

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



**ВРАТНА ДИСКУС ХЕРНИЈА (DISCUS HAERNIA REG.  
CERVICALIS) И МЕРЕ ЗА ПРЕВЕНЦИЈУ ЊЕНОГ  
НАСТАНКА**

Завршни рад

Студент:

Драгана Вуков

Ментор:

доц. др. Александра Поповић

Београд, 2021.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



**ВРАТНА ДИСКУС ХЕРНИЈА (DISCUS HAERNIA REG.  
CERVICALIS ) И МЕРЕ ЗА ПРЕВЕНЦИЈУ ЊЕНОГ  
НАСТАНКА**

Завршни рад

Студент:

Драгана Вуков

Број индекса: 23/2016

Комисија за оцену и одбрану завршног рада:

1. доц. др. Александра Поповић – ментор

2. проф. др. Марија Мацура

3. доц. др. Оливера Кнежевић

Београд, 2021.

# САДРЖАЈ

Сажетак .....	5
1. Увод .....	6
1. Анатомске карактеристике вратног дела кичменог стуба .....	7
2.1. Карактеристике пршљенова .....	7
2.2. Зглобне везе између пршљенова .....	10
2.2.1. Међупршљенски зглобови (art. intervertebralis) .....	10
2.2.2. Ункововертебрални зглобови .....	11
2.2.3. Спој главе и врата .....	11
2.2.4. Међупршљенски диск (discus intervertebralis) .....	12
2.2.5. Лигаменти .....	15
3. Биомеханика врата .....	17
3.1. Статика кичменог стуба и врата .....	17
3.1.1. Стабилност кичменог стуба .....	17
3.1.2. Вратна кривина (вратна лордоза) .....	18
3.1.3. Стабилност вратаи главе .....	20
3.2. Динамика главе и врата .....	21
3.2.1. Покрети у сагиталној равни .....	22
3.2.2. Покрети у фронталној равни .....	24
3.2.3. Покрети у трансверзалној равни .....	24
4. Вратна дискус хернија (discus haernia reg. cervicalis) .....	26
4.1.1. Дегенеративне промене .....	29
4.1.2. Повреде врата .....	32
4.1.3. Утицај вратне кривине на појаву дикус херније .....	33
5. Симптоми дискус херније .....	36
6. Лечење вратне дискус херније .....	39
6.1. Конзервативне методе лечења .....	39
6.2. Оперативне методе лечења .....	42
7. Превенција настанка дискус херније .....	43
7.1. Превентивно вежбање .....	43

7.2. Промена ергономских фактора.....	50
7.2.1. Седећи положај.....	50
7.2.2. Лежећи положај.....	51
8. Закључак .....	53
Литература.....	54

## Сажетак

Вратна (цервикална) дискус хернија подразумева померање дела међупршљенског диска изван међупршљенског простора у вратном региону кичменог стуба. Ово се може догодити због присуства дегенеративних промена на диску или околним коштаном структурама које најчешће настају у дужем временском периоду услед старења или нарушене постуре тела. Вратна дискус хернија може настати и изненада због повреде врата, најчешће током саобраћајних несрећа, али и током неких спортских активности. У вратном делу кичменог стуба хернијација (настанак дискус херније) се најчешће дешава на нивоу C5–C6 и C6–C7 међупршљенског диска.

Симптоми могу бити различити и зависе од степена и места хернијације. Радикуларни бол јавља се као специфичан симптом услед компресије и инфламације вратних кичмених коренова. Присутна је и смањена покретљивост вратног дела кичменог стуба.

Третмани који се користе у циљу решавања овог проблема деле се на оперативне и неоперативне. У неоперативне методе убраја се физикална терапија, кинезитерапија и медикаментозна терапија. Оперативни метод укључује дисцектомију са фузијом и замену диска.

Сагледавање узрока настанка вратне дискус херније као и примена различитих мера превенције би могло одложити или спречити њену појаву. Превентивним вежбањем у циљу постизања и одржавања добре постуре врата као и применом одређених ергономских фактора могао би се смањити ризик од њеног настанка.

Превентивно вежбање укључује контролисани покрет ретракције главе који се може изводити у лежећем, стојећем или седећем положају уз примену, по потреби, додатног оптерећења врата током извођења вежбе коришћењем еластичних трака, пешкира и мини пилатес лопте. Поред вежби за врат примењују се и вежбе за дубоке мишиће леђа, мишиће који стабилизују лопатице и мишиће карличног појаса јер је и њихова активност често нарушена код особа са вратном дискус хернијом.

Ергономски фактори који могу помоћи у превенцији настанка вратне дискус херније су седење у столицама и за столовима који омогућују правилан положај тела као и коришћење посебних анатомских јастука (или додатака јастуцима) током седења и спавања.

Кључне речи: оштећење дискуса, стабилност, радикуларни бол, постура.

## 1. Увод

Развој технологије променио је начин живота и рада човека и тиме утицао на све учесталију појаву хроничних болних стања и на развој дегенеративних промена на кичменом стубу који воде ка настанку различитих обољења чак и код особа млађег животног доба.

Бол у врату је честа појава у развијеним земљама и спада у три најчешћа симптома обољења коштано мишићног система. Узроци бола у врату су различити и могу се јавити услед патолошких процеса у коштаном ткиву (појава остеофита, хиперплазија костију), зглобној капсули, лигаментима, међупршљенском диску или мишићима врата. Бол се јавља услед надражаја рецептора за бол који се налазе у овим ткивима или услед инфламације и притиска на коренове вратних нерава (Вељковић, 2009).

Резултати истраживања које је спроведено 1998.год. у Канади су показали да је око 70% одраслих барем једном у току живота осетило бол у врату. У протеклих шест месеци око 40% особа је осетио благ бол у врату, док се код 10% особа јавио бол у врату већег интензитета (Côté, P. , Cassidy, J.D. , Carroll, L.J., 1998).

Спондилоза фасетних зглобова и дискус хернија су најчешћи узроци компресије нервних корена (Cardi, J.M et al, 2011). У неким истраживањима (Widyasari, N. N. et al, 2021; Gao, K. et al, 2019) је утврђено присуство корелације између нарушене вратне кривине и дискус херније код особа са хроничним болом у врату.

Резултати који су добијени анализом 67 медицинских записа пацијената са хроничним болом у врату су показали да је више од 85% имало нарушену постуру врата (Widyasari, N. N. et al, 2021).

Једна друга студија у којој су учествовали испитаници млађи од 40 година са присутним болом у врату потврдила је ову корелацију и утврђено је смањење степена хернијације и повећање висине диска са побољшањем вратне лордозе (Gao, K. et al, 2019).

Резултати наведених истраживања су показали да бол у врату и вратна дискус хернија постају све већи здравствени проблем савременог човека који може у великој мери да утиче на квалитет живота. Због тога је у овом раду описана вратна дискус хернија, наведени су могући узроци њеног настанка као и најчешћи симптоми. Осим тога, представљене су и мере за превенцију настанка овог обољења.

## 2. Анатомске карактеристике вратног дела кичменог стуба

Кичмени стуб човека (*columna vertebralis*) изграђује 33-34 костију неправилног облика – пршљена (*vertebrae*). Седам пршљенова се налази у вратном делу кичменог стуба, дванаест у торакалном а пет у лумбалном региону. Испод лумбалног региона кичменог стуба се налазе крсна и тртична кост (*os sacrum et os coccygis*) које су настале међусобним срастањем 9-10 пршљенова. Оне изграђују непокретни део кичменог стуба.

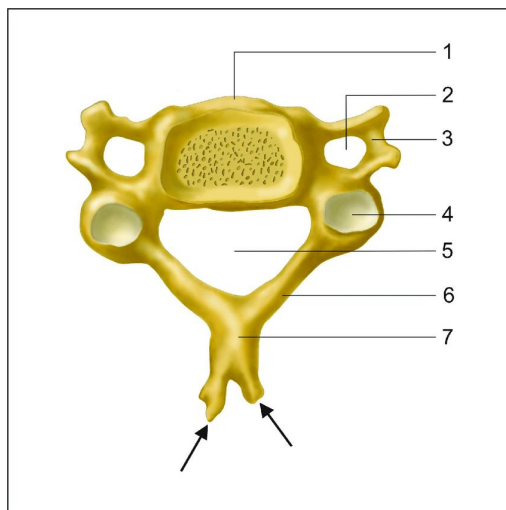
У функционалном смислу кичмени стуб је састављен од низа сегмената који се могу назвати *динамички вертебрални сегменти* (Вељковић, 2009). Сваки сегмент обухвата један простор у којем се налазе сва ткива која окружују тела два суседна пршљена, зглобни наставци, њихове зглобне површине и лукови који ограничавају отвор за пролаз кичмене мождине (*foramen vertebrale*). Ови сегменти не укључују први вратни пршљен већ обухватају нивое од C2/C3 до L5/S1.

### 2.1. Карактеристике пршљенова

Сви пршљенови кичменог стуба имају одређене заједничке карактеристике без обзира којем делу кичменог стуба припадају. У њих спадају тело пршљена (*corpus*), лук (*arcus*), парни и непарни наставци. Парни наставци су попречни (*processus transversus*) и зглобни наставци (*processus articularis*), док ртни наставак (*processus spinosus*) припада непарним наставцима (слика 1). Ове структуре, иако заједничке, могу се разликовати по својој величини, изгледу и оријентацији у зависности којем региону кичменог стуба одређени пршљен припада. (Бошковић, 2005).

Поред заједничких, постоје и посебне анатомске одлике пршљенова које зависе од положаја пршљена у оквиру кичменог стуба.

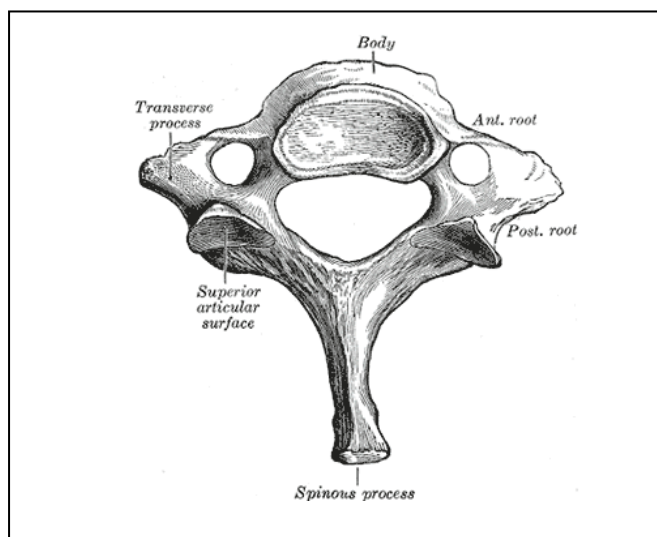
**Вратни пршљенови** су оптерећени само тежином човекове главе и у складу са тим, њихова тела су најмања. Одликују се другачијом грађом попречног наставка: они су кратки и у свом корену имају додатни отвор (*foramen transversarium*) кроз који пролази кичмена артерија (*a.vertebralis*). Ови наставци имају на врху две квржице – предњу и задњу (*tuberculum anterius et posterius*). Предња квржица представља закржљало вратно ребро.



Слика 1. Вратни пршљен (*vertebra cervicalis*)

1- *corpus vertebrae*; 2- *foramen transversarium*; 3- *processus transversus*; 4- *facies articularis superior*; 5- *foramen vertebrale*; 6- *arcus vertebrae*; 7- *processus spinosus*  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

Ртне наставке вратних пршљенова није лако палпирати јер су кратки и танки. Ртни наставак седмог пршљена се разликује од ртних наставака других пршљенова јер је дужи и може служити као оријентир приликом бројања пршљенова. Због те своје карактеристике је познат и под називом *vertebra prominens*.



Слика 2. Седми вратни пршљен – *vertebrae prominens*

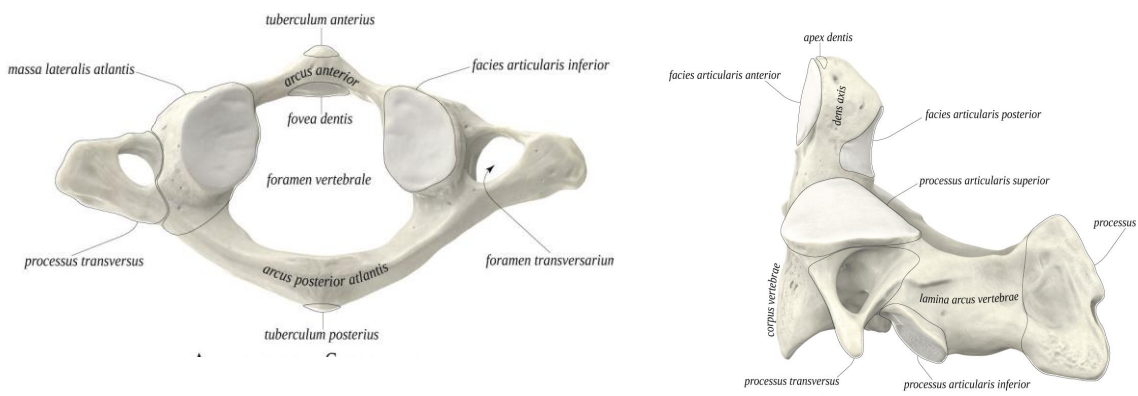
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))



Први и други вратни пршљен се својим изгледом разликују у односу на остале вратне пршљенове.

**Први вратни пршљен** носи латински назив *atlas*, што у преводу значи носач. То је уједно и једини пршљен који нема тело, изграђују га предњи и задњи лук (*arcus anterior*, *arcus posterior*) који су међусобно спојени бочним масама (*massae laterales*). На горњој и доњој страни бочних маса налазе се зглобне површине (*fovea articularis – superior et inferior*) преко којих се атлас зглобљава са потиљачном кости лобање и другим вратним пршљеном. С обзиром да не поседује тело, лукови граде велики пршљенски отвор који је лигаментом (*lig.transversum atlantis*) подељен на два дела, правећи тако два мања отвора. Кроз предњи отвор улази зуб другог вратног пршљена (*dens*) којим се зглобљава, док кроз други, шири отвор пролази кичмена мождина (*medulla spinalis*).

**Други вратни пршљен** (*axis*) има јединствену додатну структуру на горњој страни свој тела у виду зуба који се углављује у предњи мањи отвор атласа. На предњој и задњој страни зуба налазе се зглобне површине за зглобљавање са предњим луком атласа и његовим попречним лигаментом (слика 3).



Слика 3. Први и други вратни пршљен – *atlas* (лево)  
*et axis* (десно)

(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

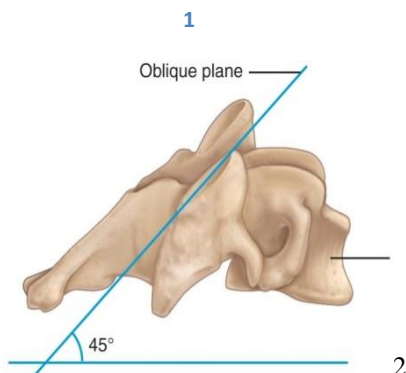
## 2.2. Зглобне везе између пршљенова

Сви пршљенови у покретном делу кичменог стуба су међусобно повезани преко покретних зглобова, међупршљенских дискова и фибрознaх и еластичних веза у виду лигамената. У сваком динамичком вертебралном сегменту присутно је три зглоба, осим у вратном региону којег карактерише присуство укупно пет зглобова (Вељковић, 2009).

Сваки сегмент граде два покретна међупршљенска (тзв. фасетна) зглоба које формирају горњи и доњи зглобни коштани наставци (доњи вишљег и горњи нижег пршљена) и међупршљенски диск, док вратне сегменте карактерише и присуство два бочна унковертебрална зглоба (тзв. Лушкини зглобови). Зглобне структуре појачавају фиброзне и еластичне везе које доприносе стабилности кичменог стуба.

### 2.2.1. Међупршљенски зглобови (*art. intervertebralis*)

Ови зглобови су прави покретни зглобови које изграђују доњи и горњи зглобни наставци два суседна пршљена (*processus articulares superiorres et inferiorres*), што значи да поседују зглобне површине, капсулу и зглобну шупљину. Називају се још и **фасетним зглобовима**. Зглобне површине су код вратних пршљенова равне и постављене косо под углом од 45 степени у односу на хоризонталу (слика 4). Оваква оријентација зглобних површина дозвољава велику мобилност врата и извођење покрета у свим равнима (Бошковић, 2005). Фасетни зглобови омогућавају извођење покрета и носе тежину горњих вратних сегмената и главе. Ова улога се повећава са дегенерацијом дискуса.

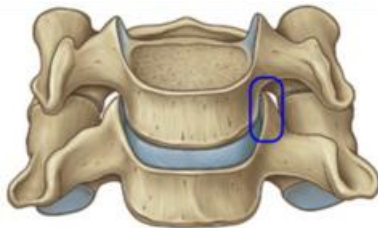


Слика 4. Приказ угла који заклапа коса равна зглобних површина вратних пршљенова (1) са хоризонталом (2)

( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

### 2.2.2. Унковертебрални зглобови

Ови зглобови су карактеристични само за вратне сегменте и формирају се између горњих и доњих коштаних продужетака на постеролатералним ивицама тела зглобљених пршљена (слика 5). Називају се још и **Лушкиним зглобовима**. Унковертебрални зглобови доприносе стабилности најпокретљивијег дела кичменог стуба и штите нервне коренове при протрузији или пролапсу међупршљенског диска на ту страну (Вељковић,2009).



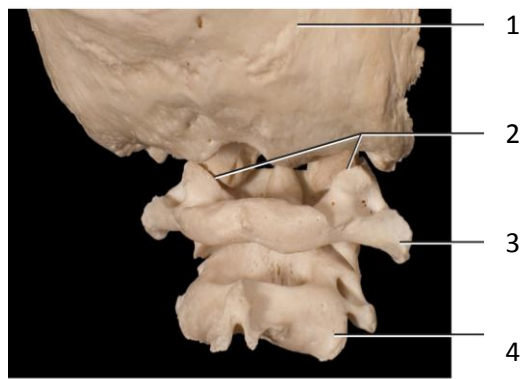
Слика 5. Приказ унковертебралног зглоба (продужеци који изграђују овај зглоб су означени плавим кругом)  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

### 2.2.3. Спој главе и врата

Глава је спојена са вратом преко горњег и доњег главеног зглоба које чине први (*atlas*), други вратни пршљен (*axis*) и потиљачна кост (*os occipitale*).

**Горњи зглоб главе** (*art. atlantooccipitalis*) је паран и назива се још и потиљачним зглобом. Граде га испупчена кондила потиљачне кости (*condyli occipitales*) и издубљене горње зглобне површине на бочним масама атласа (*foveae articulares superiores*) (слика 6). Он поседује своју зглобну капсулу која се припаја уз рубове зглобних површина и која је ојачана фиброзним опнама са предње и задње стране (*membrana atlantooccipitalis – anterior et posterior*). Ове опне повезују предњи и задњи лук атласа са потиљачном кости.

**Доњи зглоб главе** (*art. atlantoaxialis*) формирају први и други вратни пршљен (слика 7). Он обухвата четири споја између ова два пршљена - два бочна и два средња. Бочни спој (*art. atlantoaxialis lateralis*) чине доња зглобна површина атласа и горња зглобна површина другог вратног пршљена. Средњи спој (*art. atlantoaxialis mediana*) представља везу између зуба другог пршљена са предњим луком атласа и његовим попречним лигаментом (*lig. transversum atlantis*) (Бошковић, 2005).



Слика 6. Горњи зглоб главе (*art. atlantoaxialis*) између потиљачне кости и атласа; 1- потиљачна кост; 2- горње зглобне површине атласа; 3-atlas; 4-axis;  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))



Слика 7. Приказ прва два вратна пршљена који чине доњи зглоб главе (*art. atlantoaxialis*)  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

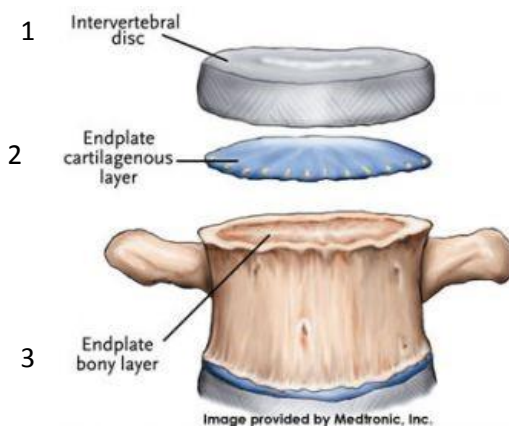
#### 2.2.4. Међупршљенски диск (*discus intervertebralis*)

Међупршљенски диск (колут) је слабо васкуларизована и инервисана фиброзно – хрскавичава структура која повезује тела свих суседних покретних пршљенова. Биконкавног је облика што одговара конкавности тела пршљенова (Jeffreys, 1980). Диск је захваљујући својој специфичној грађи чврст и отпоран, али истовремено и еластичан због чега чини кичмени стуб флексибилним и омогућава извођење покрета у свим правцима. С друге стране, међупршљенски колутови доприносе стабилности јер затезањем својих концентрично распоређених колагених влакана у фиброзном омотачу диска спречавају прекомерне покрете у кичменом стубу.

Величина диска одговара величини тела пршљенова и директно зависи од тежине тела коју треба да понесе. У складу с тим, дискови у вратном делу кичменог стуба су мањег пречника и дебљине у односу на дискове који се налазе између торакалних и лумбалних пршљенова. Поред тога, у предњем делу вратни међупршљенски дискови су веће дебљинеу односу на своје задње делове чиме доприносе формирању вратне кривине (Бошковић, 2005).

Тело пршљена и међупршљенски диск нису у директном контакту, већ се између њих налази танак слој **хијалинске хрскавице** која одржава механички интегритет диска са обе стране и транспортује хранљиве материје потребне за исхрану диска (слика 8).

Дегенеративни процеси мењају структуру хрскавице, она постаје тања и минерализује се, а пропустљивост хранљивих материја се смањује што директно утиче на исхрану диска (Bowels, R., Setton, L., 2017).



Слика 8. Приказ тела кичменог пршљена (1), хијелинске хрскавице (2) и дискуса (3) ( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

Главни делови диска су **фиброзни прстен** (anulus fibrosus) и **желатинозно јдро** (nucleus pulposus).

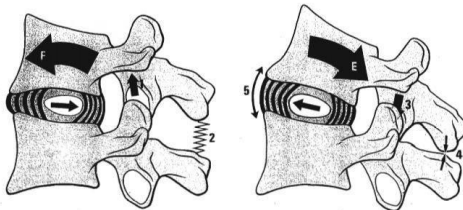
**Фиброзно хркаквичави прстен** окружује јдро и изграђен је од колагених влакана (претежно типа I) организованих у ламеле које су чврсто повезане. Прстен се састоји из три слоја влакана усмерених у различитим правцима што диску даје способност да се супротстави дејству спољашњих сила. Спољашњи слој супротставља се тракцији кичменог стуба захваљујући влакнима која су постављена у краниокаудалном смеру. Средњи слој одговара на ротацију јер се влакна пружају циркуларно, док се унутрашњи слој супротставља компресији својим хоризонтално постављеним влакнима (слика 9) (Вељковић, 2009). Предњи делови фиброзног прстена се чврсто припајају на телима пршљенова док су задњи слојеви слободнији.

Фиброзни прстен спречава да се два суседна пршљена померају ка напред или назад један у односу на други, спречава испадање диска и супротставља се прекомерним покретима кичменог стуба (Jeffreys, 1980).

**Јдро** је желатозно ткиво које у великој мери чини вода са протеогликанима, колагеним (колаген тип II) и неколагеним протеинима. Налази се у центру диска, осим код лумбалних пршљенова код којих је умерено више ка задњем делу прстена (Kisner, C, Colby, L.A, 2012).

Јдро диска омогућава флексибилност сегмента и амортизацију вертикалног оптерећења. Супротставља се оптерећењу које настаје приликом покрета као и самој

тежини тела захваљујући великом осмотском притиску у овом делу диска. Осмотски притисак настаје захваљујући присуству негативно наелектрисаних протеогликана који имају велики афинитет ка води. У здравом једру је присутна висока концентрација овог сложеног једињења (Bogduk, 2005).



Слика 9. Покрети једра диска при покрету флексије (лево) и покрету екстензије (десно);  
( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

Одређени делови диска су приликом извођења покрета изложени већем притиску. Једро здравог диска се тада најчешће не помера, међутим приликом појаве већег оптерећења могућа су минимална померања како би се притисак равномерно распоредио на цео диск. Оно се увек помера тамо где је притисак мањи и на том месту се истеже фиброзни прстен. На пример, приликом покрета флексије, предњи делови диска су под већим оптерећењем док су задњи растеређенији. Истовремено, једро се благо помера ка задњем делу диска док влакна прстена бивају истегнута у том правцу (слика 9) (Bogduk, N.2000).

Васкуларизација диска је сиромашна и сведена је на мрежу крвних судова који окружују спољашњу површину прстена диска и тела пршљенова. Диск поседује сопствене крвне судове до друге године живота, касније је његова исхрана одређена осмотским притиском. Смањењем притиска у диску, у складу са законима о кретању флуида, желатинозно једро упија воду и гликозу, док се са повећањем притиска (оптерећења) она истискује из диска. На тај начин се остварује нормални транспорт потребних нутријената. (Вељковић, 2005).

Инервација је присутна само у спољашњим слојевима фиброзног омотача где се налазе нервни завршеци и рецептори за бол – *ноцицептори*.

### 2.2.5. Лигаменти

Лигаменти представљају важан део кичмених сегмената јер истовремено дају стабилност кичменом стубу и контролишу његову мобилност.

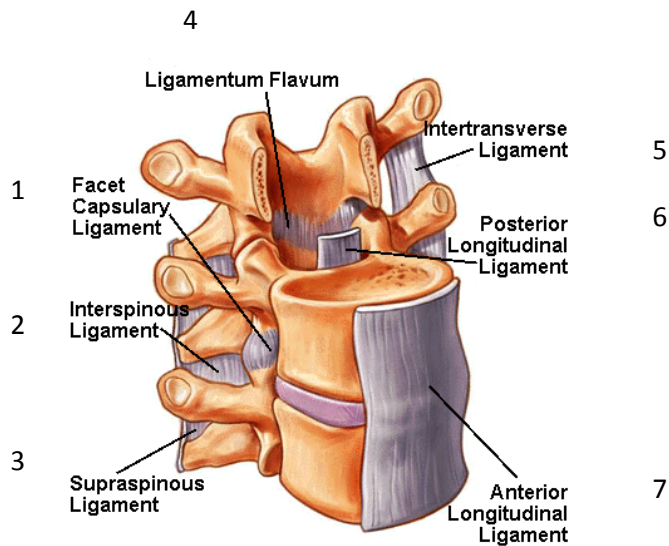
У вратном, као и у осталим регијама кичменог стуба, присутне су предња и задња уздужна веза (*lig. longitudinale anterius et posterius*), жуте еластичне везе (*ligg. flava*), међупопречна веза (*lig intertransversarium*), међуртна веза (*lig. interspinale*) и надртна веза (*lig. supraspinale*) (слика 10).

**Предњи лонгитудинални лигамент** (*lig. longitudinale anterius*) је широк, припаја се на предњој страни тела пршљенова пружајући се од базе лобање до сакралне кости и ојачава тела пршљенова и дискове са предње стране. Он се затеже приликом екстензије кичменог стуба, спречавајући прекомерне покрете у том смеру.

**Задњи лонгитудинални лигамент** (*lig. longitudinale posterius*) је срастао са задњим влакнима фиброзног прстена диска (*anulus fibrosus*), директно га ојачава и штити кичмену мождину од хернијације nucleus pulposus - а ( Вељковић, 2009). Ужи је од предњег уздужног лигамента што утиче на чешћу појаву дискус херније у дорзолатералном делу диска, који на том месту није покривен и ојачан овом фиброзном везом.

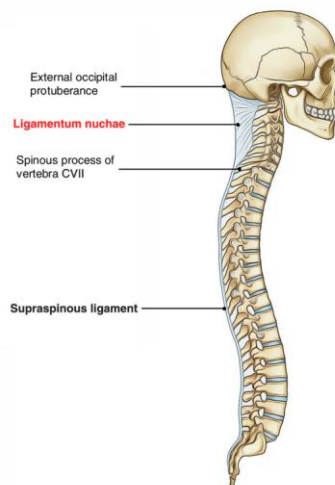
**Жуте везе** (*ligg. flava*) спајају лукове два суседна пршљена, веома су јаке и затегнуте и изграђене су од еластичног везивног ткива које му даје жуту боју. Одговорне су за усправан став човека, делујући као пасивни екстензори кичменог стуба, што доводи до преноса тежине тела са међупршљенских дискова на зглобне наставке пршљенова (Бошковић, 2005).

Фиброзни лигаменти повезују попречне наставке два суседна пршљена (*lig.intertransversarium*) и њихове ртне наставке (*lig.interspinale*). Приликом флексије кичменог стуба могуће је одвајање ртних наставака због присуства замки које се формирају око њих (Вељковић, 2009).



Слика 10. Лигаменти вратног региона кичменог стуба  
 ( 1- лигаменти зглобне капсуле фасетног зглоба; 2- lig. interspinosus; 3- lig. supraspinosus; 4- ligg. flava; 5- lig. intertransversum; 6- lig. longitudinale posterius; lig. longitudinale anterius )  
 ( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

Дуж врхова ртних наставка пружа се еластична веза у виду танке траке (*lig. supraspinale*). У вратном делу кичменог стуба се лезеасто шири од 7. вратног пршљена ка потиљачној кости добијајући облик троугласте сагиталне плоче и име *lig.nuchae* (слика 11).



Слика 11 . Приказ  
*lig.supraspinale* и *lig. nuchae*  
 ( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )



### 3. Биомеханика врата

Мекензи (McKenzie, 2000) наводи три главне функције врата:

1. Врат повезује главу са целокупним кичменим стубом и носи њену тежину
2. Омогућава њено покретање у свим правцима
3. Пружа заштиту кичменој мождини, вратним кичменим и можданим нервима

#### 3.1. Статика кичменог стуба и врата

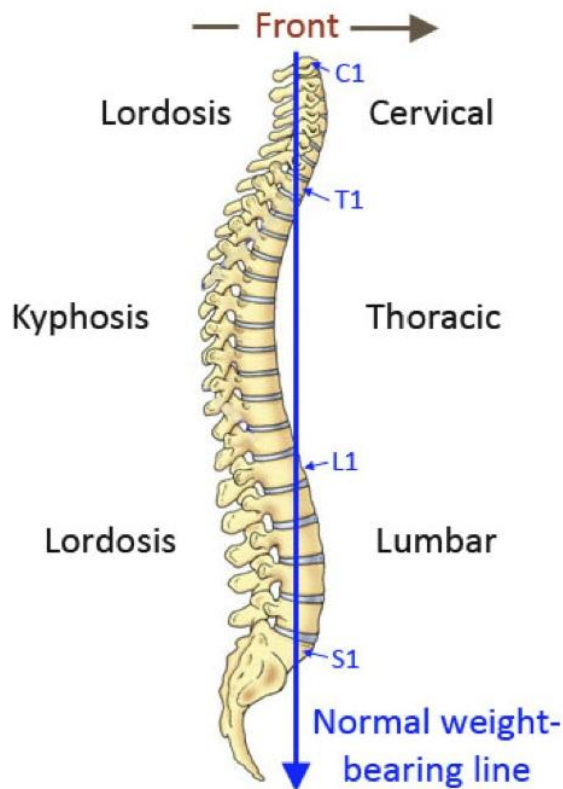
Човек је, наизглед веома стабилно усправно биће ослоњено на две ноге. Међутим, та стабилност је променљива јер наше тело води константну борбу са силом гравитације која тежи да га избаци из равнотежног положаја.

##### 3.1.1. Стабилност кичменог стуба

У усправном ставу, вектор силе гравитације пресеца избалансиране кривине пролазећи кроз зуб другог вратног пршљена и тела вратних и лумбалних пршљенова, а испред грудног и крсног дела кичменог стуба (Мрваљевић, 1995) (слика 12). Вектор силе гравитације мора пролазити кроз центар ротације зглоба ослонца како би систем био стабилан. У супротном, мора постојати сила која ће се супротстављати сили гравитације (Kisner, C. Colby, L.A, 2012). Ту силу обезбеђују мишићи својом активношћу, лигаменти својом затегнутошћу и коштане структуре својим специфичним изгледом и распоредом. Износ (интензитет) и смер ове силе контролише нервни систем тиме што омогућава мишићну контракцију и координише активност мишића у одговору на спољашње силе. Стога се може рећи да је стабилност тела одређена: пасивном (кости и лигаменти), активном (мишићи) и нервном компонентом.

Стабилност и покретљивост кичменог стуба обезбеђена је са четири кривине које му дају облик обрнутог латиничног слова S. У вратном и лумбалном делу конвекситет кривине је управљен ка напред, док је у грудном и сакралном управљен ка назад. На тај начин успостављена је равнотежа са предње и задње стране што омогућава равномерно распоређивање тежине тела на већу површину и могућност подношења већих оптерећења него када би кичма била потпуно исправљена (Вељковић, 2009). Свако нарушавање једне од кривина изазива промену суседних кривина у супротном правцу, тако да се оне увек

међусобно функционално допуњују, чиме врше прерасподелу и компензацију оптерећења које трпи кичмени стуб.



Слика 12. Приказ пружања вектора силе гравитације у односу на кичмени стуб  
( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

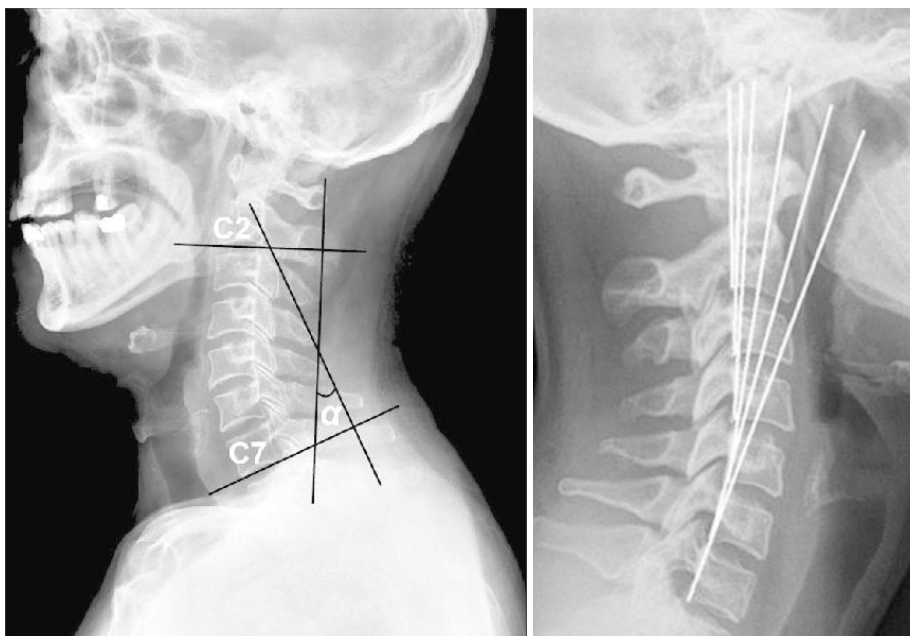
Кичмени стуб је еластичан (флексибилан) захваљујући присуству међупршљенских дискова који спајају тела и жутих веза које спајају лукове пршљенова (Мрваљевић, Ђуракић, Теофиловски, Ранковић, 1995).

### 3.1.2. Вратна кривина (вратна лордоза)

Вратна кривина је секундарна или компензаторна јер се јавља тек када новорођенче почне да подиже главу, најчешће после трећег месеца, а највише долази до изражаја око деветог месеца старости када код деце постоји стабилност у седећем положају. Лордотични угао који одговара одраслом човеку настаје тек у адолесценцији са 14 и 15 година. Пол такође може одређивати разлике угла вратне лордозе која се примећује још у

детињству. Разлог томе може се наћи у разликама морфологије лобање, облика и величине грудног коша код мушкараца и жена. Са старењем се код оба пола примећује смањење вратне лордозе услед дегенеративних процеса који захватају вратне пршљенове (Gao, K. et al, 2019).

Вратна кривина је омогућена клинастим обликом вратних пршљенова који настаје због тањих тела ових пршљенова и дебљих предњих делова вратних међупршљенских дискова. Конвекситет вратне кривине је управљен ка напред и назива се **вратна лордоза**. Нормални опсег вратне лордозе варира од 20 до 35 степени мерено према Коб-у. Он се мери на радиографском снимку између две нормале спуштене са хоризонталних линија које одговарају доњим ивицама тела другог и седмог вратног пршљена. (слика 13.) Лордотични угао се може мерити коришћењем Харисоновог тангенционог метода који се сматра тачнијим од Кобовог. Овај метод подразумева повлачење линија које су паралелне са задњом страном тела од C2 до C7 пршљена, а затим се сумирају сви углови појединачно (Donk, R. et al, 2017) (слика 13).



Слика 13 . Кобов (лево) и Харисонов тангенциони метод (десно) за одређивање лордотичног угла (преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

Вратна кривина има улогу у одржавању стабилности и мобилности главе и вратног региона. Свако нарушавање постуре врата одражава се на биомеханичка својства врата, временом лоше утиче на коштану и меку ткива вратног региона и доводи до развоја дегенеративних процеса.

### 3.1.3. Стабилност врата и главе

Центар главе кроз који пролази вектор силе гравитације померен је испред осовине горњег зглоба главе (*art. atlantooccipitalis*). Глава је због тога у лабилној равнотежи и има тенденцију да пада напред, односно има моменат флексије (eng. flexion moment) и зато је неопходно присуство силе која ће деловати у супротном смеру и држати главу усправно, а самим тим и одржавати вратну кривину. Она је обезбеђена захваљујући присуству лигамената са задње стране врата и активности мишића екстензора главе и врата (Kisner, C., Colby, L. A., 2012).

**Главни пасивни екстензори** главе и врата су жуте везе (*ligg. flava*) и надртни лигамент у облику сагиталне плоче (*lig. nuchae*). Жуте везе су јаке, еластичне и стално затегнуте због тога што је њихов раст био спорији у односу на раст кичменог стуба. Преко ових веза тежина тела се пребацује на задње зглобне наставке па се захваљујући њима смањује притисак на међупршљенски диск.

Дубоки задњи мишићи врата и главе (*m. erector spinae, m. splenius, mm. interspinales, mm. intertransversarii, субокципитални мишићи*) својом сталним тонусом делују као **активни стабилизатори**. Ови мишићи пружају се поред ртних наставка дуж целог кичменог стуба од крсне кости до базе лобање и својим тонусом стабилизују кичмени стуб у целости. Појединачно се разликују по дужини, усмерености својих мишићних влакана и припоја. У вратном делу, као и у лумбалном, ове мишићне масе су задебљале (Бошковић, 2005).

Дубоки мишићи леђа имају процентуално више спорих мишићних влакана (влакна типа II) што одговара њиховој улози у стабилизацији и постуралној контроли. Примећено је да се композиција влакана може променити услед њихове слабе активности што утиче на смањену мишићну издржљивост (Kisner, C., Colby, L. A., 2012).

Субокципитални мишићи пружају се од 1. и 2. вратног пршљена и припајају на потиљачној кости. Укупно их има пет од којих се четири налази са задње стране врата (*m. rectus capitis minor et major, m. obliquus capitis superior et inferior*) и један са бочне стране врата (*m. rectus capitis lateralis*). Својим тонусом спречавају да глава пада под утицајем силе земљине теже и држе је усправно. Када је глава у протрудираном положају горњи

вратни пршљенови су у екстензији што доводи до појаве скраћења (контрактуре) ових мишића и њихове напетости. Повећан тонус ових мишића може бити повезан са појавом главобоља (Seung Kyu Park, 2017).

### 3.2. Динамика главе и врата

Врат је регион кичменог стуба који има највећу покретљивост зато што су:

- Тела пршљенова малог пречника
- Међупршљенски дискуси високи
- Фасетни зглобови мали
- Фасетне зглобне површине постављене под углом од 45 степени
- Ртни наставци кратки и узани
- Лигаменти релативно лабави (Вељковић, 2009)

Мала пршљенска тела у односу на високе дискусе омогућавају велику покретљивост и еластичност кичменог сегмента јер имамо велики број пршљенова сконцентрисаних на малом простору. Величина и оријентисаност зглобних површина омогућавају извођење покрета у свим равнима које не ограничавају кратки и узани ртни наставци и релативно лабаве везе. Покретљивост врата удружена је са покретљивошћу главе (Вељковић, 2009).

Функционално, вратни регион се може поделити на субокципитални и „типични“ вратни регион. Субокципитални регион обухвата доњи и горњи зглоб главе, док се „типични“ регион врата односи на спојеве осталих вратних пршљенова. У целокупном вратном региону могуће је извођење покрета у три равни – сагиталној, фронталној и трансверзалној.

### 3.2.1. Покрети у сагиталној равни

У сагиталној равни врше се покрети прегипања (флексије) и опружања (екстензије). Ови покрети имају највеће обиме у вратном региону у односу на целокупан кичмени стуб. Прегипање је могуће до 70 степени, а опружање до 60 степени (Мрваљевић и сарадници, 1995). Првих 20 степени прегипања дешава се у горњем зглобу главе, а затим флексију врше доњи сегменти вратног дела кичменог стуба. У усправном ставу прегипање је пасивно, пошто вертикала тежишта главе пролази испред зглобова врата.

#### Опружање (екстензија)

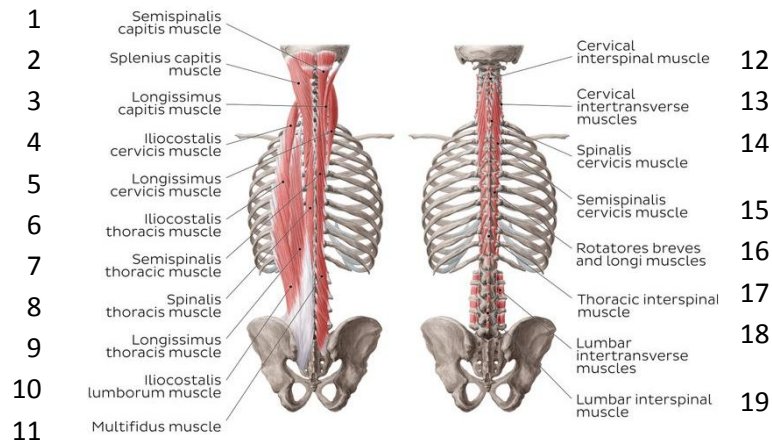
Главни мишићи који опружају главу и врат су дубоки мишићи леђа који су распоређени у два слоја - дубоком и површном (слика 14.). Дубоки мишићи се пружају готово целом дужином кичменог стуба, мада се функционално могу поделити на основу регије којима припадају. Најразвијенији делови мишића се налазе у висини вратног и слабинског дела кичменог стуба (Вељковић, 2009).

Површни слој дубоких мишића:

*M. errector spinae* – пружа се дуже целог кичменог стуба. Својим горњим деловима снажно опружа врат и главу. Чине га три мишића: *m. spinalis cervicis et capitis*, *m. longissimus cervicis et capitis*, *m. iliocostalis cervicis*.

*M. splenius* – његов горњи део (*m. splenius capitis*) и доњи део (*m. splenius cervicis*) својим тонусом држе претходно поменути мишиће уз кичмени стуб и опружају главу и врат.

Испод ових мишића, налази се слој више кратких мишића који спајају ртне наставке пршљенова (*mm. interspinales*), један дугачак сложен мишић који се налази непосредно уз кичмени стуб и повезује попречне и ртне наставке пршљенова (*m. transversopinalis* –у вратном региону чине га кратки мишићни снопови перастог мишића *m. multifidus*-а и *m. semispinalis-a (cervicis et capitis)*) као и два субокципитална мишића *m. rectus capitis posterior minor et major* који су функционално везани за горњи и доњи главени зглоб. Сви набројани мишићи су при обостраној контракцији слаби опружачи главе и врата.



Слика 14. Дубоки мишићи леђа

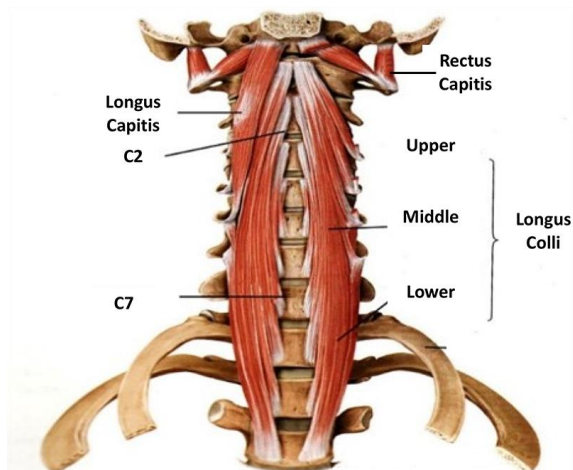
(1- m.semispinalis capitis; 2- m. splenius capitis; 3- m. longissimus capitis; 4- m. iliocostalis cervicis; 5- m. longissimus cervicis; 6- m. iliocostalis thoracis; 7- m. semispinalis thoracis; 8- m. spinalis thoracis; 9- m. longissimus thoracis; 10- m. iliocostalis lumborum; 11- m. multifidus; 12- m. interspinalis cervicis; 13- m. intertransversarii cervicis; 14- m. spinalis cervicis; 15- m. semispinalis cervicis; 16- mm. rotatores; 17- m. interspinalis thoracis; 18- m. interstransversarii lumborum; 19- m. interspinalis lumborum)  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

У случају да су дубоки мишићи инсуфицијентни, улогу екстензора главе и врата преузимају површни мишићи - *m.trapezius* и задњи снопови *m.sternocleidomastoideus-a*, држећи главу усправно. Ови мишићи су слаби екстензори с обзиром да то и није њихова примарна улога. Опружање врата поред ових мишића врше и мишићни снопови подизача лопатице (*m.levator scapulae*) уколико је лопатица фиксирана (Бошковић, 2005).

### Прегипање (флексија)

Прегипањем се изравнава вратна лордоза, предњи делови пршљенских тела се приближавају једни другима, више се оптерећују предњи делови диска, а лигаменти са задње стране главе и врата се затежу (*lig.longitudinale posterius, ligg. flava, lig.supraspinale, lig.interspinalis*). У усправном ставу покрет флексије се изводи пасивно, а активну улогу преузимају следећи мишићи : *m.sternocleidomastoideus*, превертебрални мишићи (*m.rectus capitis anterior, m.longus capitis, m.longus colli*), *m.scalenus anterior* (слика 15.). Потхиоидни (*mm.infrahyoidei*) и натхиоидни (*mm.suprahyoidei*) мишићи спречавају да доња вилица падне фиксирајући је при покрету флексије.

Уколико је глава истурена превише ка напред (енг. *forward head posture*), натхиоидни и подхиоидни мишићи се заједно са превертебралним мишићем *m.longus colli* издужују и слабе (Kisner, С., Colby, L. А. 2012).



Слика 15. Дубоки прегибачи врата и главе (преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

### 3.2.2. Покрети у фронталној равни

#### Бочно прегибање (латерална флексија)

У фронталној равни је могућ покрет латералне флексије до 30 степени. Бочно прегибање главе и врата се изводи око сагиталне осовине која пролази средином међупршљенског дискуса. Главни бочни прегибач главе и врата је *m. sternocleidomastoideus* (слика 16), а у извођењу овог покрета му помажу и скаленски мишићи (*mm. scaleni anterior, medius et posterior*) својом једностраном контракцијом.

С обзиром на то да ови мишићи учествују и у покрету обртања, потребно је антагонистичко дејство неких дубоких мишића задње стране врата (*m. splenius, m. longissimus, m. iliocostalis*) и мишића подизача лопатице (*m. levator scapulae*) како би се поништила компонента обртања (Kisner, С., Colby, L. А. 2012).

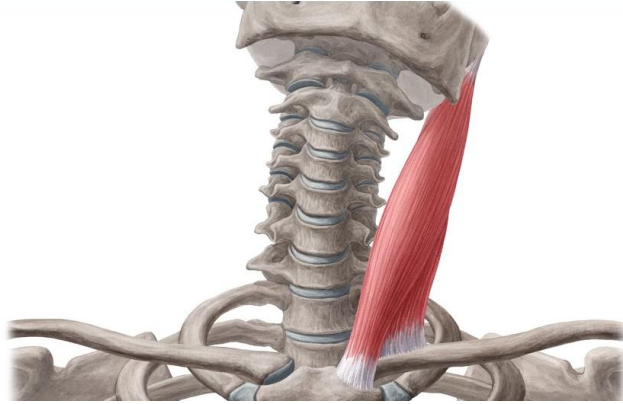
### 3.2.3. Покрети у трансверзалној равни

#### Обртање (ротација)

Овај покрет главе и врата износи од 75 – 90 степени. Једна трећина покрета се врши у доњем зглобу главе (Бошковић, 2005). Овај покрет изводи се истовременим деловањем мишића са обе стране врата. На страни (у смеру) у којем се изводи ротација



контрахују се *m.sternocleidomastoideus* и *m.multifidus*, док се са супротне стране активирају скаленски мишићи, *m. splenius* и *m.semispinalis capitis* ( Kisner, С., Colby, L. А. 2012 ).



Слика 16 . *m.sternocleidomastoideus* – прегибач, ротатор и бочни прегибач главе и врата

## 4. Вратна дискус хернија (discus haernia reg. cervicalis)

Дегенеративне процесе у вратном делу кичменог стуба карактерише **често присуство оштећења дискуса**. Степени оштећења дискуса се на основу присуства различитих биомеханичких и морфолошких промена могу класификовати као:

1. Ануларно бубрење
2. Ануларна руптура (фисура)
3. Хернијација диска
  - а) Протрузија диска
  - б) Екструзија диска
  - в) Секвестрација (Семнић, 2009)

**Ануларно бубрење** представља циркуферентно растезање диска. Спољашњи делови анулуса се налазе ван ивица пршљенског тела (не више од 3мм) (Семнић, 2009). Присутно је смањење висине диска. С обзиром да овде не постоји прекид фиброзног омотача, бубрење се не може сматрати хернијацијом (слика 17).

Овако измењен диск се често може срести у налазима особа већ изнад 30 година, а најчешће су захваћени дискуси С5-С6 и С6-С7 (Семнић,2009). Испупчени делови диска врше благ притисак на задњи уздужни лигамент што доводи до његовог слабљења, па потом и на предње делове дуралне вреће, док се промер кичменог канала не мења. Уколико је бубрење веће,у зависности од места његовог настанка, долази до притиска на коренове нерава и настанка стенозе (сужења) кичменог канала.



Слика 17. Приказ ануларног бубрења диска  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

**Ануларна руптура** претходи дискус хернији. Присутан је расцеп влакана фиброзног омотача који може бити радијалан, трансверзалан или концентричан. Може бити захваћен један или више слојева омотача, али не долази до расцепа спољашњих слојева. У настале фисуре продире садржај желатинозног једра који у случајевима већег расцепа може допрети до спољашњих слојева омотача дискуса (слика 18.). У том случају је присутан јак бол услед притиска на нервне завршетке који се налазе у спољашњим слојевима фиброзног омотача (Вељковић, 2009).

Ова фаза оштећења често може да прође без икаквих симптома, а не уочава се лако на налазу магнетне резонанце уколико још не постоји екструзија (истискивање) нуклеуса.



Слика 18. Ануларна руптура диска  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

**Хернијација** је појава локализованог померања материјала међупршљенског диска ван граница дискалног простора који је оивичен хрскавичавим плочама са горње и доње стране услед пуцања спољашњих слојева фиброзног омотача (Семнић, 2009) (слика 19). Хернијација **не представља само отицање нуклеуса диска** већ она укључује и оштећење његовог фиброзног омотача или комбинацију ова два стања. Приликом хернијације може доћи до оштећења хрскавице покровних плоча пршљенова или стварања коштаног ткива у виду остеофита апофизалних зглобова.

Место хернијације се може одредити у односу на главено-репни смер где може бити у нивоу, испод или изнад диска. Хернијација у односу на попречни пресек може бити медијална, парамедијална, медиолатерална, латерална, циркуларна, фораминална, екстрафораминална и антериорна (Семнић, 2009). Постоји могућност да буду две

хернијације на једном диску (нпр. медијална и фораминална хернијација лево) или да је истовремено присутно бубрење диска и хернијација.

Протрузија и екструзија се могу посматрати као два облика хернијације диска, а разлика је у томе да ли је присутна руптура задњег уздужног лигамента.

Код **протрузије** нуклеус пробија спољашње слојеве фиброзног омотача али нема руптуре задњег уздужног лигамента па се зато назива и **сублигаментарна хернијација**. База хернијације је шира у односу на врх па добија облик троугла. Скоро половина протрузија дешава се у постеролатералном делу диска, што доводи до појаве притиска нуклеуса на коренове кичмених живаца (радикуларне компресије). Више од 2/3 протрузија се догађа у нивоу С6-С7 сегмента (Семнић, 2009).

Код централних протрузија присутна је стеноза кичменог канала, а самим тим може настати притисак на кичмену мождину и њено оштећење. Величина компромитације зависиће од смањења попречног пресека канала (стенозе) (Семнић, 2009).



Слика 19. Постеролатерална хернијација диска  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

**Екструзија** диска подразумева руптуру не само фиброзног омотача већ и задњег уздужног лигамента кроз који пролази материјал нуклеуса (желатинозног једра). За разлику од протрузије, база хернијације је ужа, а материјал нуклеуса је више изван простора диска и може се кретати супериорно или инфериорно.

Поодмакле фазе екструзије могу довести до **секвестрације**, односно одвајања фрагмента диска који може да мигрира испод или изнад интервертебралног простора па да притом врши компресију нерава испод или изнад нивоа хернијације (слика 20) (Семнић, 2009).



Слика 20. Секвестрација диска  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

#### 4.1. Узроци настанка дискус херније

Дискус хернија се у зависности од тога да ли је настала као последица дегенеративних промена или због повреде врата, описује као хронично или акутно стање диска (Caridi J.M. et al, 2011).

##### 4.1.1. Дегенеративне промене

У основи настанка оштећења диска па и дискус херније леже **дегенеративне промене** које се најчешће јављају због биохемијских промена које прате старење. Осим тога, развој ових промена може додатно убрзати лоша postura главе и врата као и механички фактори који могу довести до настанка повреде околних коштаних структура овог кичменог сегмента (Widyasari N.N. et al, 2021). Истраживање које је недавно спроведено је показало да дегенеративним променама у дискусу могу претходити миофасцијална оштећења и оштећења фасетних зглобова, што указује да дегенерација

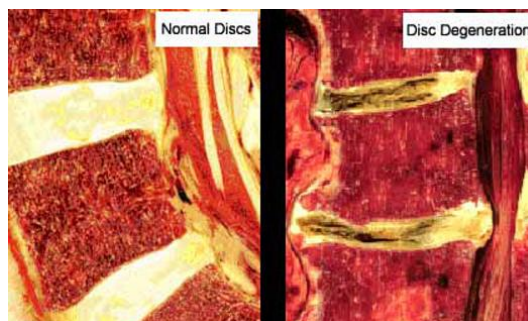
диска није примарни узрок дегенеративних промена динамичког вертебралног сегмента (Вељковић, 2009).

#### Биохемијске промене у диску

Међупршљенски диск омогућава равномерно распоређивање вертикалног оптерећења захваљујући присуству велике количине хидрофилних протеогликана у свом матриксу. Ово органско једињење сложене структуре му даје хидродинамичка и вискоеластична својства.

**Протеоглици** су негативно наелектрисана комплексна органска једињења која чине протеинско језгро и ланци гликозамингликана у које спада хијалуронска киселина. Ови молекули везују воду која чини око 80 процената нуклеуса и тиме се ствара велики осмотски притисак. Највише је заступљен протеогликан агрекан (енг. aggrecan) који даје диску желатозну структуру. Приликом дегенерације услед старења, количина протеогликана у диску се смањује, што прати и смањење количине воде у језгру. Диск губи на својој висини што се одражава на смањење осмотског притиска у нуклеусу и самим тим до промене хидродинамичких и вискоеластичних својстава желатинозног језгра (слика 21). Губитак висине диска прати појава остеофита на ивицама тела пршљенова и фасетним зглобовима због повећаног оптерећења на њима (Jeffreys, 1980)

Дегенеративни процеси се догађају и у фиброзном прстену кроз промене у организацији колагених влакана што може довести до појаве фисура. Задњи слојеви су тањи од предњих и ту се најчешће прво јављају фисуре. Примећено је да се пукотине јављају у близини наставака који улазе у састав унковертебралних зглобова већ у другој деценији живота. Ове пукотине шире се ка задњим деловима фиброзног омотача диска и описују се као нормална појава код одраслих особа. (Jeffreys, 1980). Нова влакна колагена се могу поновно синтетисати, посебно у почетним фазама дегенерације (Вељковић, 2009). Генетски фактори могу имати утицаја на ток дегенеративних процеса (Kisner, C., Colby, L. A., 2012).

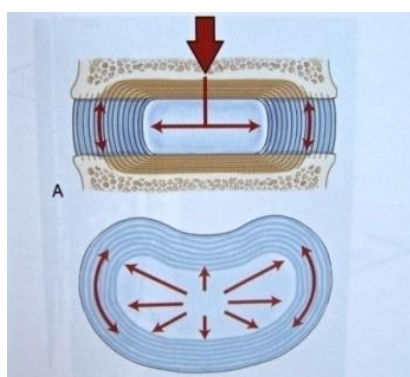


Слика 21. Приказ нормалног диска (лево) и дегенеративног диска (десно)  
( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

### Механички фактори

Хидродинамичка својства нуклеуса зависе од осмотског притиска и заједно са вискоеластичним својствима дискуса утичу на механичка својства и стабилност дискуса (Вељковић, 2009).

Механичка својства дискуса се огледају у апсорпцији механичких сила које делују на дискус. Једна од поменутих сила је вертикално оптерећење које настаје под дејством тежине сегмената које се налазе изнад међупршљенског колута. Дискус ублажава дејство тог оптерећења тако што га из вертикалног претвара у хоризонтално распоређујући га на целу површину фиброзног омотача (слика 22). Висина дискуса се притом смањује, али се његов пречник повећава јер долази до његовог растезања. У случају да је структура диска измењена због дегенеративних промена под дејством оптерећења, желатиозна маса нуклеуса продире кроз фисуре прстена што може довести до протрузије или пролапса диска (Bogduk, N. 2000).



Слика 22. Приказ распоређивања вертикалног оптерећења на површину целог дискуса  
( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

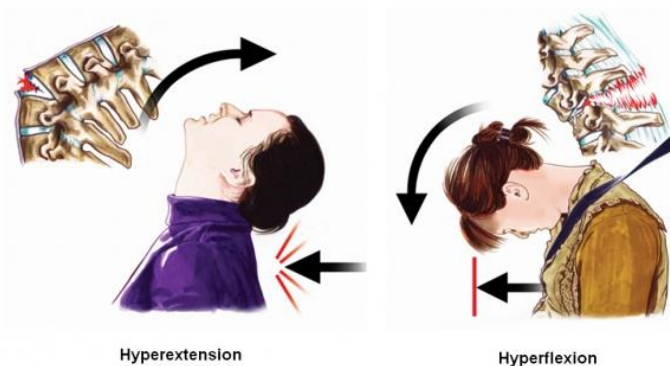
#### 4.1.2. Повреде врата

Повреде врата трзајног типа тзв. „бич“ повреде (енгл. Whiplash injury) могу бити један од узрока појаве акутне дискус херније. Често се дешавају у саобраћајним несрећама, али се могу десити и у току неких спортских активности посебно код оних где је пристан непосредни контакт спортиста (нпр. у боксу, америчком фудбалу). У основи ове повреде леже прекомерни обими покрета у врату под дејством спољне силе. Најчешће је то покрет хиперекстензије коју потом прати хиперфлексија врата (слика 23). У зависности од јачине спољне силе, може доћи до повређивања дискуса, меких ткива, мишића и нерава.

Повреде врата су чешће услед хиперекстензије врата због недовољне активности мишића са предње стране врата да се супротстави великој сили (превасходно учествују *m. longus colli et longus cervicis*). Приликом извођења ових покрета може доћи до кидања предњих влакана фиброзног прстена дискуса, а код тежих повреда и до одвајања делова дискуса од предњих ивица тела пршљенова (Grant, 2002).

Мањи обими врата су подложнији повредама што упућује на већи ризик повређивања врата код жена (Grant, 2002).

Тешке повреде врата могу довести до оштећења кичмене мождине и нарушавања или потпуног губитка сензорне и моторне функције делова тела испод места повреде. Према подацима Националног статистичког центра за повреде кичмене мождине у Алабама (*The National Spinal Cord Injury Statistical Center*) највећи број повреда јављао се код скокова у воду, бициклизма и у фудбалу. Од свих регистрованих случајева око 10 процената се односи на повреде у спортским активностима (Khoi D.T., 2018).



Слика 23. Приказ трзајне повреде врата у саобраћајној несрећи  
(Преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

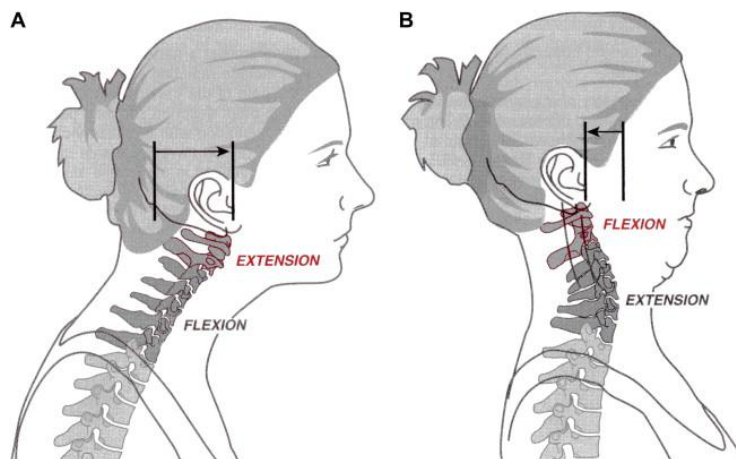


### 4.1.3. Утицај вратне кривине на појаву дискус херније

Дуготрајни опуштени седећи положаји временом доводе до замора мишића стабилизатора кичменог стуба. Њихова слаба активност доводи до тога да се стабилност више постиже на рачун пасивних структура (лигамената, зглобних капсула, дискуса и костију) што доводи до појаве оптерећења и пренапрезања ових ткива. Временом ове структуре слабе и постају подложније повредама и оштећењима, настаје дисбаланс мишићне снаге са обе стране зглоба и као последица свега овога настаје лоше постура целокупног кичменог стуба али и других сегмената тела.

Нарушена постура врата најчешће подразумева смањење или губитак лордотичне кривине (хиполордоза) услед **положаја протрудиране главе** (енг. *forwardhead*) (слика 24).

Гледано са аспекта функционалне анатомије код нормалне вратне кривине прва три вратна пршљена (C1-C3) су у флексији, а последња четири (C4-C7) у екстензији. Међутим када је глава истурена напред, флексија се јавља у доњем делу врата али захвата и зглобове горњих грудних пршљенова, док се екстензија врши у горњем сегменту врата укључујући и горњи главени зглоб (*art. atlantooccipitalis*).



Слика 24. Положај протрудиране главе (А) и положај када је глава у ретракцији (Б)  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

Овакви положаји пршљенова одражавају се на меке и коштане структуре па је тако присутно веће оптерећење предњег уздужног лигамента (*lig.longitudinaleanterioris*) у

горњим сегментима врата, а у доњим је изражено напрезање задњег уздужног лигамента (*lig. longitudinal posterior*) и жуте везе (*lig. flavum*). Хрскавичаве плоче и фасетни зглобови су под већим оптерећењем (Kisner, Colby, 2012). Присутне су и промене интрадискалног притиска, па због повећаног оптерећења на једној страни, нуклеус мигрира на супротну страну и растеже влакна фиброзног омотача.

Дубоки екстензори врата у вратним и горњим грудним сегментима (*m. erector spinae* и *m. splenius cervicis*) као и флексори главе (*m. rectus capitis anterior et lateralis*, *m. longus colli*, *m. longus capitis*) се налазе у издуженом положају и слабе. Субокципитални мишићи (*m. rectus capitis posterior major et minor*) су у скраћеном положају јер је глава у екстензији.

У случајевима када су дубоки мишићи инсуфицијентни, улогу екстензора преузимају површни мишићи - *m. trapezius* и задњи снопови *m. sternocleidomastoideus-a*, држећи главу усправно. Веома су слаби као екстензори главе с обзиром да то и није њихова примарна улога, а повећани постурални стрес временом узрокује њихов скраћен положај и појаву **миофасцијалног бола**.

Лордотична кривина у вратном региону се са старењем губи услед дегенеративних процеса у дискусу који доводе до смањења њихове висине. Међутим, лоши пролонгирани положаји који узрокују лошу постуру, слабост дубоких активних стабилизатора, неједнако оптерећење које пада на коштано зглобне и меке структуре убрзавају ове дегенеративне процесе и доводе до њихове раније појаве (Kisner, Colby, 2012).

Према једној процени на моделу вратног дела кичменог стуба, користећи софтвер Cosmoworks, уочено је драстично повећање тежине главе, а тиме и оптерећења које пада на врат при повећању степена истурености главе за сваких 15 степени. (Hansraj, 2014).

Мало је истраживања која су се бавила повезаношћу вратне лордозе и појаве вратне дискус херније. Добијени подаци су показали да постоји висока корелација између смањеног угла лордотичне кривине односно присуства хиполордозе и дискус херније (Gao et al, 2019; Widysari et al, 2021).

У једној студији у којој је учествовало 300 испитаника до 40 година са болом у врату од којих је 201 имало хернијацију дискуса, пронађена је висока повезаност смањеног угла лордотичне кривине и степена хернијације дискуса као и компресије на кичмену мождину. Уочена је и већа инциденца смањења вратне кривине код жена што се објашњава морфологијом лобање, величином и обликом грудног коша (Gao et al, 2019).

Једна друга студија, укључивала је 67 испитаника код којих је била присутна хернијација дискуса (већина у стању протрузије) и хроничан бол у врату. Већина (86.6%) учесника овог истраживања је имала нарушену постуру врата чиме је потврђена повезаност хернијације и лоше постуре (Widysari et al, 2021).

Положај протрудиране главе повлачи за собом и промене у околним сегментима тела. Кичмени стуб компензује своје кривине, па се у овом случају повећава грудна кифоза, а смањује се лумбална лордоза. Ово директно утиче и на положај карлице која се налази у ретроинклинацији. Грудни и међуребарни мишићи су скраћени, а рамена су углавном повијена напред што говори о нарушеној стабилизацији лопатнице (скапуле) и slabим скапуларним мишићима.

Фактори који утичу на губитак лордотичне кривине врата су лоша постоура (глава у истуреном положају), старост, пол, конгениталне абнормалности кичменог стуба, трауме и операције.



Слика 25. Неисправан (лево) и исправан (десно) положај главе и врата при гледању у мобилне уређаје  
( преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

Најчешће ситуације у којима је глава у истуреном положају су када смо у седећем положају - током учења, писања, рада за рачунаром, вожње аутомобила, због гледања у мобилне уређаје итд. (слика 25).

## 5. Симптоми дискус херније

Симптоматологија и клиничка слика се разликују у зависности од места хернијације дискуса и степена хернијације. Оштећења диска су углавном удружена са патолошким променама суседних фасетних зглобова, хрскавичавих плоча и задебљања околних лигамената што све заједно доводи до компресије или иритације коренова вратних нерава и/или стенозе спиналног канала са компромитацијом кичмене мождине. Овакве промене често доводе до појаве више различитих симптома и клиничких манифестација које су у вези са вратним, вратно - главеним, вратно - раменим и скапуларним делом локомоторног апарата и зато се описују као **цервикални синдром** (Вељковић, 2009).

Оштећења на дискусу могу проћи без икаквих симптома и то је показало једно истраживање где су посматрани и анализирани налази магнетне резонанце асимптоматских случајева показали присуство 52% бубрења диска, 27% протрузија и 1% екструзија (Семнић, 2009).

Ануларно бубрење и фисура фиброзног омотача диска може довести до појаве дискогеног бола. **Дискогени бол** настаје због иритације нервних завршетака у спољашњим слојевима фиброзног омотача код пролапса нуклеусног материјала кроз фисуре. Он је неодређен и дифузног карактера. Бол се не шири типично дуж одређених региона руке (дерматома) (Вељковић, 2009)

Хернијација међупршљенских дискова може изазвати компресију и инфламацију вратних кичмених коренова и појаву **радикуларног бола**. То је специфичан симптом који може бити локализован у потиљку, врату или се може ширити дуж горњег екстремитета. У неким регионима руке се, осим бола, може јавити **поремећај сензибилитета** у виду печења или трњења. Дуготрајна компресија и инфламација вратних нерава може изазвати оштећење, односно лезију коренова (**радикулопатију**), па се због тога поред раније наведених симптома могу јавити **слабост мишића, смањење мишићне снаге и ослабљени рефлекси**.

Више је узрока који могу довести до појаве овог болног стања. У једној теоријској анализи је наведено да су хернијација међупршљенског диска и спондилоза фасетних зглобова најчешћи узроци бола у склопу радикулопатије (Caridi, 2011). Подаци из другог истраживања су показали да је хернијација диска одговорна за свега 20-30 % радикулопатија у вратном региону (Вељковић, 2009).

Компресија и инфламација окципиталног нерва може довести до развоја специфичног цервикалног синдрома – **окципиталгије**. Овај нерв настаје од влакана корена 2. и 3. цервикалног периферног (кичменог) нерва и носи назив још и *Арнолдов*

*живац*. Пружа се ка глави пролазећи између атласа и аксиса, пробијајући инсерцију (припој) трапезастог мишића (*m. trapezius*) на потиљачној кости, а затим се грана и шири са обе стране потиљка. Иритација доводи до појаве бола у пределу потиљка који се може ширити ка темену с обзиром да ова живац инервише кожу тог дела главе. Бол се обично јавља унилатерално и може бити праћен боловима у рамену због анатомске повезаности овог нерва са силазним влакнима трапезастог мишића (Вељковић, 2009).

У зависности од нивоа где се десила хернијација међупршљенских дискова и компромитација нервних коренова могу бити присутни следећи симптоми (Слика 26):

**Хернијација на нивоу C4-C5** притиска корен **C5** кичменог живца, који изграђује *n. axillaris* и *n. musculocutaneus*. Бол се може јавити у врату, на горњем делу рамена и предњој страни руке. Извођење абдукције руке може бити нарушено због слабости делтоидног мишића (*m. deltoideus*). Рефлекс *m. biceps brachii-a* може бити снижен.

**Хернијација на нивоу C5-C6** притиска корен **C6** кичменог живца који улази у састав *n.musculocutaneus-a* и *n.radialis-a*. Бол се јавља у врату, дуж унутрашње ивице лопатице и спољашње стране надлактице и подлактице. Сензибилитет кажипрста и врха палца може бити оштећен. Мишићна слабост *m.biceps brachii* може довести до појаве слабости приликом флексије лакта.

**Хернијација на нивоу C6-C7** захвата корен **C7** кичменог живца који изграђује *n.radialis* и делом *n.ulnaris* и *n.medianus*. Бол се шири спољашњом страном врата, дуж рамена, спољашње стране надлактице и задње стране подлактице. Сензибилитет средњег прста може бити поремећен, уочава се слабост при стиску шаке и ослабљена је опозиција палца према малом прсту. Слабост може бити присутна код екстензора лакта (*m.triceps brachii*) и флексора шаке и палца.

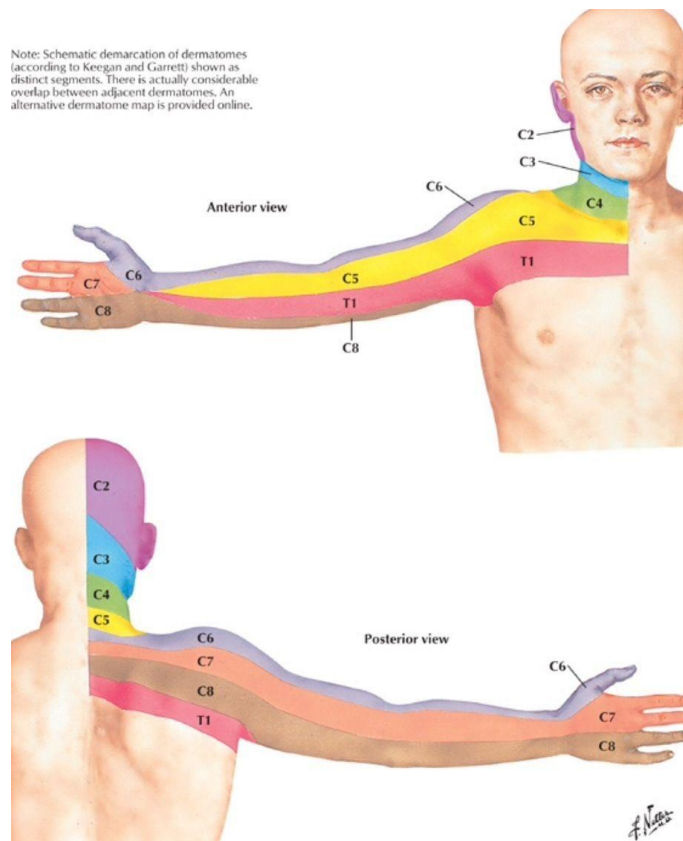
**Хернијација на нивоу C7-Th1** захвата корен **C8** кичменог живца који улази у састав *n.medianus-a* и *n.ulnaris-a*. Осећај бола се јавља дуж унутрашње стране руке, а може бити присутна и слабост флексора прстију.

**Протрузија** међупршљенског диска у вратном региону је најчешћа на нивоу C6-C7 (69%), затим C5- C6 ( 19%), C7-T1 (10%) и само 2% на нивоу C4-C5 (Семнић, 2009). У литератури се скоро и не помињу хернијације на вишим нивоима јер су ретке а симптоми често могу и да изостану.

Код централних протрузија може доћи до притиска на кичмену мождину или на њене васкуларне елементе. Компромитација кичмене мождине се углавном дешава код старијих особа изнад 50 и 60 година (Вељковић, 2009) и често је праћена дегенеративним променама осталих структура кичменог сегмента (дегенерацијом фасетних и Лушких

зглобова, хиперторфијом *lig.flavum*) и сужењем спиналног канала што даје услове за настанак **цервикалне мијелопатије (оштећења кичмене мождине)**.

Симптоми ове мијелопатије су: **некоординисаност покрета руку и шаке, потешкоће при извођењу финијих покрета (нпр. при писању, закопчавању дугмади), отежано ходање и нестабилност, слабост у екстремитетима а у тежим случајевима може настати поремећај мокрења и пражњења црева (дефекације)**.



Слика 26. Антериорни и постериорни приказ ширења радикуларног бола код компресије коренова вратних нерава (преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

## 6. Лечење вратне дискус херније

У зависности од дужине трајања симптома може се говорити о **акутној, субакутној и хроничној клиничкој слици вратне дискус херније**. Највећи број случајева припада акутној вратној дискус хернији где симптоми најчешће нестају за 6 недеља и тада је могућ повратак свакодневним активностима (Вељковић, 2009). Поступак лечења се одређује у односу на дијагнозу коју даје специјалиста неурохирург или физијатар. Ова дијагноза се поставља на основу клиничког прегледа који укључује процену функција локомоторног апарата и периферних нерава и коришћењем дијагностичких процедура које укључују радиолошки преглед и магнетну резонанцу.

У литератури се најчешће наводи подела третмана на **конзервативне и оперативне**, где се у оквиру конзервативног лечења примењује комбинација различитих мера и поступака: одмор, медикаментозна, физикална и мануелна терапија, кинезитерапија, тракције и примена ортоза (McKenzie, 2000).

### 6.1. Конзервативне методе лечења

Први циљеви конзервативне терапије јесу да се успостави контрола бола и отклоне инфламаторни процес. Особа потом треба што пре да се преусмери на активни део рехабилитације и обављање свакодневних активности јер је доказано да оптимална оптерећења и смањење притиска у дискусу доводе до његове регенерације (Вељковић, 2009).

У акутној фази цервикалне дискус херније употребом конзервативних метода могућа је ресорпција нуклеуса који је пролабирао уз знатно смањење симптома (Вељковић, 2009).

**Медикаментозна терапија** подразумева коришћење групе лекова који имају аналгетски (смањење бола) и антиинфламацијски ефекат (смањење запаљења) а такође утичу и на смањење појачаног мишићног тонуса (мишићне напетости, спазма). У ову сврху користе се антиинфламаторни нестероидни лекови (најчешће аспирин, ибупрофен), неопијатни аналгетици (парацетамол) чије се дејство може појачати slabим опијатима (нпр. кодеин), затим кортикостероиди и мишићни релаксанти (Вељковић, 2009).

**Растерећење кичменог стуба** има за циљ да смањи интрадискални притисак и да притом створи услове за декомпресију коренова нерава и бржу репарацију оштећеног диска. Ово се постиже **мировањем**, а у тежим случајевима и **ношењем ортоза** (Шанцова и Томасова крагна). Мировање би требало да траје док се не повуку главни симптоми (бол и спазам мишића) а потом треба што раније прећи на обављање свакодневних активности уз избегавање покрета и положаја који проузрокују бол. Лежање на леђима или на боку уз коришћење јастука у виду ролне који обезбеђује оптималну лордозу врата растеређује вратни део кичменог стуба ( Вељковић, 2009).

**Физикална терапија** у акутном стадијуму обично подразумева примену *криотерапије, ласеротерапије, магнетотерапије, механотерапије, електроаналгетске и електростимулативне процедуре*. Код субакутне и хроничне вратне дискус херније употреба ових метода је интезивнија, а криотерапија је замењена термотерапијом. Бол проузрокован хернијацијом диска као и спазам задњих мишића врата и раменог појаса се смањују када се примени комбинација ових терапијских процедура (Вељковић, 2009).

**Кинезитерапија** обухвата пасивне и активне методе. **Пасивна метода** односи се на коришћење екстензионе процедуре односно *тракције*. **Активна метода** подразумева примењивање одговарајућих терапеутских вежби које могу бити превентивног, терапијског и рехабилитационог карактера. Њихова улога огледа се у одржавању и побољшању покретљивости у зглобовима, мишићне снаге, координације покрета, смањењу бола и успостављању правилне постуре. Акцент се ставља на активне вежбе са и без оптерећења. Дозирање вежби поштује принципе систематског понављања, постепеног понављања оптерећења и постепеног усложњавања покрета (Вељковић, 2009).

У акутном стадијуму главни циљ вежби јесте отклањање бола, спречавање појаве контрактура у меким ткивима и зглобовима, одржавање мишићне снаге и рестаурација покрета. Касније се укључују вежбе са оптерећењем или отпором.

Вежбе које имају за циљ смањење бола укључују извођење покрета до границе при којој се јавља бол. Према Мекензију позитивни ефекти вежбања подразумевају:

- Смањену интезивност бола и учесталости бола
- Продужено време обављања активности пре него што се бол јави
- Централизацију бола



Централизиција бола представља премештање бола из дисталних ка проксималним регијама. У случају цервикалног синдрома, бол који је ирадирао дуж рамена, руку и прстију повлачи се ка централном делу, односно кичменом стубу што се узима као позитиван знак употребе вежби.

Код бола у вратном делу кичменог стуба посебно се ставља акценат на покрет ретракције који узрокује супротна дешавања у коштаном зглобним и меким структурама од протракције и протрудираног положаја главе. У пракси се овај покрет често објашњава покретом „увлачења браде“. Глава у ретракцији са удруженом латералном флексијом ка болној страни помаже у централизицији бола (McKenzie, 2000).

Вежбе мобилизације значајне су за бољу исхрану дискуса и хрскавичавих плоча, док је регенерација хрскавице могућа применом оптималних оптерећења и променом интрадискалног притиска при чему се подстиче синтеза хондроцита. Овај феномен познат је под називом „пиезоелектрични ефекат“ (Вељковић, 2009).

Корективне вежбе у виду побољшања постуре имају највећи утицај када се користе превентивно и када су присутна мања оштећења диска. Исправљање лоше постуре спречава неравномерно оптерећење вратног дела кичменог стуба и на тај начин се успорава развој дегенеративних процеса. Треба имати у виду да је кичмени стуб једна целина и да се постура главе и врата не може исправити са нарушеном постуром у другим деловима кичменог стуба (McKenzie, 2000).

**Тракција** је пасивни облик кинезитерапије при којој се вратни део кичменог стуба истеже применом механичке силе (слика 27). Анализом рендгенских снимака особа које имају цервикални синдром утврђено је да се на овај начин може повећати простор између пршљенова за 1.5 – 2.5мм (Вељковић, 2009) чиме се смањује целокупан притисак на дискус. Истежање (декомпресија) вратног дела кичме растеређује фасетне зглобове, проширује међупршљенски отвор и растеже лигаменте. Оптерећење се углавном дозира на основу телесне тежине (1/6- 1/4 од телесне тежине). Код тежих дискус хернија ову процедуру не треба примењивати (Вељковић, 2009).

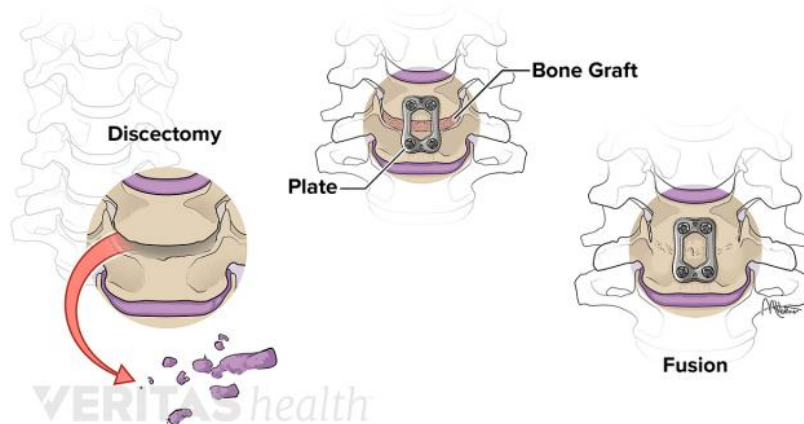


Слика 27. Модерни апарат за декомпресију кичменог стуба (тракција) (преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

## 6.2. Оперативне методе лечења

Тешки облици дискус херније које прати појава остеофита (коштаних израштаја) најчешће се не могу лечити применом физикалних процедура и зато је у тим случајевима неопходно применити оперативно лечење. Оштећени дискус се уклања хируршким путем и тај оперативни поступак се зове **дисектомија**. На његово место се ставља коштани графт узет са кости карлице који се учвршћује металним плочама и шрафовима. Временом на том месту долази до фузије (срастања) пршљенова (слика 28).

Дисектомија је могућа са предње и задње стране врата. Најчешће је приступ са предње стране врата због ризика од оштећења кичмене мождине и великог броја венских судова чије би крварење могло да омета процедуру. Операцијом се одстрањује притисак дискуса на нервне структуре, бол се смањује, значајно се повећава стабилност врата али се истовремено смањује његова покретљивост. Због тога се овај хируршки захват примењује тек када све остале терапијске процедуре не постигну задовољавајући резултат (Stahler, 2019). Постоји могућност убацивања импланта дискуса направљеног од вештачких материјала како би се очувала висина диска и покретљивост, међутим ова процедура је често праћена великим компликацијама због лоше интеграције са осталим структурама и зато овај захват још увек нема широку примену (Bowles, R.D., Setton, L.A., 2018).



Слика 28. Дисектомија са фузијом пршљенова са предње стране  
( преузето са [www.spine-health.com](http://www.spine-health.com) )

## 7. Превенција настанка дискус херније

Дегенеративни процеси су најчешће последица старења и углавном су непрепознатљиви све док не дође до појаве првих симптома или док се не уоче на рендгенском снимку и приликом других дијагностичких прегледа. Особа може дуго да прође без симптома, а да су при том дегенеративне промене узеле маха.

Познавањем узрока који воде до појаве вратне дискус херније може се успорити њен развој или спречити њен настанак. Превенција настанка вратне дискус херније подразумева **постизање добре постуре врата и кичменог стуба кроз превентивно вежбање** како би се утицало на биомеханику кичмених сегмента и смањило негативни утицај механичких и мишићних сила које делују на њега. Истовремено треба тежити ка **њеном одржавању током пролонгираних положаја** (стојећи, седећи, лежећи положај) уз промене појединих ергономских фактора (McKenzie, 2000).

### 7.1. Превентивно вежбање

**Покрет ретракције** се примењује да би се кориговала постојећа протракција врата и протрудирани положај главе и самим тим смањило бол у врату. У пракси се овај покрет често објашњава покретом „увлачења браде“. Овим покретом долази до аксијалне екстензије при чему је глава у благој флексији, а вратни и горњи грудни пршљенови се померају благо пут назад што доводи до исправљања повећане кифозе у овом делу кичменог стуба. Присутна је активација дубоких екстензора врата и флексора главе. Субокципитални мишићи се овим покретом издужују али и поред тога држе главу својом ексцентричном контракцијом (Kisner, C, Colby, L.A, 2012).

Покрет ретракције може се изводити у разним положајима - лежећи на стомаку или леђима, седећем или стојећем положају. Вежбе су изометријског карактера, а акценат је на издржају од неколико секунди у завршном положају. Овај покрет се може изводити без отпора и са отпором и може бити примењиван у комбинацији са другим покретима главе и врата.

## Вежба 1: Покрет ретракције без отпора у седећем положају



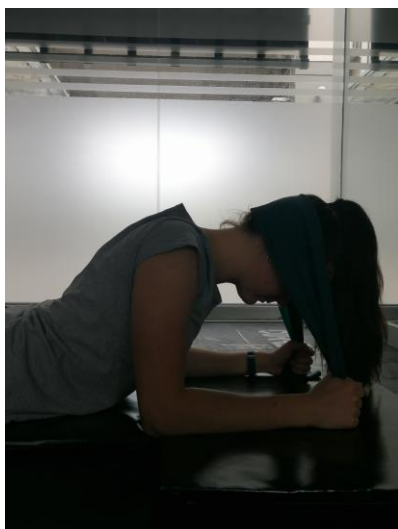
Слика 29. Почетни положај

Слика 30. Завршни положај

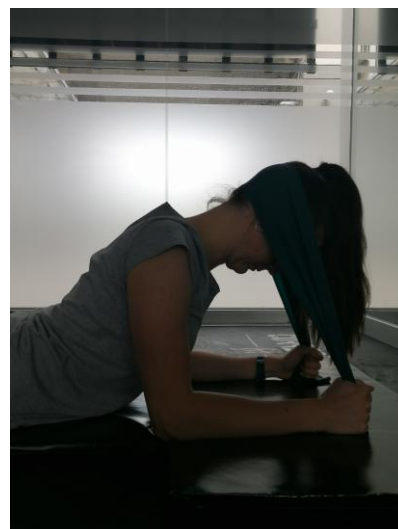
Опис вежбе: У почетном седећем положају оба стопала су чврсто на земљи, труп је исправљен, руке су положене на натколенице, глава је померена напред у односу на рамени појас (слика 29). Извођење вежбе подразумева увлачење браде са благом флексијом главе без других покрета врата или главе (слика 30).

Ова вежба може да се изводи и у лежећем положају, на леђима и стомаку. Лежећи на стомаку овај покрет је отежан тежином главе под утицајем силе гравитације, а лежећи на леђима отпор даје подлога на којој се налазимо.

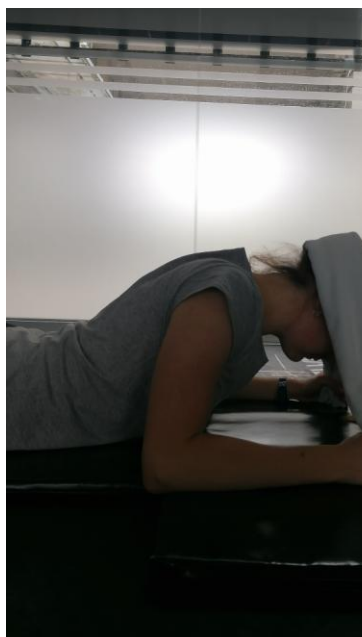
Вежба 2: Покрет ретракције у лежећем положају на стомаку са отпором



Слика 31. Почетни положај



Слика 32. Завршни положај



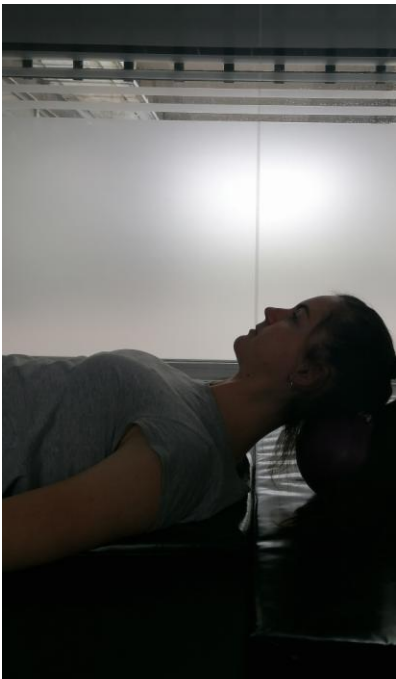
Слика 33. Почетни положај



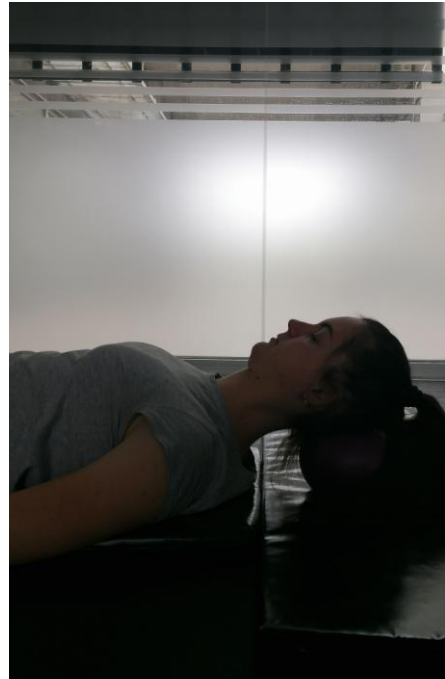
Слика 34. Завршни положај

Опис вежбе: Покрет ретракције се изводи на исти начин као и у првој вежби, с тим што се стављањем еластичне гуме (слика 31. и 32) или пешкира (слика 33. и 34) на потиљачни део главе постиже додатно оптерећење. Ова вежба је лакша за извођење због смањене активности стабилизатора торакалног и лумбалног региона кичменог стуба.

### Вежба 3: Покрет ретракције у лежећем положају на леђима са отпором



Слика 35. Почетни положај



Слика 36. Завршни положај

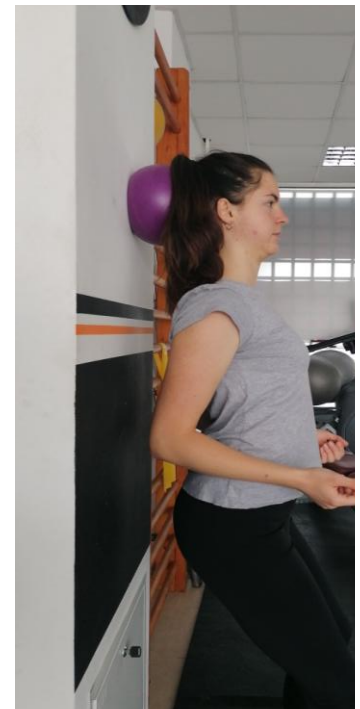
Опис вежбе: Почетни положај је лежећи положај на леђима, лопатице и рамена су што су могуће више приљубљени уз подлогу, руке су поред тела (слика 35). Покрету ретракције одупире се мини пилатес лопта постављена на потиљачном делу главе (слика 36).

#### Вежба 4. Покрет ретракције у получучњу са отпором

Опис вежбе: Особа је у положају получучња, удаљена је од зида за пречник лопте која није под максималним притиском главе (слика 37). Овај положај захтева укључивање стабилизатора целог кичменог стуба. Лактови су поред тела, савијени под углом од 90 степени како би се активирали и мишићи који врше ретракцију скапуле (*m.rhomboideus*, *m.trapezius*, *m.latissimus dorsi*). Поглед је усмерен ка напред. Покретом ретракције врши се притисак на мини пилатес лопту која пружа отпор у супротном смеру (слика 38).



Слика 37 . Почетни положај



Слика 38. Завршни положај

## Вежба 5: Покрет ретракције главе на косој клупи

Опис вежбе: Равномеран ослонац стопала на земљи, труп је у потпуности ослоњен на површину косе клупе, а рамена су што више повучена назад. Палица је иза леђа у потхвату. Истовременим покретом ретракције главе, палица се повлачи ка назад што доводи до активације скапуларних мишића који учествују у ретракцији. Извођењем овог покрета треба да се повећа лумбална лордоза и подигне грудни кош, чиме ће се активирати дубоки мишићи леђа дуж целог кичменог стуба.



Слика 39. Почетни положај



Слика 40. Завршни положај



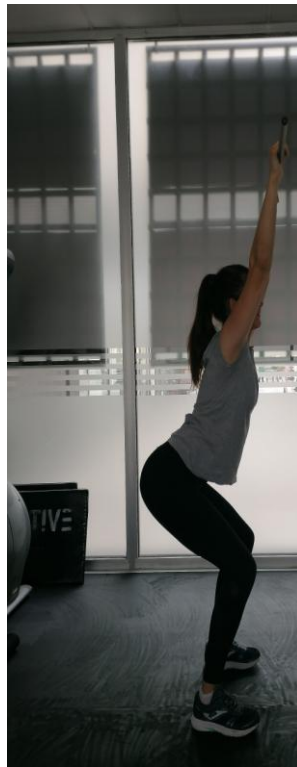
## Вежба 6: Активација дубоких мишића леђа

Опис вежбе: Особа је у усправном ставу са рукама у узручењу. Палица је у натхвату, руке треба извући што више ка плафону (слика 41). Контролисано спуштање у получучањ са наглашеном инклинацијом карлице (слика 42), а затим повлачење палице ка назад са избацивањем грудног коша ка напред (слика 43). У том положају се врши издржај 5-6 секунди.

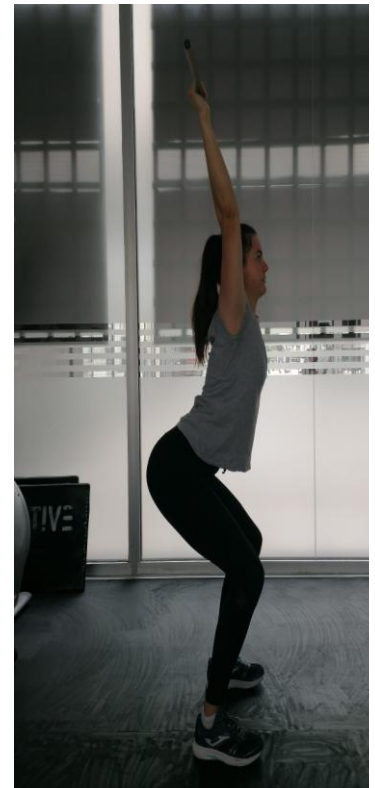
Наглашавањем покрета протракције, а тиме и веће инклинације карлице активира се *m. erector spinae* у лумбалном делу, док руке у узручењу и повлачење палице активирају више торакални део овог мишића.



Слика 41  
Почетни положај



Слика 42.  
Транзиторни положај



Слика 43.  
Завршни положај

С обзиром да су због повећане кифотичне кривине лопатице у протракцији, треба укључити и вежбе јачања мишића који стабилизују лопатице, врше њихову ретракцију (повлачење ка кичменом стубу) и притом доприносе аксијалној екстензији кичменог стуба. Овде се пре свега мисли на доње снопове *m. trapezius-a*, *m.rhomboideus* и *m.serratus anterior*.

Без целокупног ангажовања мишића стабилизатора кичменог стуба, исправљање само једног сегмента неће бити успешно. Због тога у циљу превенције треба користити вежбе које укључују дубоке мишиће дуж целог кичменог стуба заједно са одговарајућим покретима карлице у циљу његове веће стабилности и мобилности.

## 7.2. Промена ергономских фактора

### 7.2.1. Седећи положај

Седење у дужем временском периоду утиче на постепено опуштање мускулатуре леђа и прелазак у опуштени положај тела са нарушеним кривинама кичменог стуба (слика 43). Мекензи наводи да треба што чешће прекидати такав положај користећи вежбе ретракције главе и врата (10-15 понављања).



Слика 43. Неисправан (лево) и исправан (десно) седећи положај приликом рада на рачунару (преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

Опуштени положај горњег дела кичменог стуба узрокован је флексијом у лумбалном делу и ретро инклинацијом карлице. У складу са тим, да би се постигао добар положај врата и главе, прво треба обезбедити добар положај у том делу тела. Ово се може додатно олакшати употребом посебних јастука за лумбални део или уроланог пешкира (слика 44). Пречник потпорног јастука не би требао да износи више од 10-13цм након што се притисне. Висина столице и стола треба да обезбеди добар ослонац на оба стопала, угао између натколеница и потколеница од 90 степени, као и паралелни однос подлактица и површине стола (McKenzie, 2000).



Слика 44: Употреба пенастог ролера за лакше постизање бољег положаја лубалног дела кичменог стуба

(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

### 7.2.2. Лежећи положај

Положај главе и врата током спавања је важан и зато треба изабрати квалитетан јастук. Препоручује се да јастук буде од материјала који се лако прилагођава природном положају врата и испуњава простор између врата и раменог појаса. Перјани јастук испуњава све ове критеријуме, док би други избор могао да буде јастук од меморијске

пене (McKenzie, 2000). Мана јастука испуњених меморијском пеном је то што се теже прилагођавају природним кривинама врата и пружају већи отпор.

За додатну потпору јастука од природних материјала може се користити ролер од меморијске пене (слика 45). Не препоручује се спавање на стомаку јер је глава у том случају окренута на једну страну и одређени зглобови врата достижу максималну амплитуду покрета. Мека ткива која их окружују су у том положају изложена великом стресу.



Слика 45. Додатна потпора врату у виду ролера од меморијске пене  
(преузето са [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) )

## 8. Закључак

Модеран начин живота који карактерише повећано коришћење електронских уређаја, седентарни послови и смањена физичка активност је допринео чешћој појави лоше постуре главе и врата праћене мишићним спазмом и појавом бола у врату. Временом се могу развити дегенеративне промене у вратном делу кичменог стуба које могу довести до настанка дискус херније праћене не само појавом дискогеног и радикуларног бола, већ и смањеном покретљивошћу вратног дела кичменог стуба.

Спречавању настанка вратне дискус херније могу допринети мере превенције које се односе на превентивно вежбање и мењање појединих ергономских фактора. Превентивним вежбањем утиче се на постизање добре постуре тела а потом и на њено одржавање у току обављања свакодневних активности. Посебно треба обратити пажњу на оне активности које захтевају исти положај тела у дужем временском периоду (седење, спавање). У тим случајевима препоручује се примена ергономских фактора који укључују коришћење посебних јастука и додатака јастуцима, као и седење у столицама и за столовима који омогућавају правилан положај главе и кичменог стуба у целини.

## Литература

- Бошковић, М. С. (2005). *Анатомија човека*. Београд: Научна КМД.
- Мрваљевић, Д., Ђуракић, М., Теофиловски, Г., Ранковић, А. (1995). *Функциона артхрологија*. Београд: Савремена администрација.
- Вељковић, М. (2009). *Медицинска рехабилитација болних синдрома кичменог стуба*. Крагујевац: Медицински факултет.
- Kisner, C., Colby, L. A. (2012) *Therapeutic exercise: Foundations and techniques*. Philadelphia: F.A. Davis.
- Widyasari, N. N., Martadiani, E. D., Asih, M. W., Widiana, I. G. R., Sitanggang, F. P., Patriawan, P. 2021. *Correlation between loss of cervical lordosis and the degree of cervical disc herniation*. *IJBS*.
- Gao, K., Zhang J., Lai, J., Liu, W., Lyu, H., Wu, Z., Lin, Z., Cao, Y. (2019) . *Correlaton between cervical lordosis and cervical disc herniation in young patients with neck pain*. *Medicine*.
- Kim, Y. K., Kang, D., Lee, I., Kim, S. Y., 2018. *Differences in the Incidence of Symptomatic Cervical and Lumbar Disc Herniation According to Age, Sex and National Health Insurance Eligibility*. *Int. J. Environ. Res. Public Health*.
- Côté, P., Cassidy, J.D., Carroll, L.J. (1998). *The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults* . *Spine*.
- Bowels, R., Setton, L. (2017). *Biomaterials for Intervertebral Disc Regeneration and Repair*. *HHS Public Access*.
- Семнић, Р. (2009). *Магнетна резонанца кичме*. Нови Сад: Тополино.
- Славољуб В. Јовановић и сарадници (2015). *Анатомија човека 2*. Београд: Медицински факултет Универзитета.
- McKenzie, R. (2000). *7 Steps to a Pain-Free Life*. New York: Penguin Group.
- Bogduk, N. (2005). *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. New York: Elsevier.
- Grant, R. (2002). *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*. USA: Elsevier Science.
- Jeffreys, E. (1980). *Disorders of the cervical spine*. USA: Butterworth-Heinemann.

*Sports –Related Neck Injury*. Преузето август 29, 2021 ca *American Association of Neurological Surgeons*:<https://www.aans.org/Patients/Neurosurgical-Conditions-and-Treatments/Sports-related-Neck-Injury>

Caridi, J. M., Pumberger M., Hughes, A. P. (2011). *Cervical Radiculopathy: A Review*. Hospital for Special Surgery.

*Spine Surgery for a Cervical Herniated Disc*. Преузето август 29, 2021. ca *Spine – health* :<https://www.spine-health.com/conditions/herniated-disc/spine-surgery-a-cervical-herniated-disc>

*Disc bulge*. Преузето август 29, 2021. ca *Radiopaedia*:<https://radiopaedia.org/articles/disc-bulge?lang=us>

*What is forward head posture?*. Преузето август 29, 2021. ca *Medical News Today* :<https://www.medicalnewstoday.com/articles/forward-head-posture#what-is-it>

*Assessment of Stresses in the Cervical Spine Caused by Posture and Position of the Head*. Преузето август 29, 2021. ca *Scinapse*: <https://www.scinapse.io/papers/53370736>

Donk, R., Fehlings, M.G., Verhagen, W.I.M., Arnts, H., Groenewoud, H., Verbeek, A.L.M., Bartels, R. H. M. A. (2017). *An assessment of the most reliable method to estimate the sagittal alignment of the cervical spine: analysis of a prospective cohort of 138 cases*. JNS Spine .

Park, S. K., Yang, D.J., Kim, J. H., Heo, J. W., Uhm, Y. H., Yoon, J.H. (2017). *Analysis of mechanical properties of cervical muscles in patients with cervicogenic headache*. The Journal of Physical Therapy Science.