесус на темпоралната коска
и надворешната половина на
linea nuchae superior.

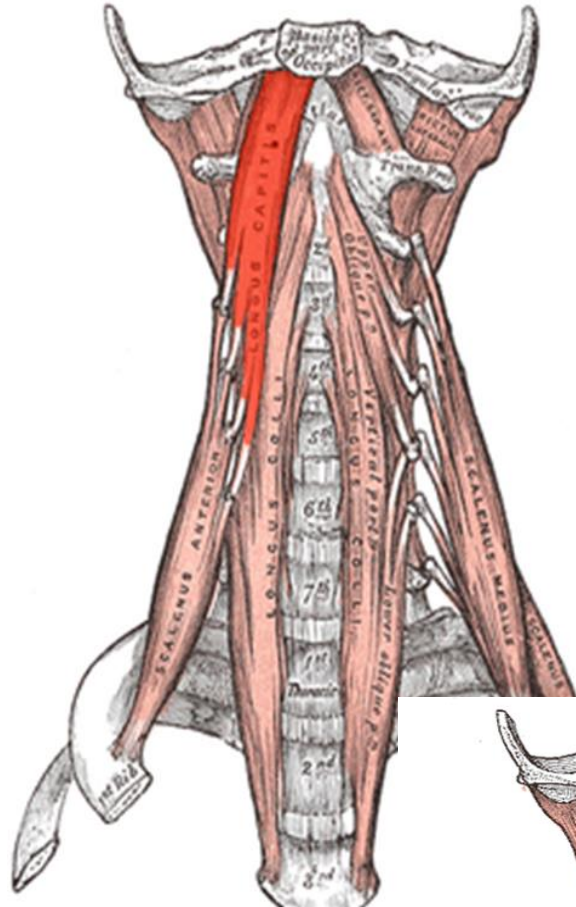


- Со унилатерална контракција овој мускул е латерален флексор и контралатерален аксијален ротатор на главата и вратот. 11

- **mm.Scaleni** Функцијата на овие мускули зависи од тоа кои припои се фиксирани.
- Ако цервикалниот рбет е добро стабилизирани, скалени ги **подигаат ребрата** и учествуваат во инспирацијата. Доколку долните припои се фиксирани, тие служат како **флексоори на вратот** при билатерална контракција, односно како латерофлексоори при унилатерална контракција..
- **m.Longus colli** е сместен зад цервикалните внатрешни органи(трахеа и езофагус) и функционира како динамичен преден лонгитудинален лигамент додавајќи стабилност на цервикалниот 'рбет.
- Мускулот се протега преку повеќе припои помеѓу телата на пршлените, предните туберкули на трансверзалните процесуси и предниот лак . **Тој е флексоор на вратот.**

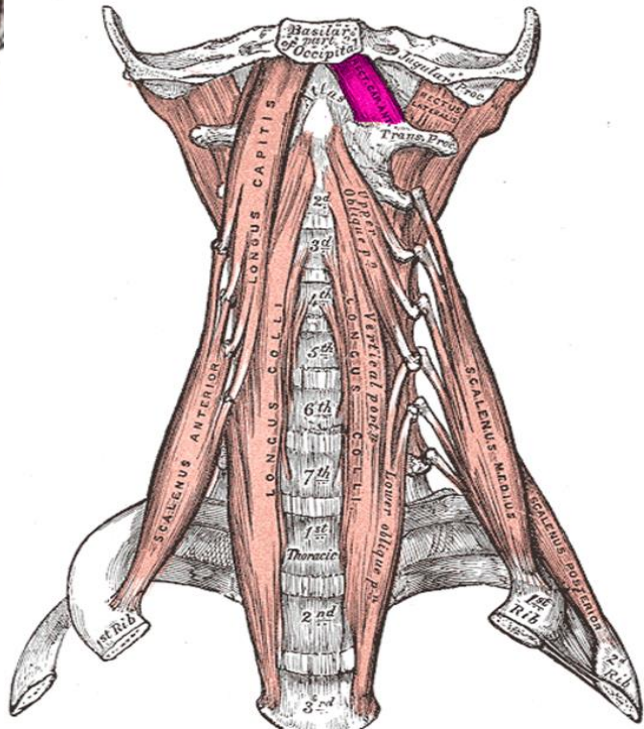


- **m.longus capitis** се протега од трансферзалните поцесуси и е единствен мускул кој се припојува на целата предна страна на телата на цервикалниот 'рбет. Тој е **флексор на вратот**.



- **m.rectus capitis ant.** и **m.rectus capitis lat.** се куси мускули помеѓу трансферзалните процесуси на атлас и долната површина на окципиталната коска.

- **m.rectus capitis ant** е **флексор на главата** додека латералниот е и латерален флексор.

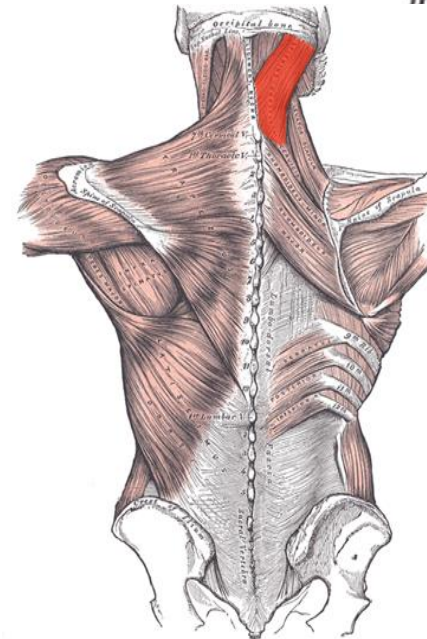
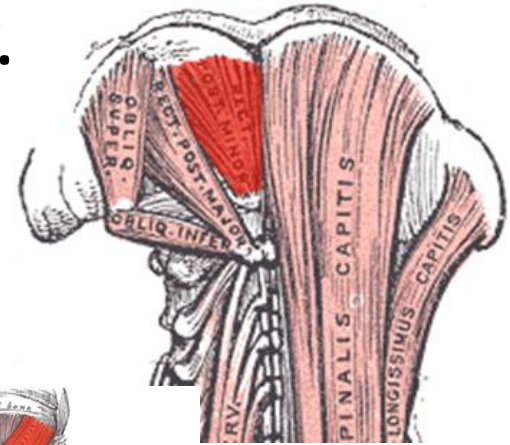


- Мускулите на задната група на вратната регија се **mm.spleni (capitis et cervicis)** и субокципиталните мускули

m.rectus capitis post.major, m.rectus capitis post.minor, m.obliquus capitis sup. и m.obliquus capitis inf.

- Тие се екстензори на главата

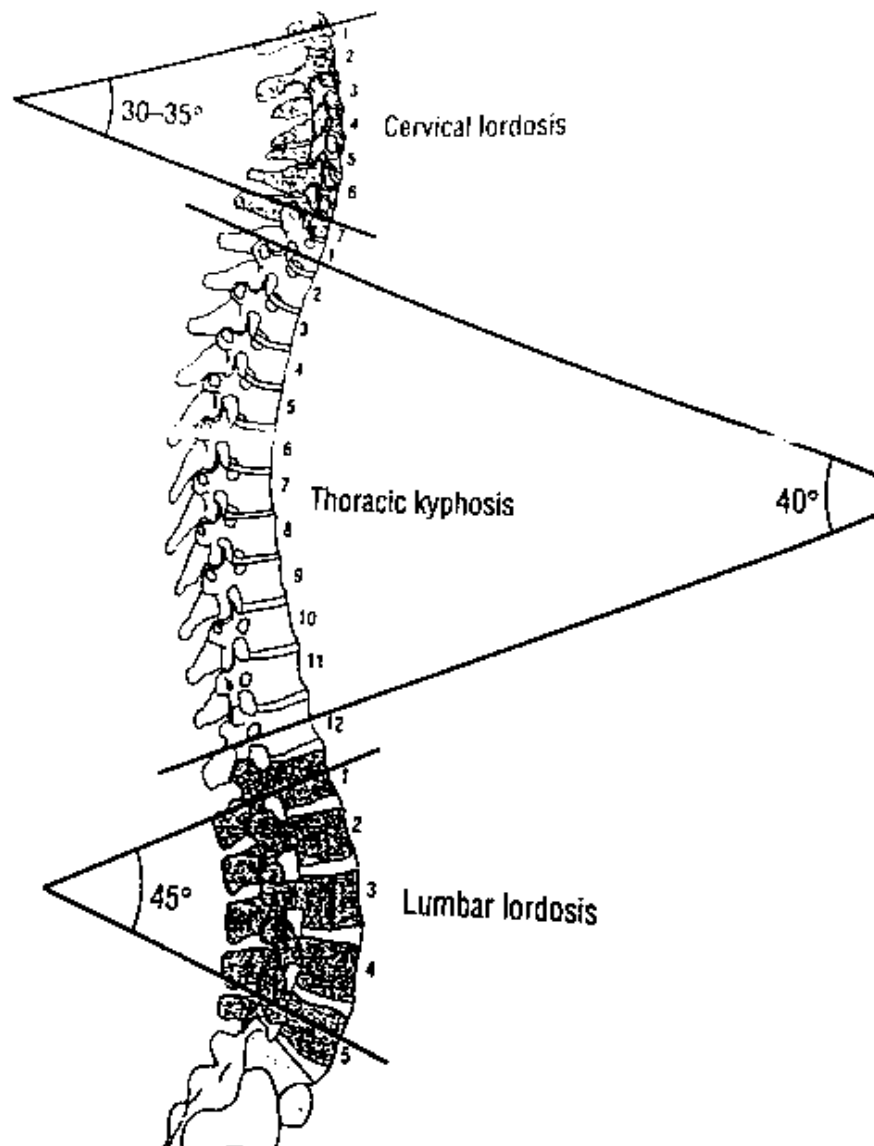
m.splenius capitis и m.splenius cervicis, се долги и тенки мускули, слични на завој (од таму и името), кои се протегаат помеѓу долната линија на **ligg.nuchae** и спинозните процесуси на Ц7-ТН6, непосредно под трапезиус. Со унилатерална контракција тие прават латерална флексија и ипсилатерална аксијална ротација на главата и цервикалниот рбет.



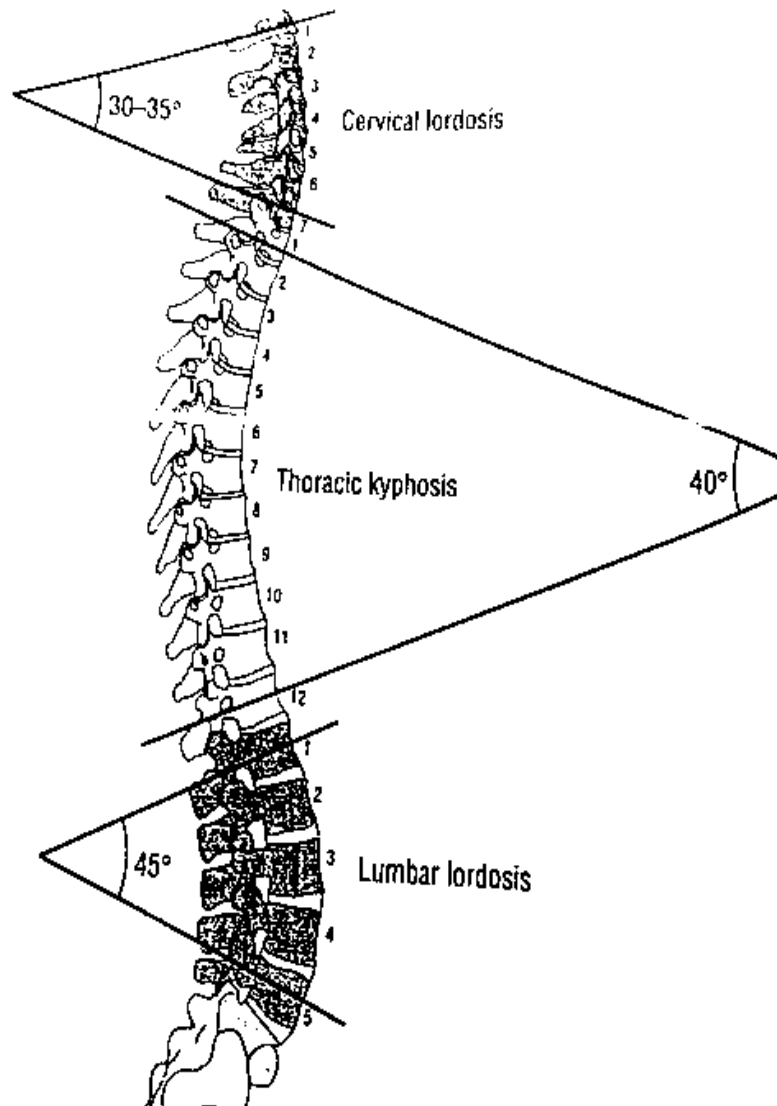
- Основна функција на мускулите на краниоцервикалната регија
- 1) стабилизација на главата и вратот и
- 2) овозможување движења на главата и вратот
- Активација на овие мускули обезбедува голема мобилност во три рамнини на било која регија од аксијалниот скелет. Освен тоа, нивна активација обезбедува стабилизација на краниоцервикалниот регион и во фронтална и во сагитална рамнина.
- На пр. екстензорниот потенцијал на splenus capitis I splenus cervicis се израмнува со флексорниот потенцијал на m.sternocleidomastoideus I scalenus anterior.

Граден дел од 'рбетот

- Помала подвижност –голем пречник на пршленските тела, ниски интервертебрални дискуси, широки напречни продолжетоци и лаци, долги и стрмни спинозни продолжетоци, јаки и затегнати лигаменти и карактеристична градба на интервертебралните зглобови.
- Зглобните површини се поставени во фронтална рамнина, стрмни се и не дозволуваат движења во голем обseg во сагитална рамнина, додека бочна флексија е можна во поголем обseg.
- Исто така, ротациите се ограничени заради крути врски со стернумот.



- Екстензијата е ограничена од артикуларните продолжетоци кои се косо поставени и од затегањето на предниот лонгитудинален лигамент, големиот предно-заден промер на градните пршлени и нивното зглобување со ребрата.
- Флексијата е ограничена од градниот кош, затегањето на лигаментите (supraspinale, interspinale, flavum, long. Post.) и артикуларните продолжетоци
- Прекумерна екстензија е ограничена е ограничена заради импиџмент помеѓу соседните спинозни израстоци кои се поставени надолу особено во средниот дел.



- Артрокинематиката на флексија и екстензија во ТН дел е слична на таа во цервикалниот дел.
- За време на аксијална ротација која изнесува околу 30° во хоризонтална рамнина долните фасети кои се поставени скоро во фронтална рамнина се лизгаат во однос на горните кои се слично поставени.
- Приближно 25 латерофлексија е можна во ТН дел од рбетот на секоја страна при што долната фасета се лизга нагоре на страна спротивна на латерофлексијата, а надолу при латерофлексија на истата страна. Како и кај цервикалниот рбет и овде латералната флексија е придружена од истострана аксијална ротација.
- ТН1, ТН11, ТН12 се повеќе подвижни бидејќи не се типични градни пршлени.
- **Најголема подвижност е на ниво на ТН12и ТН 11 зашто нивното ребро не е споено со стернумот.**

Обсег на движење во градниот рбет (ТН- рбет):

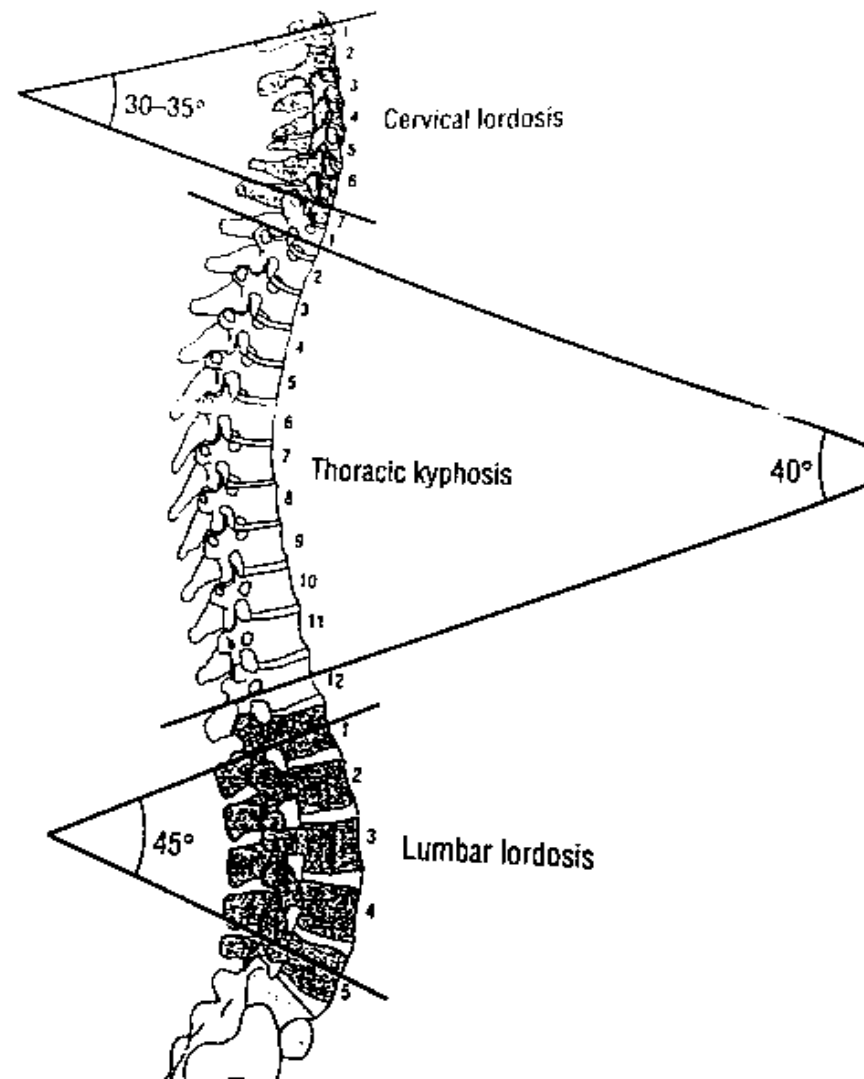
- Флексија 30-40
- Екстензија 20-25
- Латерофлексија на секоја страна 25
- Ротација на секоја страна 30

– Според други автори:

- Флексија 20—45
- Екстензија 25 – 45
- Латерофлексија, лева и десна, 20-45
- Ротација , лева и десна, 35-50

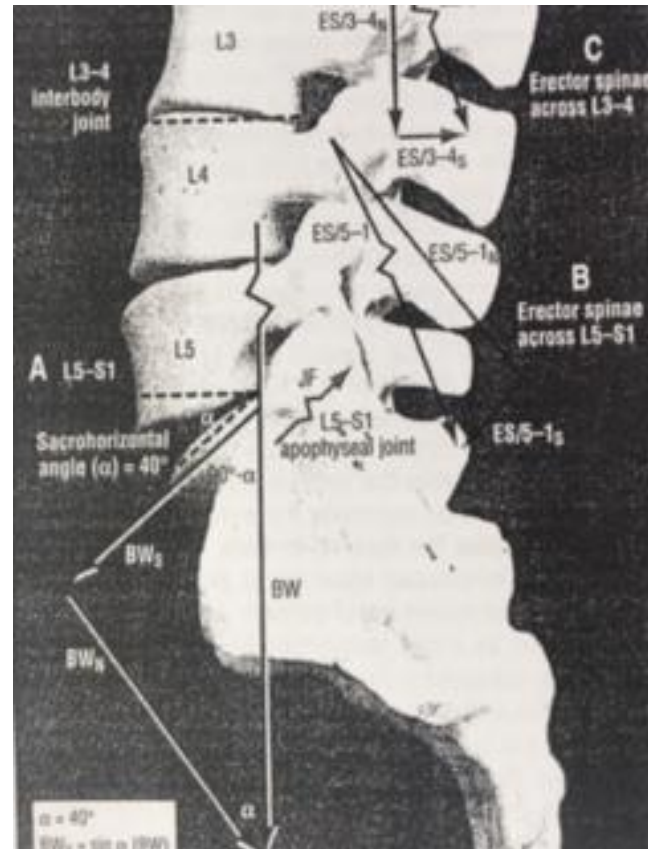
- Слабинските прешлени се карактеризираат со релативно високи тела. Релативно високи дискуси(од 0.9-1.1см), спинозни продолжетоци поставени скоро хоризонтално, и.в зглобови во сагитална рамнина така што и покрај цврстите лигаменти, овој дел на рбетот има голема подвижност.
- Најголем обсег на движења има во правец на флексија, екстензија и латерофлексија , додека ротациите се редуцирани заради положбата на зглобните површини на фасетните зглобови.
- Најголем дел од движењата во сагитална рамнина се одвиваат меѓу ТХ12 и Л1 пршленот.

Слабински рбет



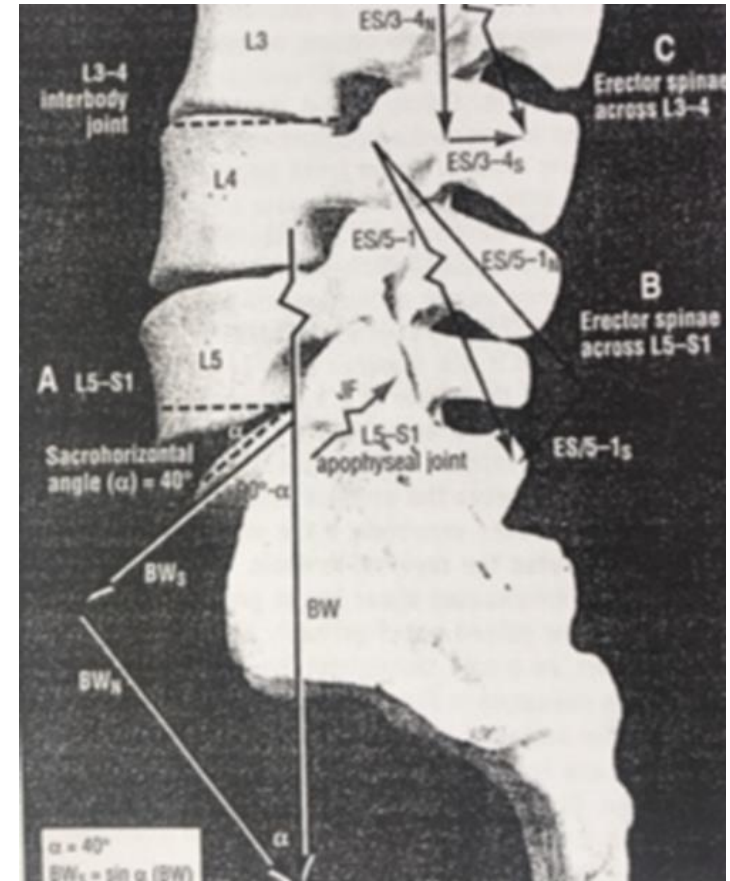
Слабински рбет

- Латерофлексиите се попречувани од положбата на зглобните продолжетоци бидејќи горните имаат форма на вертикален олук свртен кон внатре додека долните се во вид на цилиндер кој гледа кон надвор и назад. Заради ваквата поставеност движење теоретски не би било воопшто можно но сепак, заради фактот што тие не прилегаат еден на друг во потполност, извесна подвижност е можна.
- Ротациите се ограничени од истите причини



Слабински рбет

- На ниво Л5-С1, постои природна инклинација на базата на сакрумот надолу и напред формирајќи сакрохоризонтален агол, резултантната сила (т.н стрижна сила) која се должи на телесната тежина која дејствува под прав агол во однос на површината на сакрумот.
- Со зголемувањето на лумбаната лордоза се зголемува сакрохоризонталниот агол а со тоа доаѓа до зголемување на предната т.н стрижна сила.



Предна сподилолистеза (Spondylolisthesis anterior)

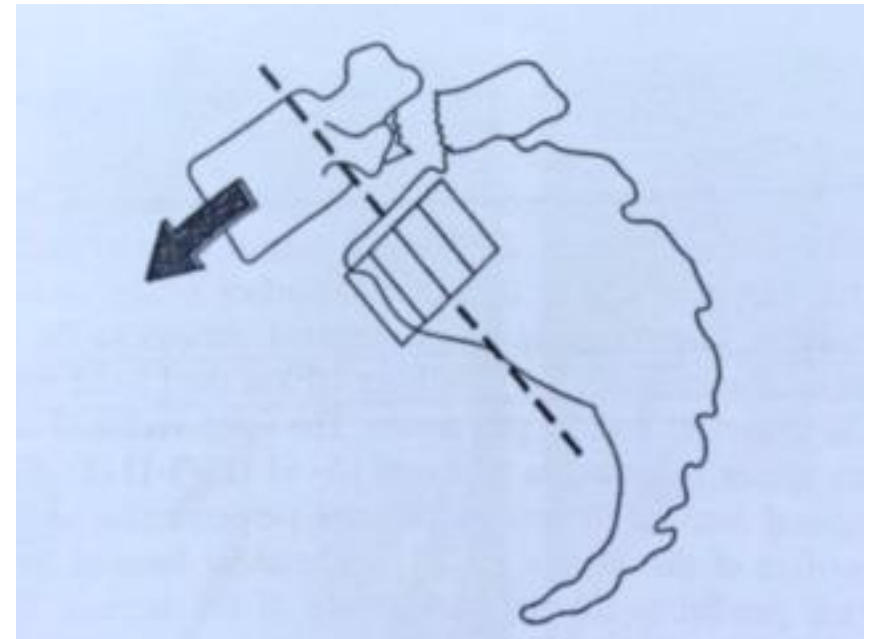
- Предно лизгање или поместување на еден прешлен во однос на друг spondylo – пршлен ,lysthesis – лизгање
- Степенот на лизгање се изразува како спепен од I-IV.
- Најлесто се јавува на ниво L5-S1.
- Тешка форма на листеза може да доведе до оштетувањена cauda equina која поминува преку спојот L5-S1.



Кај Предна сподилолистеза (Spondylolisthesis anterior)

- Зголемена е лумбалната лордоза, сакрохоризонталниот агол е зголемен со што доаѓа до зголемување на предната стрижна сила помеѓу Л5 и С1.
- Правецот на стрижната сила е функција на ориентацијата на мускулните влакна на errector spinae и 40° сакрохоризонтален агол
- Поголема мускулнат сила ќе ги зголеми предната и долната стрижна сила на Л5-С1.

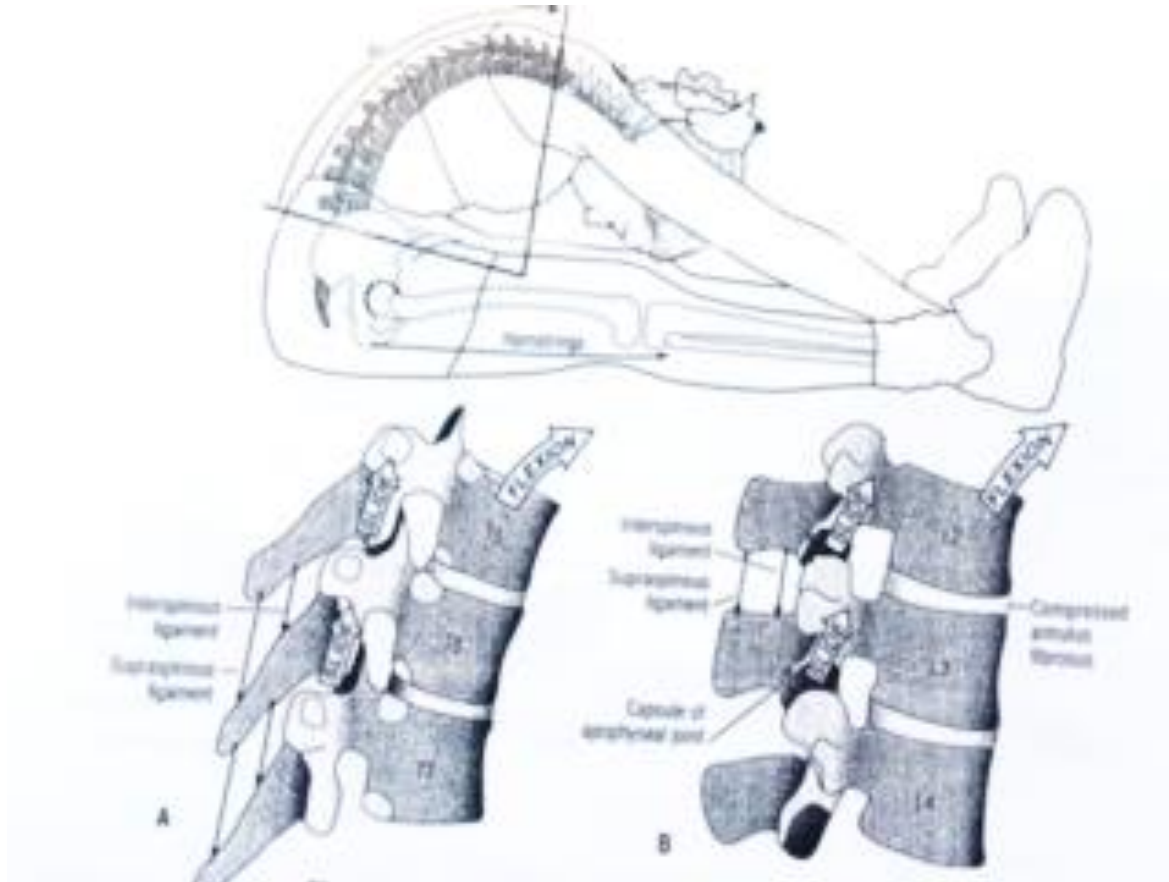
- Вежби или други активности кои создаваат хиперекстензија на лумбалниот 'рбет се контраиндицирани !!!!



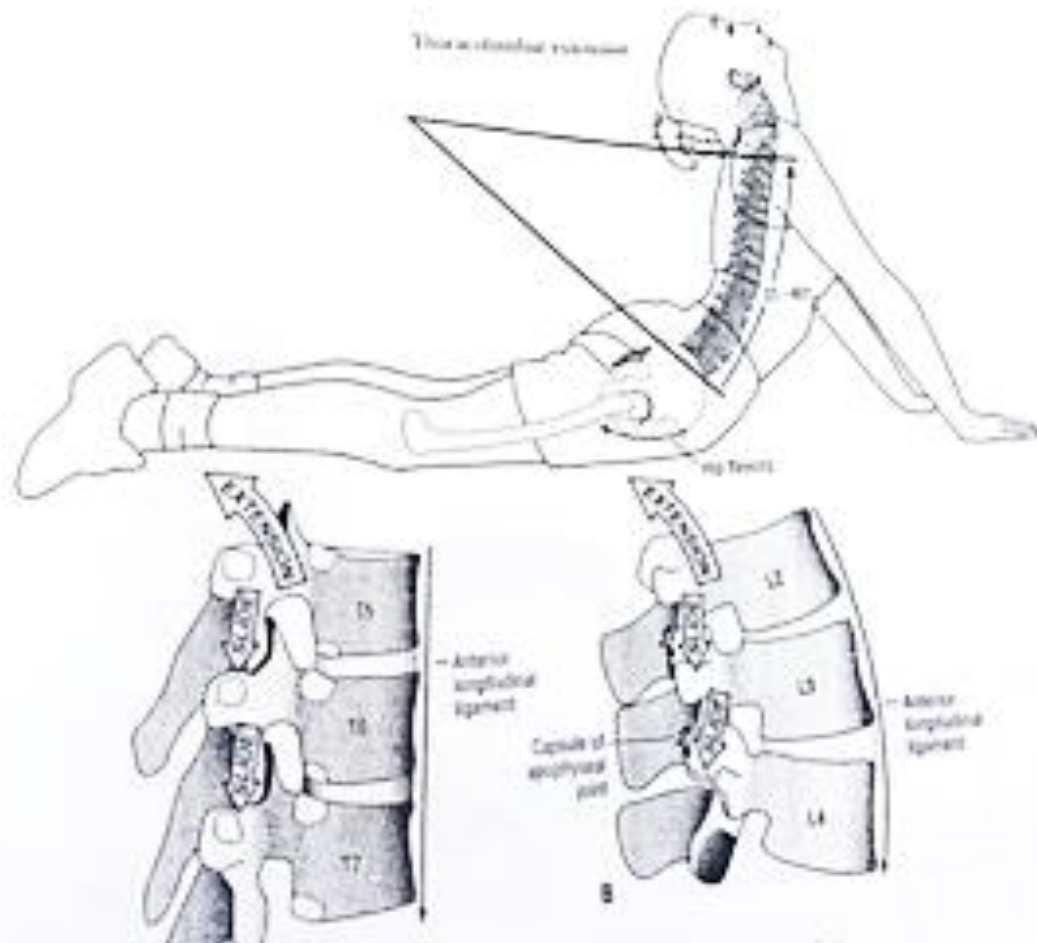
Кинематика на слабинскиот (лумбален) рбет

- Движења во сагитална рамнина
- Иако податоците за обсегот на флексијата и екстензијата варираат меѓу популациите , во овој дел од рбетот се случува околу 50° флексија и 15° екстензија.
- За време на флексија на лумбалниот рбет доаѓа до наведнување на карлицата кон напред во однос на колкот што ја зголемува напнатоста на истегнатите хамстринзи. При крај на движењето доаѓа до појава на преобратување на лумбалната лордоза во спротивна кривина.
- Долните фасети на Л2 се лизгаат кон горе и напред во однос на горните фасети на Л3 како резултат на што доаѓа до пренесување на силата на гравитација на мускулните сили надвор од апофизеалните зглобови.
- Дискусите се компромитираат додека задните лигаменти се истегаат.

- Полна флексија на лумбалниот рбет го зголемува дијаметарот на и.в отвори за 19% што во терапевтската пракса се користи за времено намалување на притисокот на коренот на спиналниот нерв кој е потфатен во стеснетиот отвор.
- Меѓутоа, некогаш ова може да даде негативен ефект. Имено, флексијата во лумбалната регија ќе создаде компресивни сили на предната страна на дискот што ќе направи мекото јадро да мигрира кон назад. Ако лицето има слаб заден дел на annulus fibrosus задната миграција на мекото јадро може да го зголеми притисокот врз рбетниот мозок или спиналните корени.
- Ова треба да се има предвид при планирање на терапевтски вежби кај пациенти со болка во крстот.

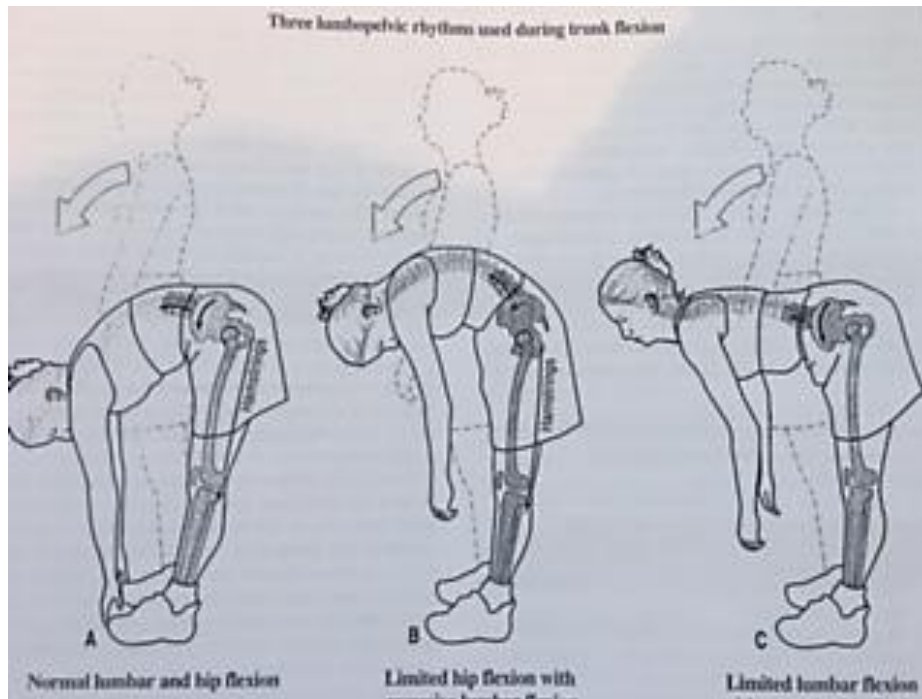


- Екстензија на лумбалниот рбет е спротивно движење на флексијата. Овде, долните фасети на Л2 лизгаат надолу и лесно назад во однос на горните фасети на Л3.
- Полна лумбална екстензија го редуцира дијаметарот на и.в отвори за 11% и го редуцира волуменот на вертебралниот канал за 15%.
- Заради ова, често лицата со притиснат спинален корен заради стеноза на и.в отвор се советуваат да ги ограничат активностите со хиперекстензија.
- Од друга страна, екстензијата предизвикува миграција на мекото јадро кон напред така што лица со пролапс на мекото јадро или протрузија и може да имаат олеснување при екстензија.



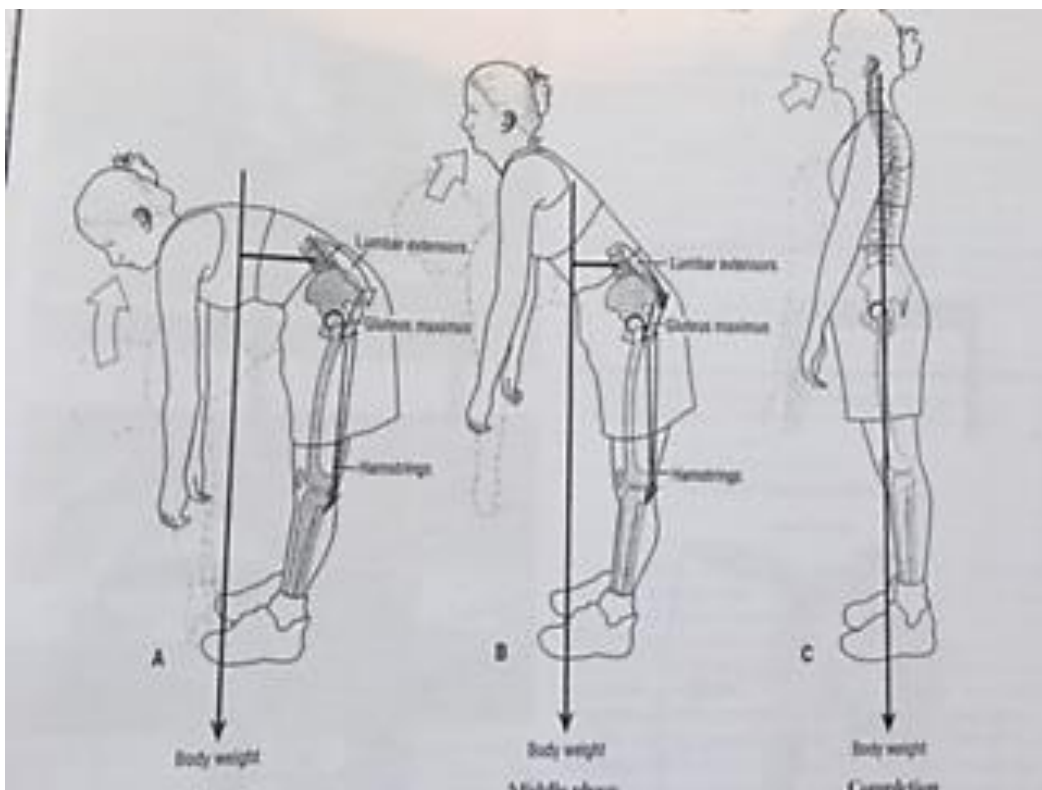
Лумбопелвичен ритам

- Станува збор за кинематичен однос помеѓу лумбалниот рбет и колкот за време на движење во сагитална рамнина.
- Имено, заедно со колковите, лумбалниот рбет преставува стожер за флексија и екстензија на трупот особено за време на активности како што се наведнување према напред, качување или подигање.
- За време на наведување кон напред со испружени колена се јавува движење кое е комбинација на флексија во лумбален рбет од 40° и флексијаво колкови од 70° . Движењето обично започнува во Л регија.



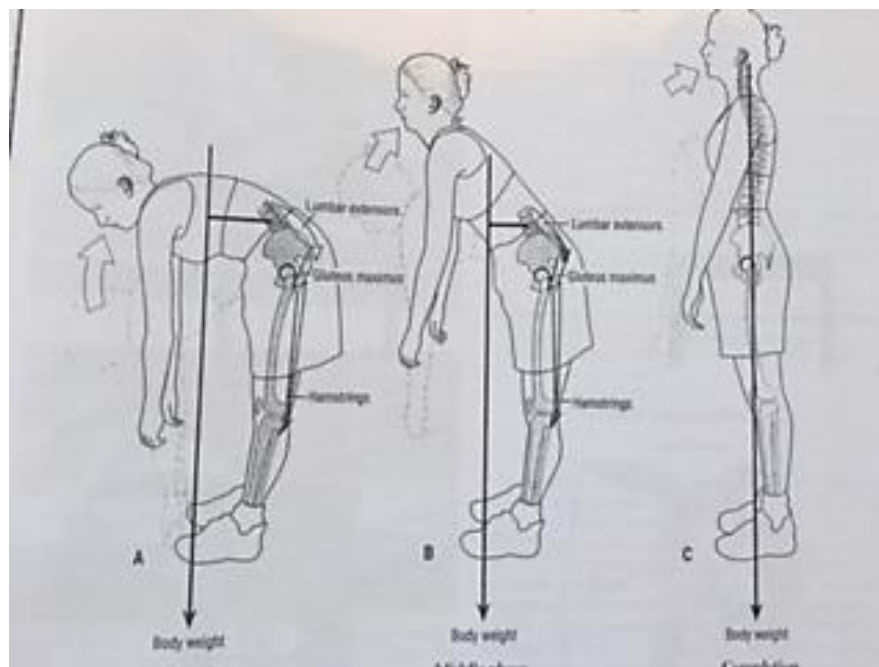
- Но може да се сретнат абнормални движења на предно наведување.
- При постоење на ограничување на движењата во колковите ќе биде потребно поголема флексија да се изведе во лумбалната и долната торакална регија. Ова доведува до поголем притисок врз задните сврзни ткива како интерспинозните лигаменти, задниот дел од фиброзниот прстен , задниот лонгитудинален лигамент , апофизеалната зглобна капсула со зголемување на притисокот врз дискусите и апофизеалните зглобови.
- Од друга страна, ограничена подвижност во лумбалниот рбет ќе покаже потреба од поголема флексија во колковите. Ова ќе бара поголема сила од екстензорите на колкот и зголемување на компресијата во предел на колковите.

- Екстензија на трупот со испружени колена од предходно флектирана положба започнува прво во колковите а потоа е следена од екстензија во лумбалниот дел од рбетот .
- Ова движење се изведува во три фази. Во сите три оската на ротација минува низ телото на Л3. Во првата фаза екстензија се врши под сила активација на *gluteus maximus* и хамстринзите кои се екстензори на колкот.

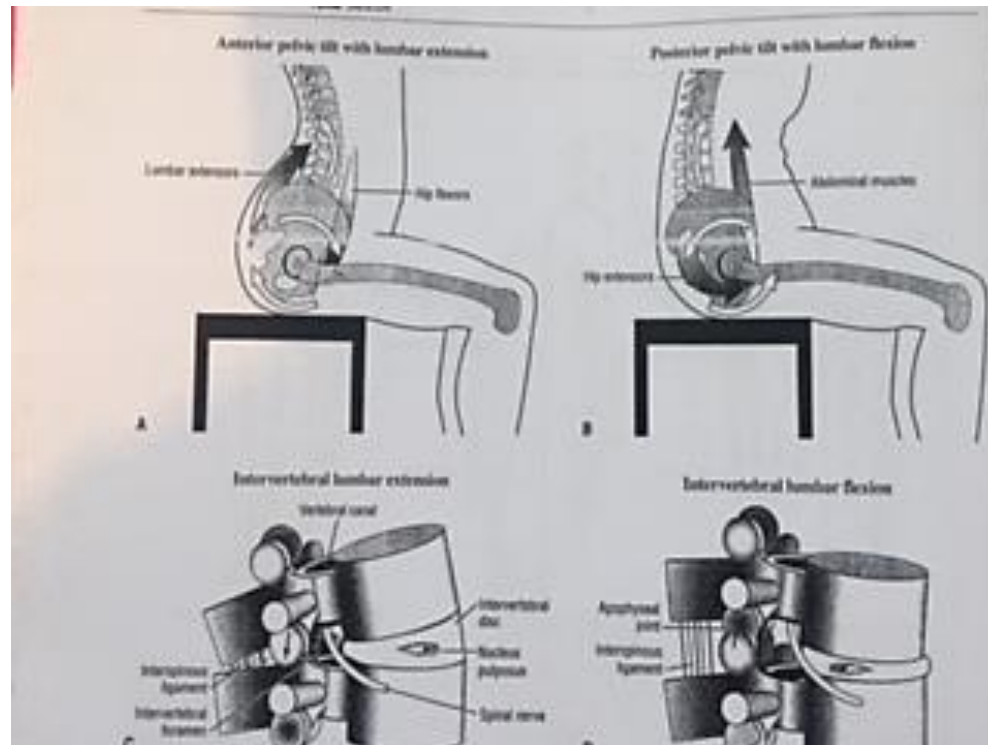


Овде лумбалните структури се поштедени од поголемо оптоварување со оглед на долгиот крак на силата на екстензорната мускулатура, кога кракот на надворешната сила е најголем.

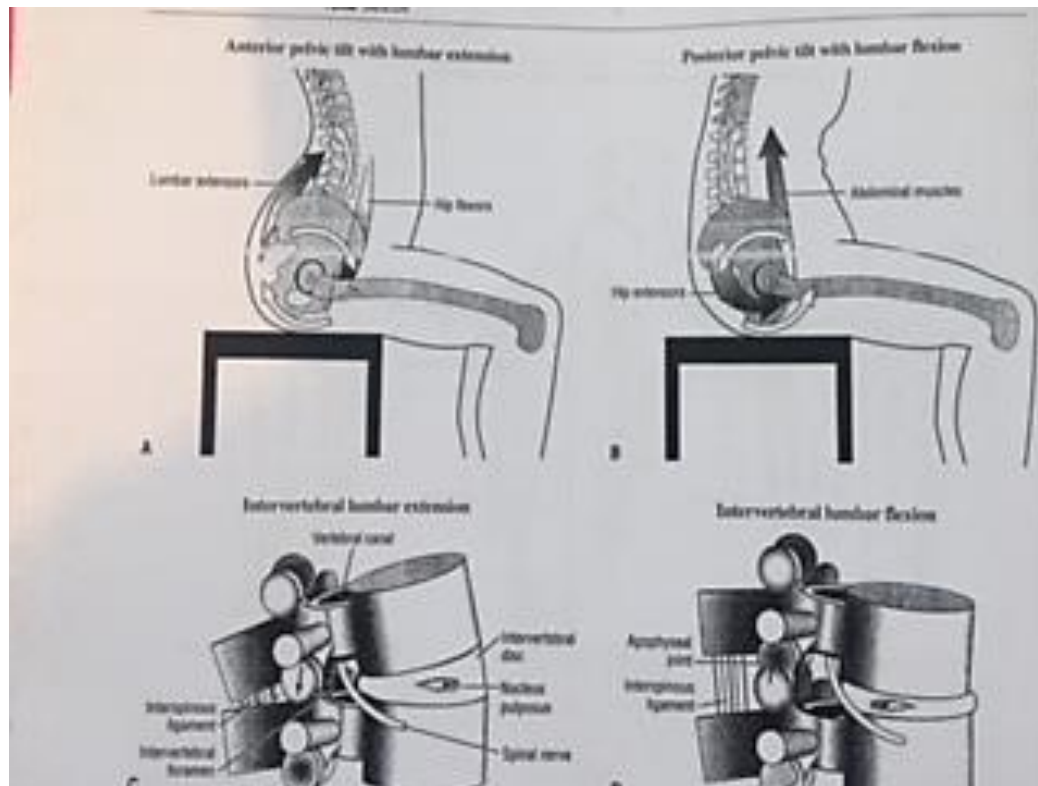
- Во средната фаза екстензијата во поголема мера се изведува во лумбалниот рбет. Штом правецот на силата на телесната тежина падне зад колковите мускулната активност престанува.
- Пациентите со тешка лумбална болка обично ја задоцнуваат активноста на лумбалните екстензори.
- Предно или задно накосување на карлицата ја потенцира или ја редуцира лумбалната лордоза.
- Активно предно накосување на карлицата настанува поради активноста на флексорите на колкот и екстензорите на грбот.



- Одржувањето на природната лордоза е основен принцип за лица со дискус херниа.
- Зголемената лумбална екстензија го редуцира притисокот врз хернираниот дискус и во некои случаи го редуцира притисокот што содржината на јадрото која е дислоцирана го врши на невралните структури . Ова ја објаснува "централизацијата" на болката, кога дискогената болка која предходно се ширела по должината на долниот екстремитет мигрира кон горе, во лумбалниот дел од рбетот. Според тоа централизација значи редуциран притисок врз спинален корен.



- Прекумерна лордоза може да е последица од флексорна контрактура во колк со зголемена пасивна напнатост на флексорните мускули на колкот.
- Негативната страна на претерана лумбална лордоза се зголемени компресивни сили на апофизеалните зглобови и зголемена стрижна сила кон напред во Л-С регија што може да доведе до слизнување на прешлен (спондилолистеза).



Кинематика на движења на слабинскиот (лумбалниот) рбет во хоризонтална рамнина

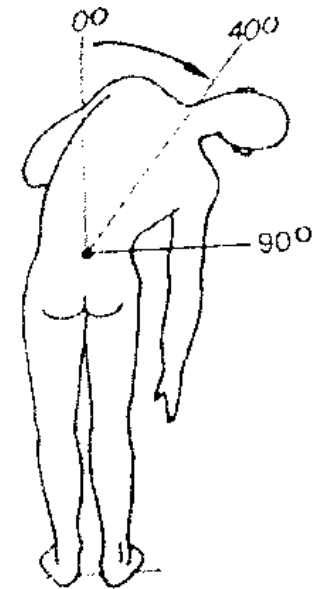
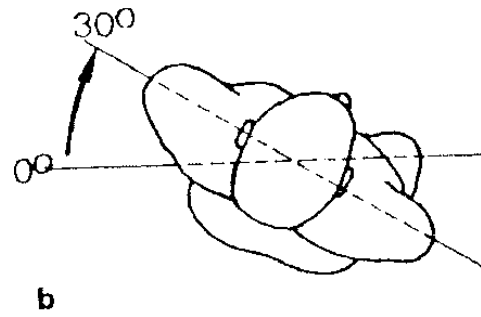
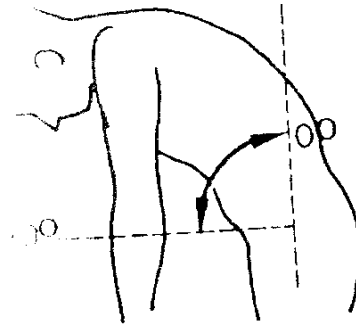
- Аксијалната **ротација** е можна по 5° на секоја страна со оглед на тоа што скоро сагиталната поставеност на апофизеалните фасети го блокираат ова движење.
- Природната отпорност кон аксијална ротација ја овозможува вертикалната стабилност на долниот дел на рбетниот столб. Кон ова придонесува и лумбалните *m.multifidi* и релативно ригидните сакро-илијакалните зглобови.

Кинематика на движења на слабинскиот (лумбалниот) рбет во фронтална рамнина

- **Латерална флексија** е можна за околу $15-20^{\circ}$ на секоја страна.
- На движењето се спротивставуваат меките ткива од двете страни. Nucleus pulposus мигрира на страна на конвекситетот .
- Латерална флексија е придружена од аксијалана ротација како што е случај и во цервикалната и во торакалната регија.

Движењата на слабинскиот рбет

- **Флексија** 50
- **Екстензија** 15
- **Латерофлексија** 15-20
- **Ротација** 5



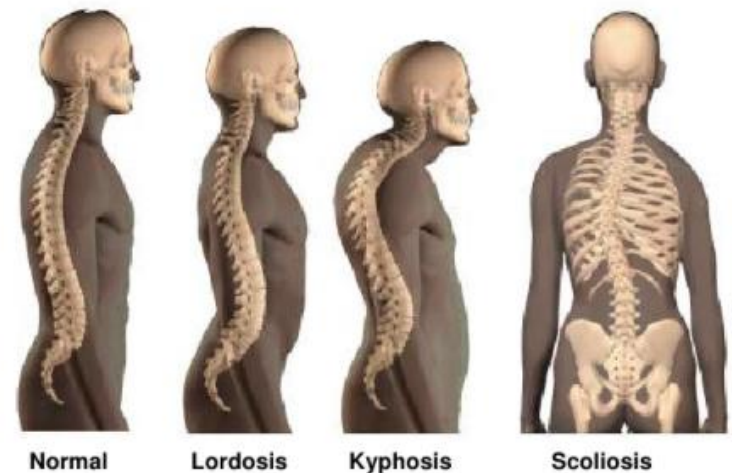
– Според други автори:

- **Флексија:** 40-60
- **Екстензија** 20-35
- **Латерофлексија** 15-20
- **Ротација** 3-18

- Мускулите флексори и екстензори на рбетниот столб покрај механичкото дејство на движења на рбетниот столб, имаат и големо значење во поглед на статиката на рбетот и трупот. Тие со својот тонус учествуваат во одржување на рамнотежата на телото при стоење и одење.
- Млитавост или слабост на мускулите флексори заради дејство на мускулите екстензори ќе доведе до свиткување на рбетот кон напат, односно лордоза.
- Обратно, млитавост или слабост на мускулите екстензори заради дејство на мускулите флексори ќе доведе до кифоза.
- Доколку се парализираат флексорите на едната страна, рбетниот столб ќе се искриви на страна односно настанува сколиоза.



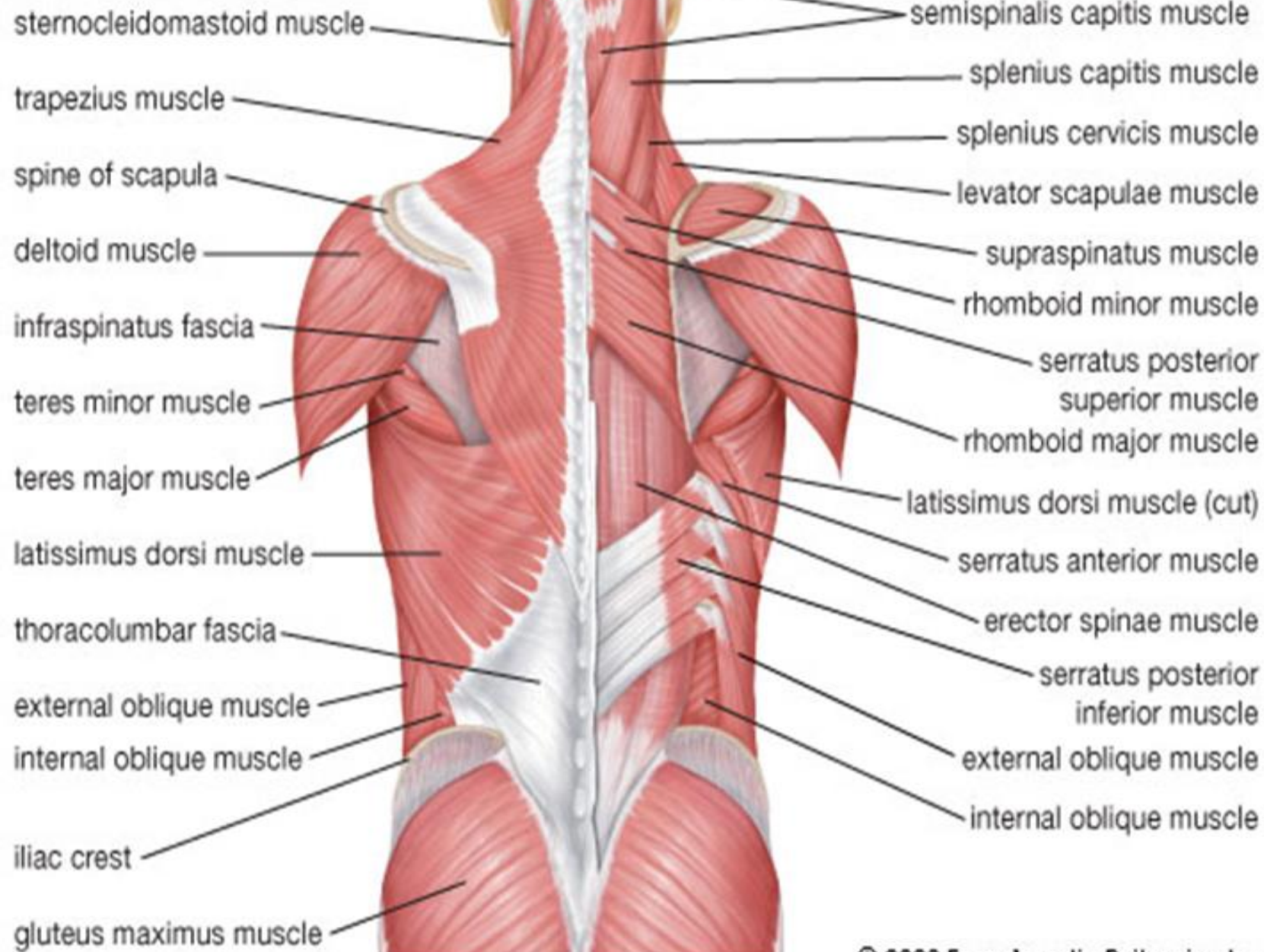
SPINAL ABNORMALITIES



Функционирање на мускулите долж рбетниот столб

- Мускулите на грбот се групирани во три слоја: површен, среден и длабок.
- Во површниот слој се наоѓаат мускули кои му припаѓаат на рамениот појас (trapezius, latissimus dorsi, ромбоидните мускули, levator scapulae и serratus anterior)
- Билатерална активација на мускулите од површниот слој вршат екстензија на припојната регија на аксијалниот скелет.
- Еднострана активација врши латерална флексија и во најголем број случаи аксијалан ротација во таа регија.
- m.serratus posterior superior и m.serratus posterior inferior се тенки мускули кои многу малку придонесуваат кон движењата на рбетниот столб, но учествуваат во механика на дишењето.
- Мускулите во длабокиот слој се делат во три групи: групата m.errector spine, групата на m.transversospinalis и групата на кратки сегментарни мускули.
- Генерално земено, одејќи од површината кон длабочина, должината на мускулните влакна се намалува.

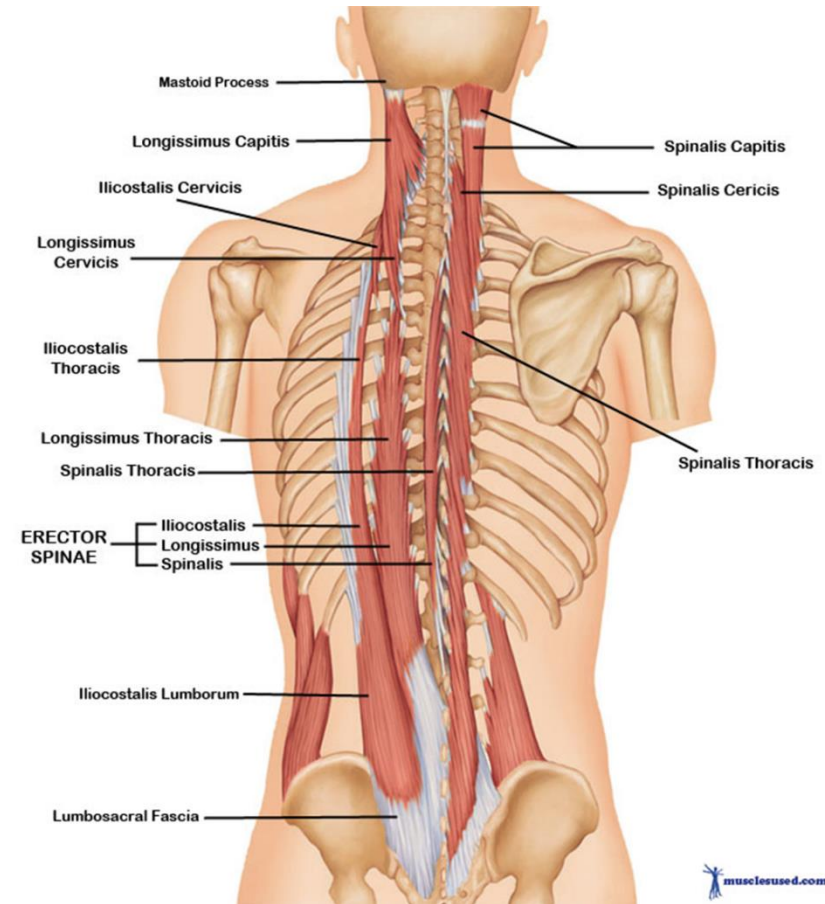
Muscles of the back



- **m.errector spinae**

Ова е голема група мускули кои се протегаат долж двете страни на рбетниот столб, грубо земено за една шака ширина од секоја страна на спинозните израстоци: **m.spinalis**, **m.longissimus** и **m.iliocostalis**.

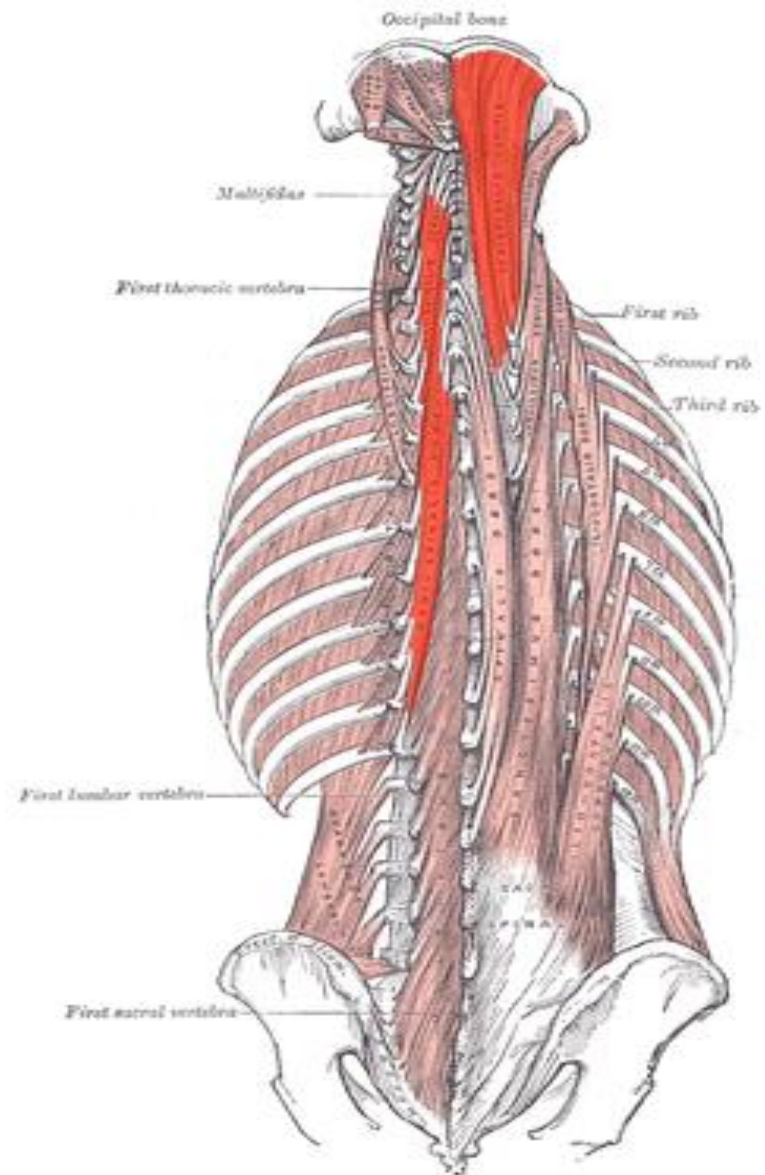
- Секој од овие мускули се дели на три регии (цервикален, торакален и лумбален).
- Нивната долна тетива е заеднички и таа завршува на сакрална криста, спинозните израстоци на долните торакални и сите лумбални прешлени, на илијачната криста, сакроилијакалниот и сакротубералниот лигамент и **m.gluteus maximus** и **mm.multifidi**.
- Билатерлана контракција го екстендира трупот, вратот и главата.
- Со пријот на сакрум и карлицата **m.errector spinae** може да ја накоси карлицата кон напред со што ќе предизвика потенцирање на лумбална лордоза.



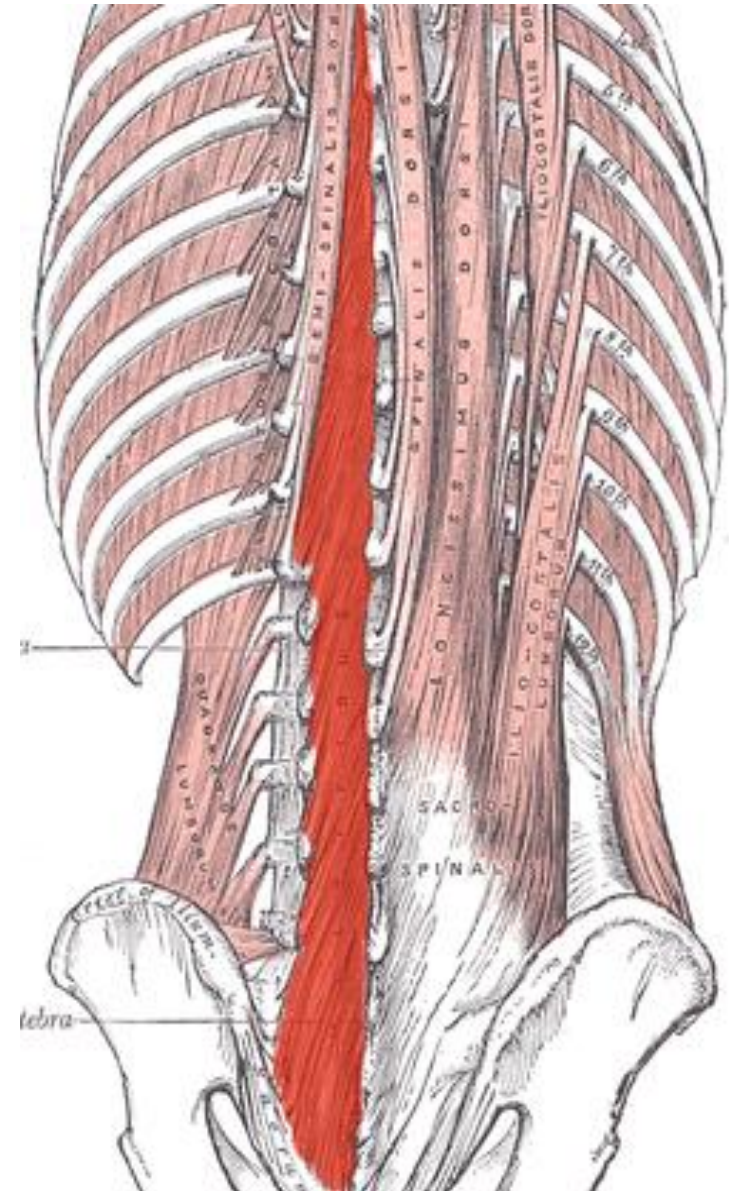
Со унилатерална контракција странично лоцираните илиокостални мускули се најефективни како латерофлектори. цервикалните и лумбалните компоненти на **longissimus** и **iliocostalis** помагаат во ипсилатерална (истострана) ротација

mm.transversospinalis

- Лоциран непосредно под erector spinae
- Се состои од: **m.semispinalis**, **mm.multifidi** I **mm.rotatores** (breves et longi).
- Името е добиено заради припојувањето на повеќето мускули од еден трансферзален продолжеток на еден прешлен до спинозниот продолжеток на погоре лоциран пршлен.
- **m.semispinalis**(capitis, cervicis et thoracis) преминува 6-8 интервертебрални споеви.



- **Мултифиди** е збир од многу мускулни влакна помеѓу сакрум и Ц2, од трансферсалниот процесус на еден пршлен до спинозниот продолжеток на погорниот пршлен лоциран за два до 4 сегмента погоре.
- **Ротаторите** се најдлабоки и тие како и мултифиди се всушност поголема група на мускулни влакна. Од нив м. *rotatores breves* се протегаат само на една интервертебрална спојка, а *longi* на две. Секој од нив се припојува помеѓу базата на трансферсалниот процесус на еден пршлен и ламината и базата на спинозниот процесус на пршленот за еден или два сегмента погоре.

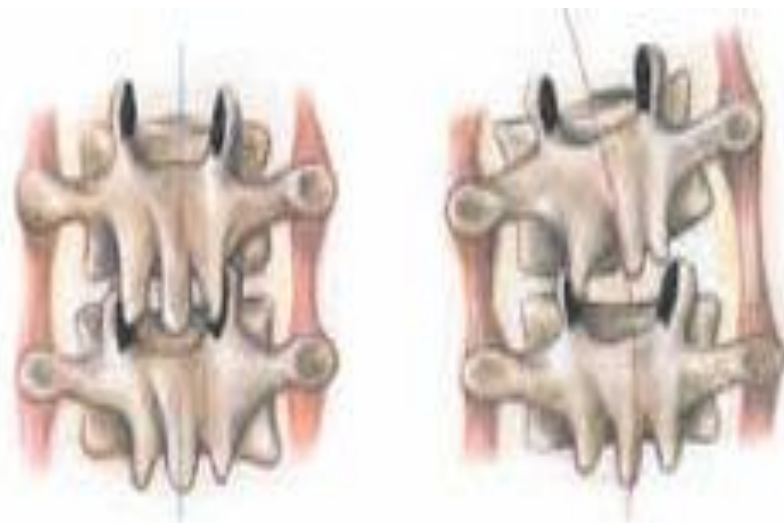


Кратка сегментарна група мускули

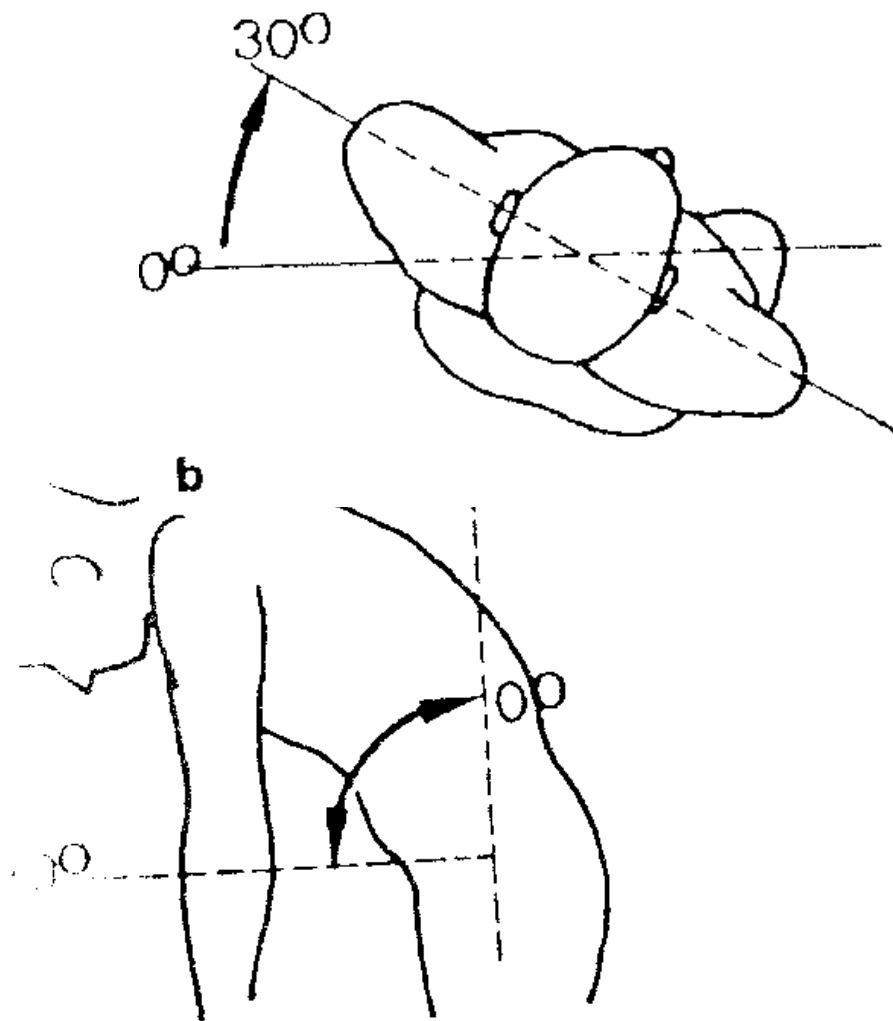
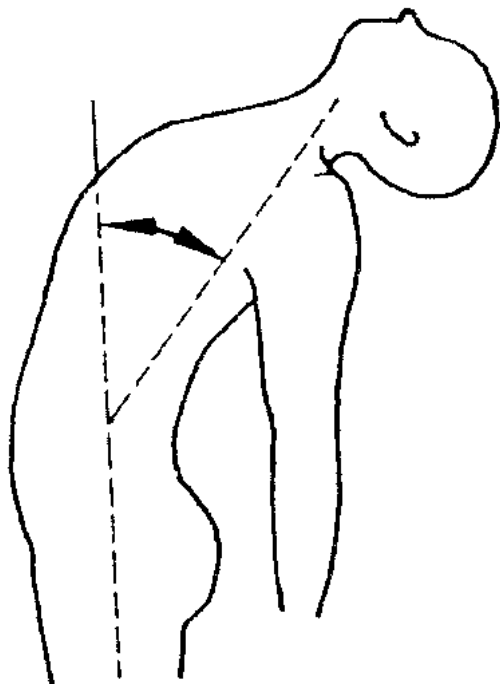
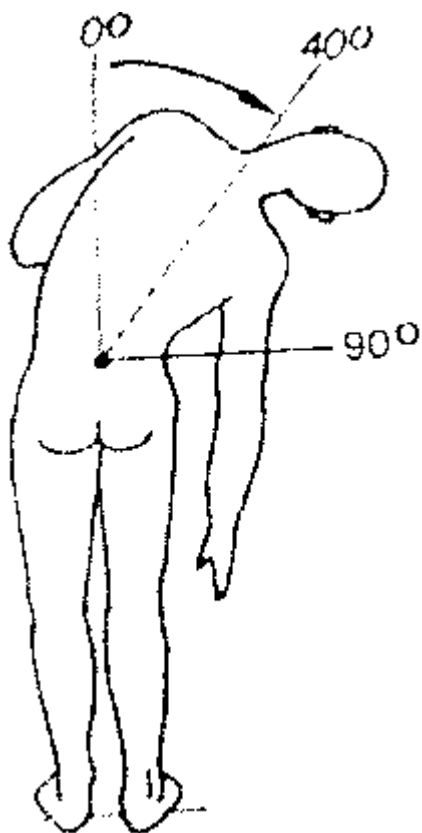
Оваа група се состои од **mm.interspinales** и **mm. intertransverzarii**.

Тие преминуваат само еден интервертебрален спој.

- Застапени се преку целиот рбетен столб но ги нема во торакалната регија. Најразвиени се во цервикалната регија со што обезбедуваат фин сензорен фидбек каде помагаат во координирање на положбата на главата и вратот во согласност со системот за вид и слух.
- Поради малата големина на самите мускули, големината на силата што ја развиваат е релативно мала.
- Секој лев или десен пар од интертрансверсалните мускули се припојува помеѓу соседните трансверсалните продолжетоци. Нивна унилатерална контракција предизвикува латерална флексија на рбетниот столб.



Техника на мерење на движењата во рбетниот столб



Мерења на движењата на главата и вратот

- Флексија на главата и вратот
- Движењето се одвива во сагитална рамнина, околу фронтална оска.
- Се мери со сантиметраска трака на пациент во седечка или лежечка положба.
- Најпрво, се мери растојанието меѓу врвот на брадата и *incisura jugularis* на стернумот, кога главата и вратот се во неутрална положбаво. Потоа се врши движење на флексија до најголема можна амплитуда и повторно се мери истото растојание.
- Разликата во сантиметри е бараната вредност.
- Нормално би требало да е растојанието 0 см, но и простор од два прста се зема за нормален наод.
- Екстензија на главата и вратот
- Пациентот седи, се мери со сантиметарска трака, по ист принцип како флексија, а се мери растојанието помеѓу истите точки.
- Поголемо растојание означува поголема подвижност.

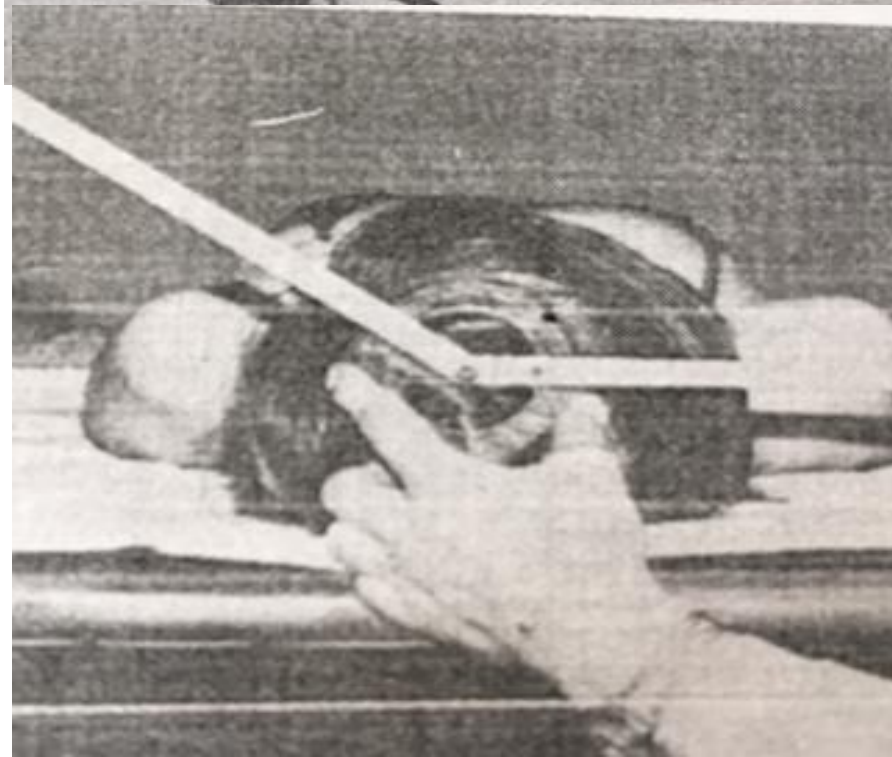
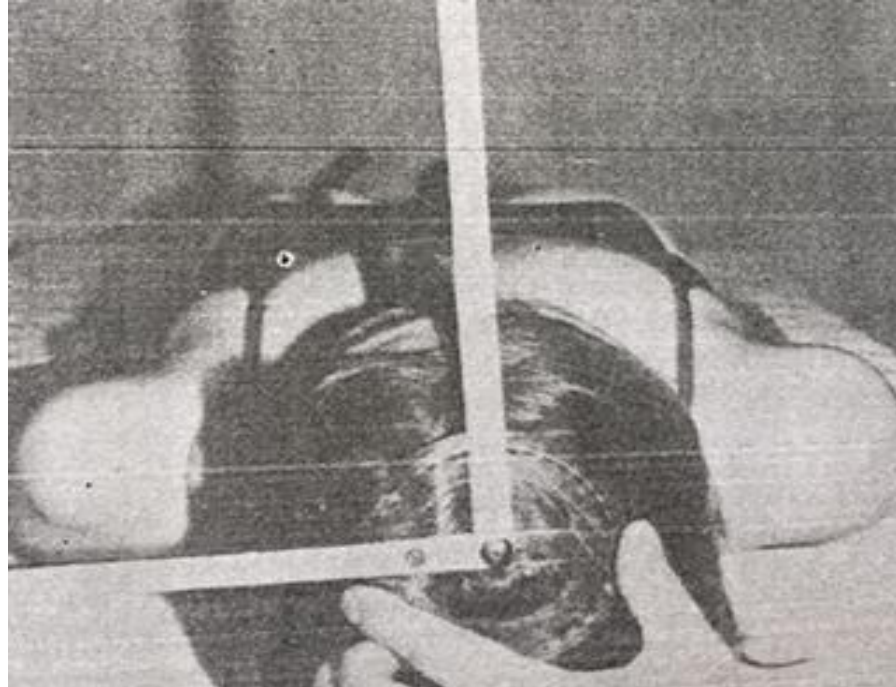
Латерофлексија на главата и вратот

- Ова движење се одвива во фронтална рамнина, околу сагитална оска
- Мерењето се врши со сантиметарска трака, се мери растојанието меѓу мастоидниот продолжеток на темпоралната коска и акромионот на лопатката. За да се спречи подигање и спуштање на рамето односно на акромионот, пациентот со рацете држи палка зад грбот



Ротација на глава и вратот

- Се врши со агломер
- Пациентот лежи на грб, главата со темето досега до попречниот раб на масата и заедно со вратот се наоѓа во неутрална положба.
- Центарот на агломерот се поставува на темето каде се очекува дека е проекцијата на забниот продолжеток од атлантаоксијалниот зглоб. Неподвижниот крак го прати работ на масата, а подвижниот крак го прати врвот на носот.
- Почетниот агол е 0°



Мерења на движењата на трупот

- Флексија на трупот
- Се изведувба во сагитална рамнина, околу фронтална оска.
- Пациентот седи со трупот во неутрална положба
- Се употребува сантиметарска трака
- После максимална флексија на трупот, се мери растојанието помеѓу две фиксни точки: *incisura jugularis* на стернумот и препонската симфиза. Разликата во двете растојанија ја дава бараната вредност.



Абдоминални мускули

m.rectus abdominis се состои од две половини од двете страни на linea alba, лонгитудинално протегајќи се од регијата која го опкружува пубичниот гребен и горе на ксифоидниот израсток и рскавиците од

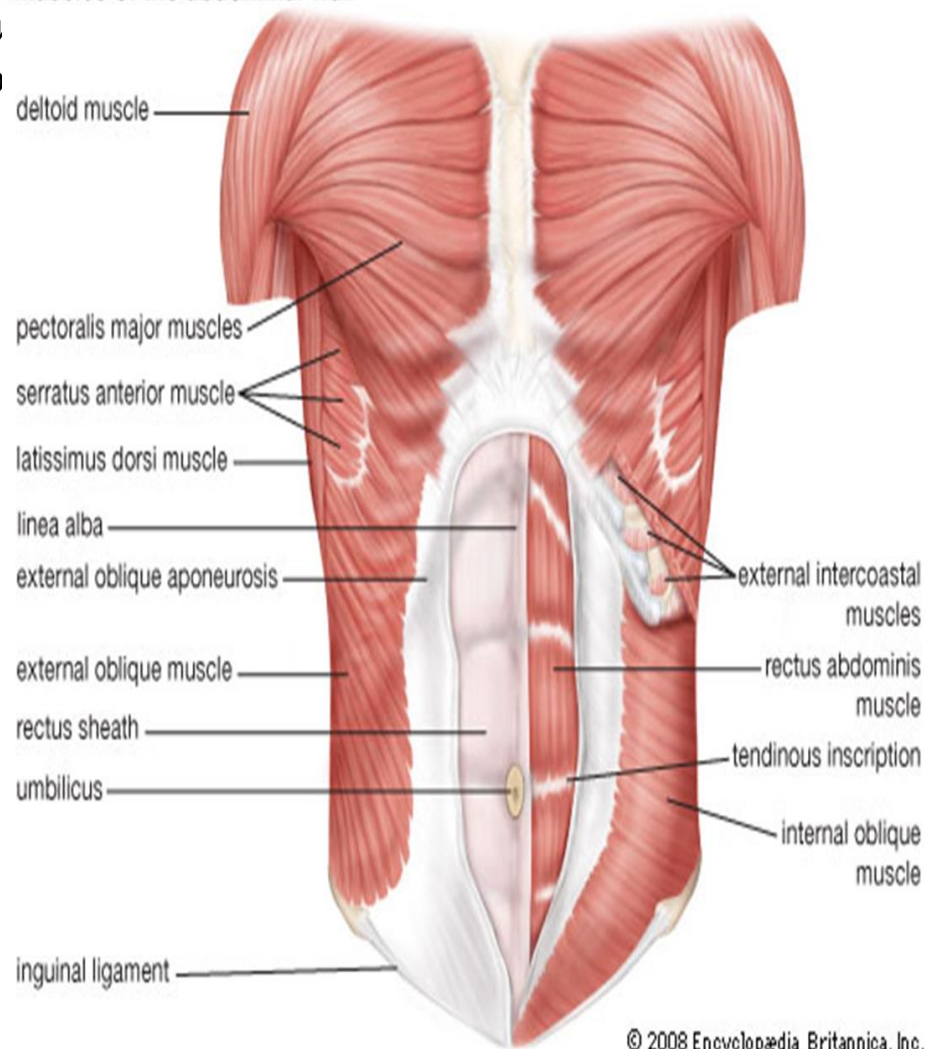
5- до 7-то ребро.

m.obliquus abdominis externus се припојува латерално на надворешната страна на 4-12 ребро, а медијално на илијачниот гребен, linea alba и контралатералната ламина на rectus abdominis.

m.transversus abdominis латерално се припојува на илијачниот гребен, тораколумбалната фасција, а медијално на 9-12 ребро, linea alba и контралатералната ламина на rectus abdominis.

m.obliquus abdominis internus се нарекува и како мускул-корсет затоа што го зголемува интраабдоминалниот притисок и ја стабилизира лумбалната регија преку припоите на тораколумбалната фасција

Muscles of the abdominal wall

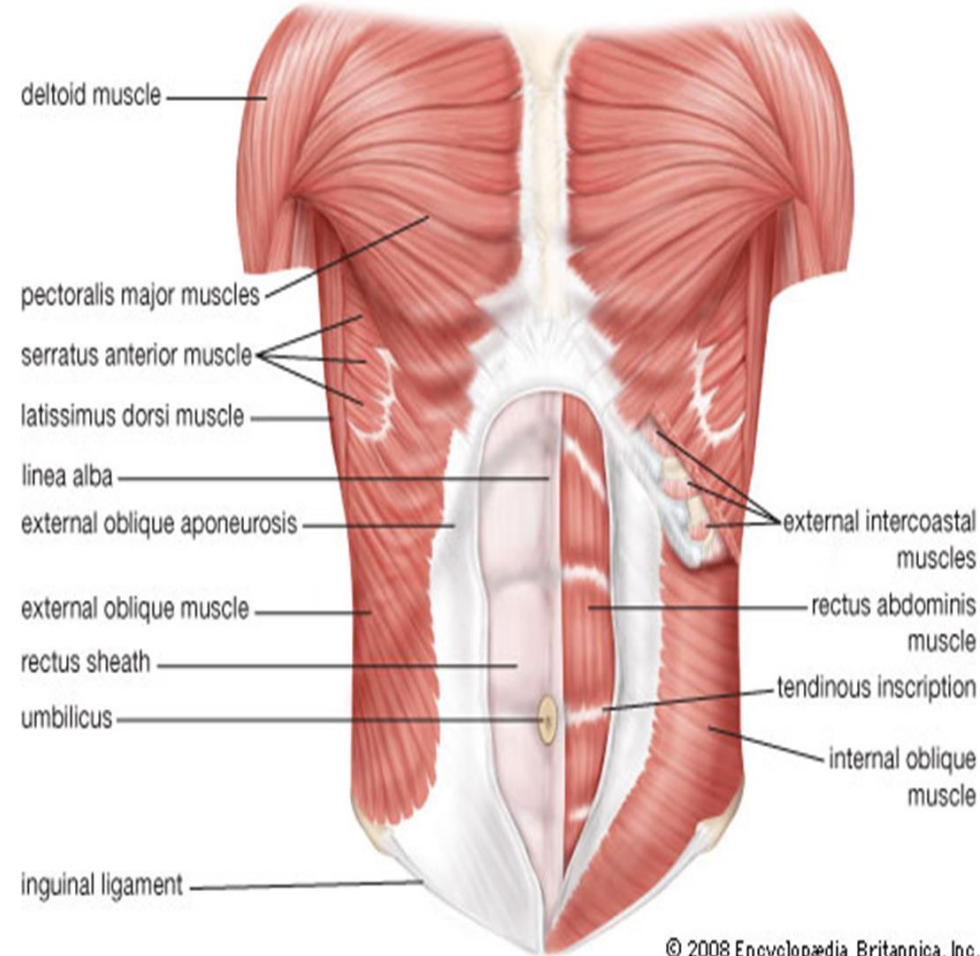


© 2008 Encyclopædia Britannica, Inc.

- **Билатерална контракција** на абдоминалните мускули го флектира градниот кош и горниот дел од лумбалниот рбет и второ може да ја накоси карлицата кон назад или и двете.
- **Со унилатерална контракција**, тие го флектираат трупот на страна. На пр., латерална флексија против отпор на десно, бара контракција од десниот надворешен и внатрешен кос мускул, erector spine и десниот transversospinalis.
- **Внатрешниот и надворешниот абдоминален кос мускул се најефективни аксијални ротатори на трупот.** Надворешниот кос мускул е контралатерален ротатор на трупот, додека внатрешниот е ипсилатерален ротатор.

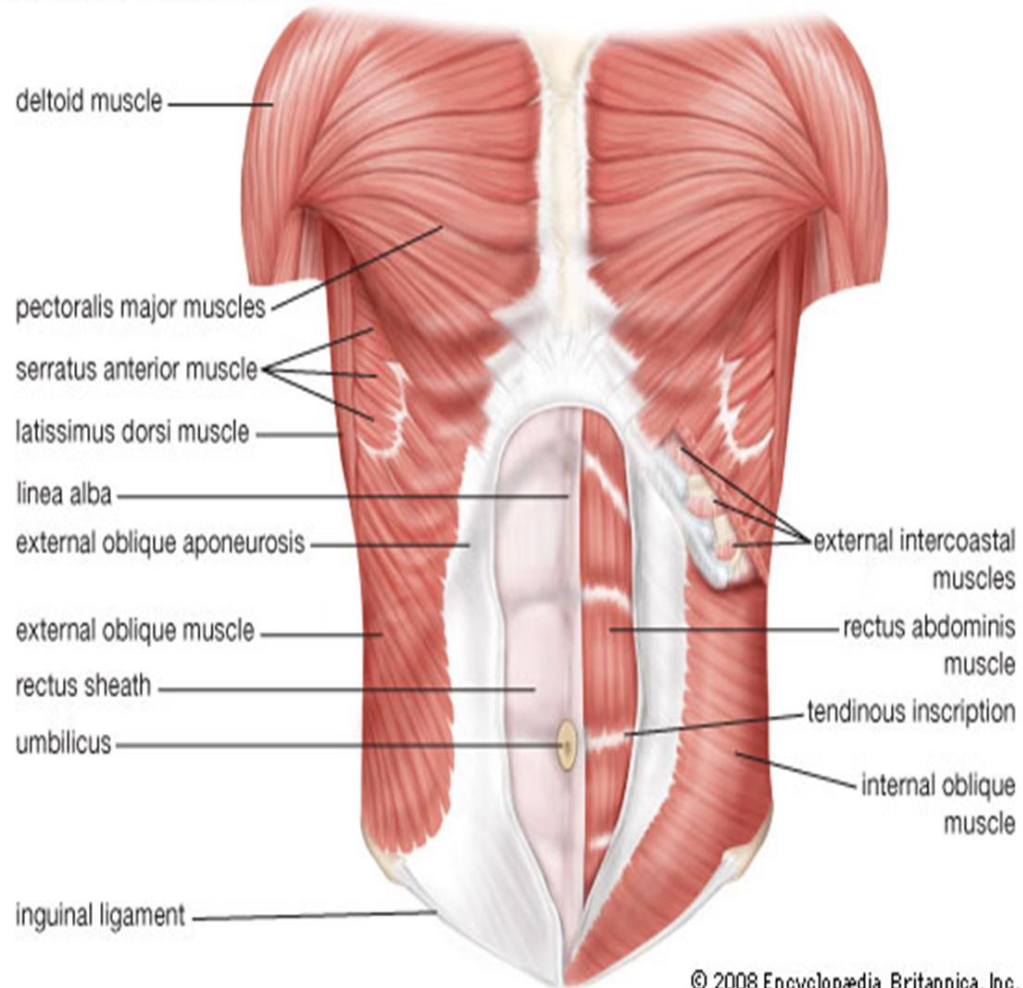
Дејство на абдоминалните мускули

Muscles of the abdominal wall



- Кај здраво лице максималниот флексорен вртен момент е помал од максималниот екстензорен вртен момент.
- Иако флексорите на трупот имаат поголем крак на силата за движење во сагитален правец, екстензорите на трупот поседуваат поголема маса и исто така вертикална ориентација на мускулните влакна. Ова ја објаснува предоминантната улога на мускули било за одржување на исправена положба, било за носење товар пред телото.

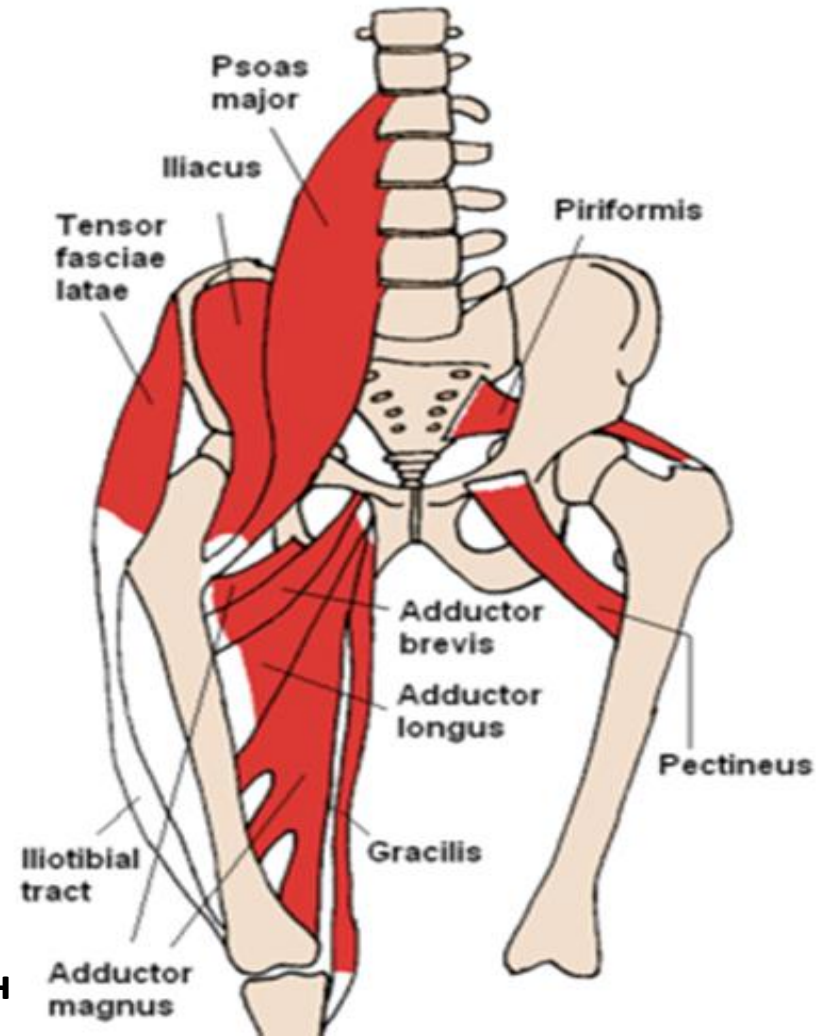
Muscles of the abdominal wall



© 2008 Encyclopædia Britannica, Inc.

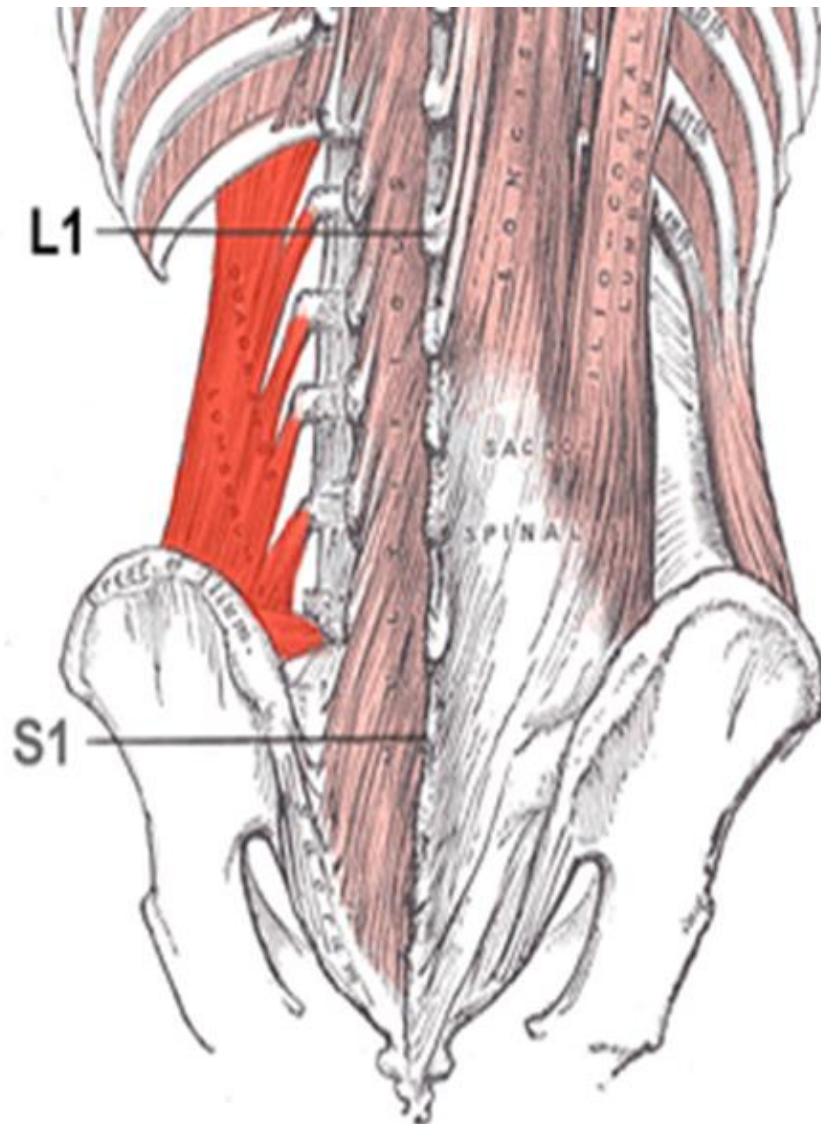
m.iliopsoas и **m.quadratus lumborum** анатомски не припаѓаат на мускули на трупот но се поврзани со движењата во оваа регија.

- **m.iliopsoas** се состои од два дела: **iliacus** со проксимален припој на илијачна јама и страничниот дел на сакрум и **psoas major** кој се припојува на трансферсалните процесуси на ТН 12 до Л5 пршленот како и на И.В дискуси. Двата мускули се соединуваат и се припојуваат на малиот трохантер на бутната коска.
- тој е флексор на колкот, со влечење на бутната коска кон карлицата или карлицата кон бутната коска. На крајот на движењето, тој може да ја накоси карлицата кон напред и на тој начин да ја зголеми лумбалната лордоза.
- М.Psoas major е **предоминантен вертикален стабилизатор** што подразбира стабилизирање на дел од аксијалниот скелет во скоро вертикална положба одржувајќи ги природните физиолошки кривини.



• m.quadratum lumborum

- е мускул на задниот абдоминален сид.
- Тој се протега од илиолумбалниот лигамент и илијачниот гребен нагоре до 12 ребро и врвовите на трансверзалните процесуси на L1-L4.
- **Со билл.контракција тој е екстензор на лумбалната регија. Со унилатерална контракција тој делува како латерален флескор.**
- Овој мускул често се нарекува подигач на колкот(hip hiker) особено важен за подигање на ногата кај лице со параплегија (на или под ниво на L1 невролошки сегмент).
- И двата мускула , m.iliopsoas I m.quadratus lumborum обезбедуваат вертикална стабилност на лубалниот дел од рбетот.



Обезбедување на стабилност на јадрото на трупот

- **Примарната стабилност на рбетниот столб се обезбедува од активната сила на мускулите** кои можат да ги адаптираат и големината и временското услогласување на своите сили. **Лигаментите и останатите сврзни ткива обезбедуваат секундарна стабилност.**
- Оваа стабилност на рбетниот столб овозможуваат трупот да го задржи својот став и кога врз него делуваат надворешни сили. Ова особено доаѓа до израс на пример при брзо седнување или станување од седиште во автобус.
- Јадрената стабилност на трупот преставува и база на мускулите на екстремитетите да отпочнат движење. На пр, докажано е при флексија на рамото *m.transversus abdominis* се активира порано одошто самиот делтоидеус .

Екстринзични(надворешни)мускули, стабилизатори на трупот

- Тоа се оние кои се релативно долги и се припојуваат делумно или потполно, на структури оддалечени од регијатана рбетниот столб, како на пр., черепот , ребрата, карлицата и долните екстремитети.
- Тука ги вбројуваме абдоминални мускули, erector spine, quadratus lumborum, psoas major и мускулите на колкот кои ја поврзуваат карлицата со долните екстремитети.
- Тие ја обезбедуваат јадрената стабилност со регулација на ригидноста внатре во трупот и помеѓу трупот и долните екстремитети.
- Активација на psoas major, quadratus lumborum I erector spinae, обезбедува вертикална стабилностна лумбалната и лумбосакралната регија, во фронтална и сагитална рамнина.

Постојат т.н интринзични(внатрешни) или екстринзични(надворешни) мускули стабилизатори на трупот

- **Внатрешните стабилизатори** се кусите и сегментни мускули кои се припоени околу самиот рбетен столб.
- Интринзилните мускули се групата на m.transversospinalis и групата на куси и сегментарни мускули кои преминуваат преку неколку и.в споеви.

Transversospinalis Muscles

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

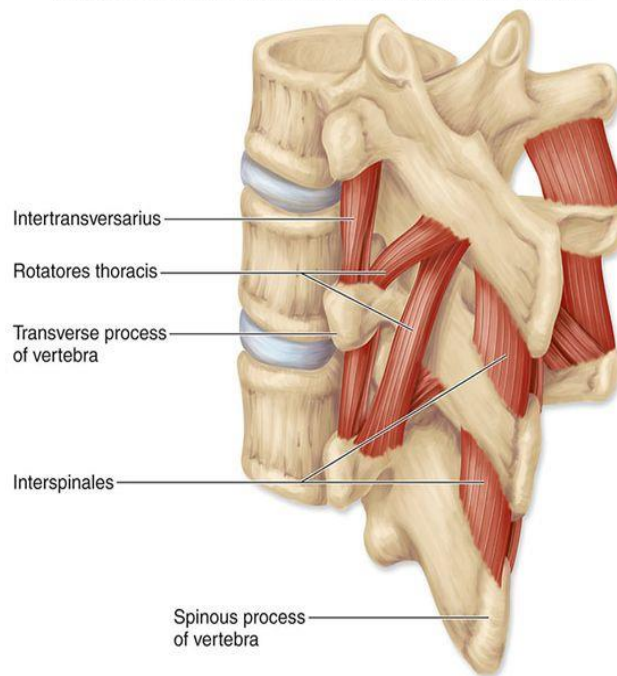


Figure 11.12

- Активација на абдоминалните мускули е основна за стабилизација на карлицата против влечењето од стана на екстензорите на трупот , пред се на *erector spinae*, *quadratus lumborum* и мускулите на колкот.
- Со стабилизирана карлица, силите кои делуваат врз трупот ефективно ќе се пренесат преку сакроилијакалните зглобови во долните екстремитети.
- Вежби за јакнење со цел да се зголеми стабилноста на долниот дел од рбетот и долните регии на трупот во идеален случај вклучуваат вежби за јакнење и на трупот и на мускулите на колкот во сите рамнини.

Благодарам на вниманието!

