

Универзитет у Београду
Факултет спорта и физичког васпитања



**ПРИМЕНА ФИЗИЧКИХ ВЕЖБИ У ПРЕВЕНЦИЈИ И
ТОКОМ ОПОРАВКА ИШИЈАЛГИЈЕ**

ЗАВРШНИ РАД

Студент:
Николина Тодоровић

Ментор:
др Александра Поповић, доц.

Београд, 2024

Универзитет у Београду

Факултет спорта и физичког васпитања



**ПРИМЕНА ФИЗИЧКИХ ВЕЖБИ У ПРЕВЕНЦИЈИ И
ТОКОМ ОПОРАВКА ИШИЈАЛГИЈЕ**

ЗАВРШНИ РАД

Студент:
Николина Тодоровић

Чланови комисије:
др Александра Поповић, доц.

др Оливера Кнежевић, доц.

др Марија Мацура, ред. проф.

Београд, 2024.

САЖЕТАК

Ишијалгија је бол који се осећа дуж ишијадичног нерва (n. ischiadicus), шири се дуж кичменог стуба у висини два најнижа лумбална зглоба, глутеалне регије и иза зглоба кука, задњом страном бутине, предњом и спољашњом бочном страном потколенице, све до стопала и прстију на стопалима. То је чест проблем који може значајно ометати свакодневне активности.

У раду су описане анатомске и функционалне карактеристике нерва ишијадикуса, лумбалног дела кичменог стуба и мишића који се налазе у лумбосакралном региону и приказани су могући механизми настанка ишијалгије. Описани су узроци, симптоми, постављање дијагнозе ишијалгије као и терапија овог стања. У посебном поглављу је описан Синдром пириформиса који такође може да буде узрок ишијалгије и вежбе које се користе у терапији овог стања.

Приступу опоравку ишијалгије су бројни, а резултати различитих истраживања су показали да физичке вежбе могу да буду једна од терапијских компоненти која може да допринесе смањењу бола и побољшању функције лумбосакралног дела кичменог стуба код особа које болују од ишијалгије.

У овом раду је, коришћењем података из доступне литературе, приказана примена различитих физичких вежби које су део мера за опоравак од ишијалгије али могу и допринети превенцији настанка овог болног стања. Описане су вежбе које прогресивно доприносе јачању мишића трупа и побољшању функционалног капацитета мишићних група одговорних за стабилизацију лумбалног дела кичме. У раду су приказани и различити тестови који се примењују приликом процене функције нерва ишијадикуса, постављања дијагнозе ишијаса и праћења тока опоравка.

Примена ових вежби у дужем временском периоду може допринети смањењу ризика настанка ишијалгије а код оних који су процесу опоравка могу допринети ублажавању и губитку симптома ишијалгије и самим тим и побољшању квалитета живота.

Кључне речи: n. ischiadicus, кичма, discus intervertebralis, бол у леђима, глутеална регија.

ABSTRACT

Sciatica is a pain that radiates along the sciatic nerve (n. ischiadicus), spreading along the spine at the level of two lowest lumbar joints, the gluteal region, behind the hip joint, down the back of the thigh, the front and outer side of the lower leg, all the way to the foot and toes. It is a common issue that can significantly interfere with daily activities.

This paper describes the anatomical and functional characteristics of the sciatic nerve, the lumbar spine, and the muscles located in the lumbosacral region, while also presenting the possible mechanisms of sciatica development. The causes, symptoms, diagnosis, and treatment of sciatica are also explained. A special chapter is dedicated to Piriformis Syndrome, which can also cause sciatica, and the exercises used in the treatment of this condition.

There are numerous approaches to sciatica recovery, and results from various studies have shown that physical exercises can be a therapeutic component that contributes to pain reduction and improvement of lumbosacral spine function in individuals suffering from sciatica.

In this paper, using data from available literature, the application of different physical exercises that are part of sciatica recovery measures is presented, and these exercises may also contribute to the prevention of this painful condition. The exercises described progressively strengthen the core muscles and improve the functional capacity of the muscle groups responsible for stabilizing the lumbar spine. The paper also presents various tests used for assessing the function of the sciatic nerve, diagnosing sciatica, and monitoring the recovery process.

The long-term use of these exercises can contribute to reducing the risk of developing sciatica, and for those in the recovery process, they can help alleviate and eliminate sciatica symptoms, thereby improving the quality of life.

Keyword: n.ischiadicus, spine, discus intervertebralis, back pain, gluteal region.

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. АНАТОМИЈА И БИОМЕХАНИКА КИЧМЕНОГ СТУБА	3
2.1. Динамички вертебрални простор (ДВС)	4
2.2. Лумбални део кичменог стуба	5
2.3. Интервертебрални дискус (discus intervertebralis)	5
2.4. Мишићи трбуха, леђа и бедра.....	6
2.5. Мишићи трбуха	6
2.6. Мишићи леђа	6
2.7. Мишићи бедра.....	7
2.8. Биомеханика кичменог стуба - покрет и оптерећење.....	8
2.9. Комплексност контроле покрета	9
2.10. Стабилност кичме	11
2.11. Дегенеративна каскада	11
3. ИШИЈАГЛИЈА.....	12
3.1. Ишијадични нерв (n. ischiadicus) и његове гране – анатомске и функционалне карактеристике	12
3.2. Осетљивост нерава на бол.....	14
3.3. Историјат и дефиниција ишијалгије	15
3.4. Етиологија.....	15
3.5. Симптоми.....	17
3.6. Дијагностиковање узрока ишијаса	17
3.7. Терапија	18
3.8. Синдром пириформис (ПС)	19
3.9. Разлике између синдрома кратког и дугог пириформиса и њихових терапијских третмана	20
3.10. Управљање болом у синдрому пириформиса	21
4. ЦИЉ РАДА	21
5. ТЕСТОВИ И ВЕЖБЕ КОЈЕ ИМАЈУ И ДИЈАГНОСТИЧКИ ЗНАЧАЈ	22
5.1. Тестови за процену степена оштећења нерва ишијадикуса.....	22
5.2. McKenzie програм вежби за леђа	26
6. ВЕЖБЕ ЗА ПРЕВЕНЦИЈУ И ОПОРАВАК	28
6.1 Вежба „повлачења“ нервних коренова (Flossing) код особа са ишијасом	29

6.2. „Модификовано ходање“ као терапија	31
6.3. Вежбе за јачање мишићне стабилности.....	32
6.4. Вежбе за екстензоре кичменог стуба	33
6.5. Велика тројка (The Big 3 Exercises).....	34
6.6. Искораци (Lunges)	38
6.7. Третман синдрома кратког пириформиса – истезање, дубока масажа.....	39
6.8. Третман синдрома дугог пириформиса – јачање глутеалних мишића и побољшање постуре.....	40
7. ЗАКЉУЧАК	43
Литература:	44

1. УВОД

Бол у леђима и врату представља све већи здравствени проблем који се јавља код оба пола и у различитим узрастима. Он може бити толико јак да изазива патњу и утиче на редовне животне активности оболеле особе.

Ишијалгија је бол који се осећа дуж ишијадичног нерва (n. ischiadicus), шири се дуж кичменог стуба у висини два најнижа лумбална зглоба, глутеалне регије и иза зглоба кука, задњом страном бутине, предњом и спољашњом бочном страном потколенице, све до стопала и прстију на стопалима.

Бол у палцу на нози указује на иритацију корена петог лумбалног нерва (L5), док бол у четвртом прсту на нози указује на оштећење корена четвртог лумбалног нерва (L4) (McGill et al., 2019, str. 132).

Постоје два главна подручја где може доћи до компресије или иритације седалног нерва:

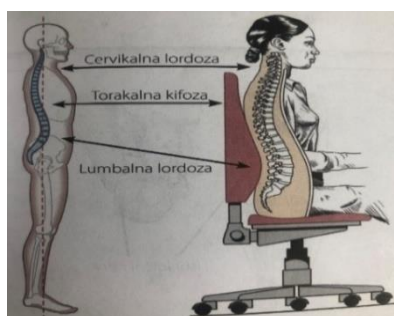
1. **Лумбо – сакрални део кичме:** Седални (ишијадични) нерв настаје од нервних корена L4-S3. Свако стање које узрокује компресију или иритацију ових нервних корена, попут дискус херније, спиналне стенозе или дегеративне болести диска у овом делу кичменог стуба, може довести до појаве ишијалгије.
2. **Крушкасти мишић (m. piriformis):** Друго често место компресије или иритације седалног нерва је foramen infrapiriforme, природни отвор који формирају крушкасти мишић и ивица седалне кости. Ишијадични нерв на овом месту напушта малу карлицу и улази у глутеалну регију. Ово стање је познато као синдром пириформис и може се јавити због спазма мишића, повреде или прекомерног оптерећења, што доводи до симптома ишијалгије.

McGill је у својој књизи описао случајеве пацијената који су имали јаке болове у стопалима, који су били толико интензивни да су лекари разматрали могућност ампутације ноге. Ти болови су произишавали из притиска на коренове нерва ишијадикуса у лумбалном делу кичме који су се ширили ка периферији нерва. Испупчење или хернија диска у лумбалном делу кичме је у многим случајевима, као што је раније наведено, чест узрок ишијалгије (McGill et al., 2019). Међутим, стеноза, коштани израштаји на лумбалним пршљеновима, синдром пириформиса, трудноћа и инфламација овог нерва такође могу довести до појаве симптома ишијалгије.

Нажалост, болови у стопалу, глежњу или нози проузроковани наведеним оштећењима, трудноћом се често непотребно дуго лече локалном терапијом. То само одржава нерв у иритираном и преосетљивом стању.

2. АНАТОМИЈА И БИОМЕХАНИКА КИЧМЕНОГ СТУБА

Кичмени стуб (*columna vertebralis*) представља осовински скелет људског тела која комбинује чврстину и покретљивост. Састављен је од 34 пршљена, од којих су 24 покретна, док су пет крсних и четири до пет тртичних пршљенова међусобно срасли и граде сакралну (*os sacrum*) и тритичну кост (*os coccygis*). Покретни пршљенови се могу поделити на седам вратних (*vertebrae cervicalis*), дванаест грудних (*vertebrae thoracicae*) и пет слабинских пршљенова (*vertebrae lumbales*). Сви пршљенови својим отворима формирају кичмени канал (*canalis vertebralis*), где се до висине другог слабинског пршљена налази кичмена мождина (*medulla spinalis*), а од тог пршљена до врха крсне кости кроз кичмени канал пролазе кичмени нерви, чије груписање подсећа на коњски реп (*cauda equina*). Чврстину, еластичност и покретљивост кичменог стуба уз мускуло-лигаментални апарат обезбеђују и кривине кичменог стуба. У сагиталној равни кичмени стуб захваљујући хрскавичавим дискусима који се налазе између пршљенских тела формира четири кривине. У цервикалном и лумбалном делу кривине су конвексне према напред (*lordosis*), а у торакалном и у сакрококцигеалном пределу кривина је конкавна према напред (у грудном делу је означена као *kyphosis*). Ове кривине су иначе у међусобном реципрочном односу, јер једна другу исправљају, односно повећавају. Захваљујући кривинама, тежина тела се прерасподељује дуж кичме и преноси на већу површину. Оне повећавају укупну дужину кичменог стуба, дајући отпор вертикалном притиску уз амортизацију од стране дискуса и самих тела пршљенова због њихове трабекуларне, саћасте грађе. Њихова физиолошка закривљеност у цервикалном делу износи 30-35 степени, у торакалном 40 степени, а у лумбалном делу 45 степени. Лумбална лордоза директно зависи од предње иклинације карлице и степена торакалне кифозе. Нормална вредност лумбалне лордозе износи 15-30 степени (Вељковић, М., 2009, стр. 13).

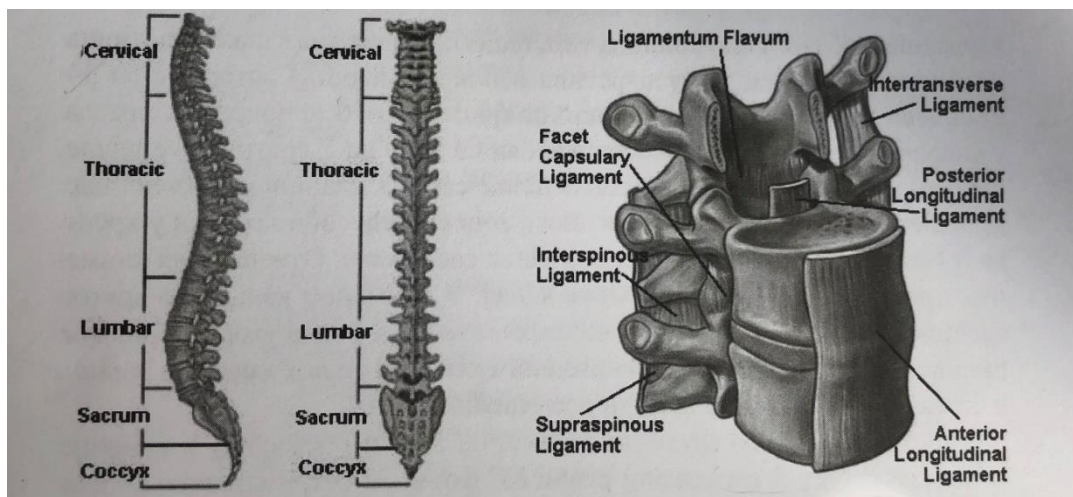


Слика 1. Неутрални положај кичменог стуба

Извор: McGill et al., 2019. *Механика леђа: Тајне здраве кичме које вам доктор не говори.*

2.1. Динамички вертебрални простор (ДВС)

ДВС подразумева простор, са свим ткивним елементима, који ограничавају два суседна пршљенска тела, артикуларни наставци са интервертебралним зглобовима и лукови.



Слика 2. Кичмени стуб у сагиталној и фронталној равни, вертебрална динамичка јединица лумбалног сегмента (на слици десно).

Извор: Вељковић, М. (2009). *Медицинска рехабилитација болних синдрома кичменог стуба*.

Сваки од њих садржи три простора:

- 1) предњи (интервертебрални, интеркорпорални) простор који садржи интервертебрални диск, предњи и задњи уздужни лигамент;
- 2) средњи (интерартикуларни) простор садржи интервертебралне зглобове са припадајућим капсулама и интервертебралним отворима за пролаз крвних судова и нерава;
- 3) задњи простор који обухвата два суседна спинозна наставка, тј. интерспинозни и супраспинозни лигамент (Вељковић, М., 2009).

Вертебрални динамички сегменти који могу утицати на функцију ишијадичног нерва се налазе у нивоима L5/S1 до S2/S3.

2.2. Лумбални део кичменог стуба

Лумбални сегмент представља најнижи део кичменог стуба, који носи највећи део терета трупа. Самим тим његови ДВС анатомски и биомеханички су прилагођени за обављање следећих функција:

- 1) ношење терета и амортизација деловања силе гравитације на овај део кичменог стуба,
- 2) стабилизација пршљенова при покретима и оптерећењу и
- 3) обезбеђење покретљивост у том делу кичменог стуба.

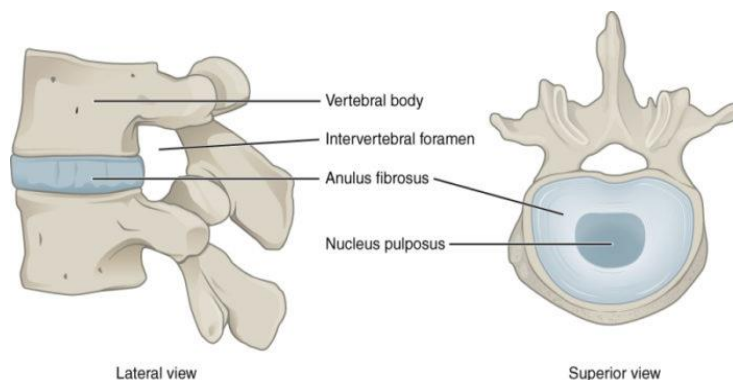
Статичка функција лумбалне кичме је примарна функција, док је динамичка секундарна (Вељковић, М., 2009, стр. 23).

2.3. Интервертебрални дискус (discus intervertebralis)

Сваки интервертебрални диск садржи желатинозну супстанцу која се назива галертно једро (nucleus pulposus).

Ово једро је окружено фиброзним прстеном (anulus fibrosus). Фиброзни прстен је срастао с танким слојем хијалине хрскавице, која покрива горњу и доњу страну пршљенског тела (Бошковић, 2005, стр. 72). При покретима се мења притисак унутар галертног једра, што му омогућава да се савија и помера у смеру мањег притиска. Ове покрете зауставља фиброзни прстен.

Међупршљенски колут је најдебљи у слабинском делу кичменог стуба, 15-20мм, а идући навише његова дебелина постепено опада (Бошковић, 2005, стр. 72).



Слика 3. Интервертебрални дискус

Извор: <https://allspinesurgerycenter.com/annular-tear/>

Улога дискуса је слична његовој улози у осталим деловима кичменог стуба. То је пре свега амортизација вертикалног притиска, при чему се сила кроз *nucleus pulposus* преноси на *anulus fibrosus*.

Покретљивост у вертебралном динамичком сегменту и амортизација вертикалног притиска је највећим делом обезбеђена путем *nucleus pulposus*-а. Улога *anulus fibrosus* састоји се у стабилизацији не само дискуса већ и тела пршљена јер је срастао са њим. Тиме спречава њихово клизање једног у односу на други у антеро-постериорном правцу.

2.4. Мишићи трбуха, леђа и бедра

Мишићи трбуха и леђа повезују кичмени стуб, грудни кош и карлични појас и имају важну улогу стабилизатора и фиксатора јер врше контролисане покрете кичменог стуба. Мишићи бедра повезују карлицу са бутном кости и због тога су анатомски и функционално везани за доње екстремитете. Имају важну динамичку али и стабилизаторну улогу када је у питању зглоб кука што је важно за постизање и одржавање усправног става.

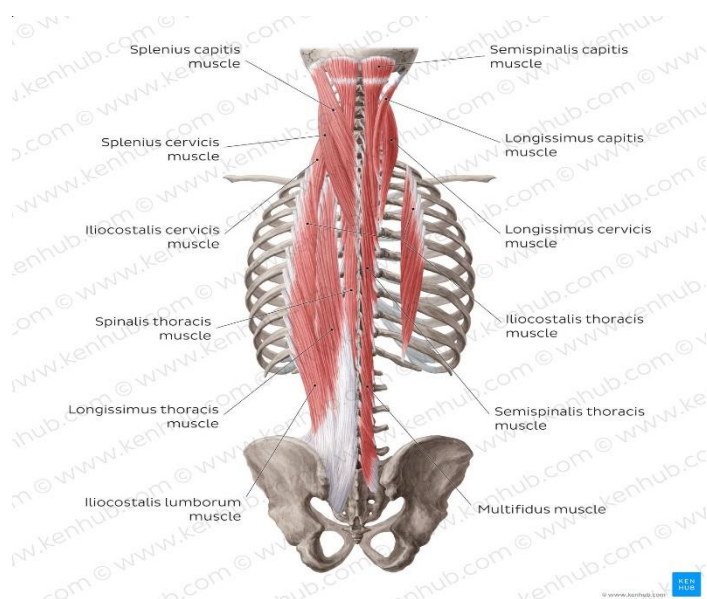
2.5. Мишићи трбуха

Мишићи трбуха могу да доведу до настанка проблема са леђима уколико су флакцидни или слаби или ван баланса један са другим. *M. rectus abdominis*, *mm. obliqui externi et interni abdominales* и *m. quadratus lumborum* заједно са најважнијим мишићем за функцију и стабилност лумбалног дела кичменог стуба *m. transversus abdominis* формирају „корсет“ који даје стабилност овом делу тела и омогућава лакше извођење покрета не само трупа већ и лакше преношење покрета са доњих екстремитета на труп и обрнуто (McGill et al., 2019).

2.6. Мишићи леђа

Мишићи леђа се деле на површне и дубоке. Од површних мишића леђа у функцију кичменог стуба је највише укључен *m. latissimus dorsi*, у мањој мери *m. trapezius* и *m. rhomboideus*. *M. latissimus dorsi* је важан мишић јер помаже у стабилизацији кичме, чинећи је отпорнијом током активности као што су подизање, повлачење и ношење

терета. Много већи значај када је функција кичменог стуба у питању имају дубоки мишићи леђа: у површном слоју *m. erector spinae* (чине га *m. longissimus*, *m. spinalis* и *m. iliocostalis*) који учествује у свим покретима главе и кичменог стуба у целини а у дубоком слоју *m. transversospinalis* (пре свих *m. multifidus*), *mm. intertransversarii* и *mm. interspinales* који имају улогу стабилизатора кичменог стуба и доприносе његовој флексибилности. Ови мишићи су организовани на начин да неки делују преко једног зглоба, док други делују преко више зглобова.



Слика 8. Дубоки мишићи леђа

Извор: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/intrinsic-back-muscles>

2.7. Мишићи бедра

Кичма је повезана са ногама преко карлице, односно зглоба кука у чијој функцији учествују мишићи бедра (*m. iliopsoas*, *mm. glutei*, *m. tensor fasciae latae*, пелвитрохантерични мишићи), предња и задња жожа бута. Ови мишићи су функционално повезани са мишићима трупа јер док врше покрете у зглобу кука индиректно преко карлице утичу и на кичмени стуб па зато другачије реагују на болове у леђима и болове у куку. На пример, бол обично инхибира велики глутеални мишић (*m. gluteus maximus*) током екстензије кука што утиче на повећање активности задње жоже бута која компензује разлику у функцији. Ово може да проузрокује неколико штетних последица како за регион леђа, тако и за зглобове кука. Када мишићи бута постану доминантни, они померају главу фемура у зглобу кука пут напред узрокујући

бол током дубоког чучња. Овај пример објашњава зашто симптоми често имају устаљени шаблон и такође објашњава зашто свеобухватан приступ рехабилитацији кичменог стуба укључује не само мишиће леђа, него и мишиће трбуха, бедра, рамена, ногу и руку (McGill et al., 2019).

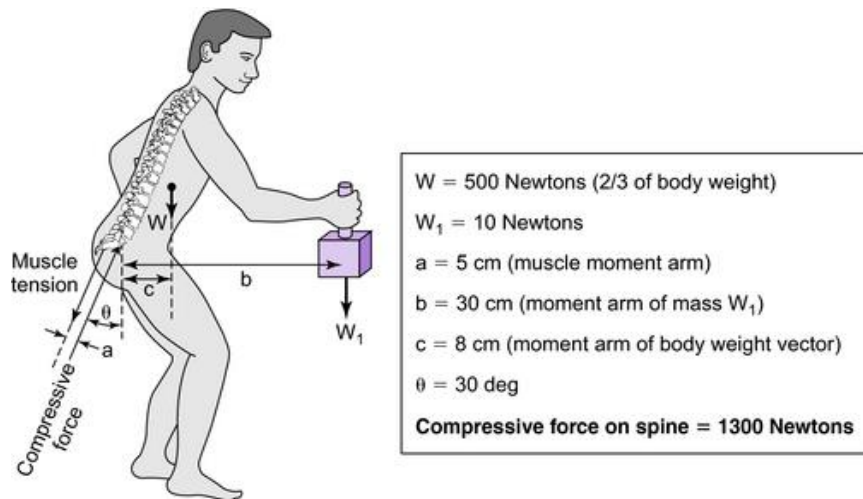
Ниједан мишић не изводи само једну функцију. Појам да је мишић „екстензор кичме“ води рехабилитацију у погрешном смеру. Прво и најважније, флексибилан кичмени стуб мора бити очврснут да би могао носити терет. Мишићи раде заједно у више радњи да би обезбедили ову виталну „задовољавајућу стабилност“. Само тада мишићи могу бити координирани да би произвели покрет и подржали оптерећење. Мишићи често спајају неколико зглобова, што значи да њихово дејство на један зглоб бива ограничен за дејство на другом. Не може се тек тако променити један мишић без утицаја на цео мишићни „оркестар“. На исти знак „оркестар“ мора свирати са свим члановима и сви морају бити усаглашени, у правилном тоналитету, правилном темпу и да буду синхронизовани. Функција мишића прати иста правила (McGill et al., 2019).

2.8. Биомеханика кичменог стуба - покрет и оптерећење

Кичмени стуб трпи велико оптерећење услед дејства сила на наше тело током различитих врста физичке активности. Сагињање да би се подигао неки терет рукама захтева да се наш труп стабилизује и због тога се контрахују мишићи наших леђа великом снагом која је наметнута зглобовима кичме. Због овога је важно користити механизме у којима се штеде зглобови (предмети који се подижу треба да се подижу близу тела и из получучња).

Силе притиска додатно оптерећују зглобове. Већина притиска произилази из мишићне силе. Зато је важно како држимо тело, какве покрете радимо и које вежбе изводимо. Латералне силе произилазе из положаја тела и примењеног оптерећења, али их ублажава мишићна анатомија и одабир положаја кичме.

Када се савијамо, латералне силе делују све јаче на кичмени стуб. Особе које осећају бол због латералних сила требало би да избегавају савијање. Такође, они који су осетљиви на притисак требало би да избегавају савијање напред, јер то ствара већу мишићну силу која се преноси на кичму дуж компресивне осе (McGill et al., 2019).



Слика 4. Утицај сила на кичму

Преузето са: <https://musculoskeletalkey.com/biomechanics-of-the-spine/>

Дискови се притиском обликују како би омогућили покрет савијања. Један пример тога је савијање металне жице наизменично напред-назад, изнова и изнова. На крају би се жица истањила до тачке пуцања. Кичма проживљава слично са честим савијањем. Коначно, влакна дискова пуцају, док унутрашњи, геласта део (nucleus pulposus) не исцури кроз спољни омотач, притискајући нерв. Ова ситуација често доводи до бола код многих људи, посебно код оних испод 55 година. Да би се то избегло, кључно је да се савијање догађа преко кукова, а не преко кичме. *Кукови су конструисани за покрете савијања, док је кичма попут флексибилног штапа који може постати болан када се превише савија* (McGill et al., 2019).

2.9. Комплексност контроле покрета

Контрола функције мишића трупа и леђа је сложена и битно другачија од контроле удова. Док мишићи удова изазивају покрет, мишићи трупа у овом случају имају главни задатак заустављања покрета. Замислимо обично кретање: без чврстине и стабилности у кичми, померање ногу било би немогуће. То омогућава карлици да дигне ногу и заише је унапред док одржава тежину тела на другој нози. Без m. quadratus lumborum-a, нога не би могла да се заљуља, а ходање би било веома тешко. Quadratus lumborum се не скраћује нити продужава, већ се једноставно активира изометријском контракцијом и зауставља покрет. Зато је тренирање овог мишића од суштинског значаја за здравље кичме (McGill et al., 2019).

Приликом отварања врата, кукови и ноге формирају основу у тлу, док рука посеже за кваком на вратима. Те две силе теже да увију кичму, али мишићи трупа стабилизују тело и заустављају кретање. Ово је познато као стратегија „поштеде кичме“. Због тога покрет удова вођен мишићима удова захтева јак труп као ослонац. Овај принцип је кључан за спортске перформансе.

Они који допусте да се кичма савије уместо да искористе предност покрета и стварање снаге у куковима, могу повредити леђа или ограничити перформансе. Исто правило се примењује током дневних активности,. Ако мишићи трупа нису чврсти и активирани, кичма ће бити приморана да се савије, стварајући притисак. Тренирамо средишњи део тела за заустављање покрета, док рамена и кукови служе за стварање покрета. То захтева потпуно различит приступ покрету. Оптимално, кичма и труп у целини врше координиране покрете и тада сви делови тела функционишу заједно на безболан начин. Битно је запамтити да је средишњи део тела другачији и мора се тренирати другачије од осталих делова тела, јер мишићи удова изводе покрете, док мишићи трупа примарно заустављају покрете. Неки могу сматрати да је флексибилност кичме кључ здравља, али заправо је то укоченост. Укоченост је слична чврстини. Чврстина се развија када се ојача труп као када се очекује ударац у његов средишњи део. Када се мишићи контрахују, стварају силу и чврстину. Понекад мишићи служе да додају силу, а понекад стварају укоченост. За све покрете удова потребан је ојачан средишњи део тела. Укоченост, крутост обезбеђују мишићи средишњег дела тела и то омогућава кичми да подржи терет, даје јој стабилност.

Многи који прописују вежбе не препознају јединствену функцију мишића леђа. Изоловање и вежбање мишића у лумбалном делу, уз терапеутске изолационе вежбе за леђа са прогресивним отпором, заправо само појачавају бол у леђима. Да би се смањио бол, покрет ротације трупа мора да крене из кукова и рамена, а не кроз ротацију и флексију кичменог стуба. Тако да, дефиниција тзв. „мишића кора“ укључује све мишиће који се припајају на карлици, кичменом стубу и грудном кошу. Али, морају се активирати и они мишићи који прелазе преко кукова.

2.10. Стабилност кичме

Стабилност у највећој мери произилази из чврстине мишића. Начин на који се контрахују мишићи око кичме одређује стабилност, а не само снагу. Повреда може узроковати лабавост зглобова и бол. Недостатак чврстине омогућава микро-покрете који могу довести до нелагодности. Кључно је успоставити ефикасан мишићни појас, обухватајући кичму са свих страна ради очувања стабилности.

Постоји широко распрострањен погрешно схваћен концепт међу докторима, терапеутима и тренерима да снага долази пре издржљивости, али уствари је обрнут редослед: прво је потребно стећи издржљивост, па тек онда снагу. Прерано стицање превише снаге ствара проблем за индивидуе са боловима у леђима. Ипак, многи верују да је кључ за ублажавање бола побољшавање покретљивости у кичми, док је најчешће баш супротно истини. Није ли иронично да неки доктори дају препоруке као што су пливање, јога или пилатес? Неким пацијентима ће јога или пилатес бити делотворне, али ће само преглед утврдити ко је главни окидач бола, уколико постоји. Многи људи непотребно пате због тога што им је дата погрешна инструкција једноставних вежби (McGill et al., 2019, str. 32).

Многи пацијенти са боловима у леђима би могли открити да су сами изазвали своју осетљивост на бол лошим покретима. Наша леђа покушавају се самоизлечити. Међутим, понављање штетних покрета проузрокује поновне повреде. Континуирано изазивање бола доводи до сензитивне реакције нерва, тако да бол може бити изазван и минималном стимулацијом. Елиминација провоцирајућих покрета може донети решење (McGill et al., 2019).

2.11. Дегенеративна каскада

Повреде пршљенова могу довести до низа проблема који могу трајати годинама. На пример, повреде ивице, као и горње и доње стране тела може узроковати протрузију диска, што доводи до његовог спљоштавања и сужења зглобног простора. Ово даље може притискати нерве, стварајући терет за задњи фасетни зглоб који може довести до развоја артритиса у наредне две године. Ово стање може узроковати све већи бол при кретању, док нова артритична кост расте и иритира нервне завршетке. Микропокрети кичме додатно погоршавају иритацију. Суштина је да се природна дегенеративна

каскада након повреде кичме или стање кичме може контролисати. Иако се каскада може наставити унутар тела, бол се може смањити или чак елиминисати променом положаја и контролом покрета. (McGill et al., 2019).

3. ИШИЈАГЛИЈА

3.1. Ишијадични нерв (n. ischiadicus) и његове гране – анатомске и функционалне карактеристике

N. ischiadicus - Седални живац је највећи периферни нерв у нашем телу и представља завршну грану крсног нервног сплета (plexus sacralis) којег граде предње гране прва три крсна нерва и слабинско-крсно стабло (truncus lumbosacralis) које постаје од предњих грана 5. и делом 4. лумбалног нерва. Овај нерв напушта карлицу кроз foramen infrapiriforme и улази у задњу ложу бута, нешто медијално од средине линије која спаја седално испупчење и велики трохантер. Он силази најпре између m. gluteus maximus-a и m. quadratus femoris-a, а затим између мишића задње ложе бута. У висини горњег краја затколоне јаме и рачве завршне тетиве m.adductor magnus дели се у своје две завршне гране, n. tibialis и n. peroneus communis. Његове бочне гране оживчавају мишиће задње ложе бута и задњи део m. adductor magnus из унутрашње ложе (Бошковић, 2005).

N. peroneus communis - Заједнички лишњачни живац силази кроз затколону јаму упоље, дубоком страном тетиве m.biceps femoris-a. На спољној страни врата лишњаче, у висини припоја m. peroneus longus-a, он даје своје две завршне гране, n. peroneus superficialis и n.peroneus profundus за мишиће спољне и предње ложе потколенице. Његова бочна грана, n. cutaneus surae lateralis, оживчава кожу спољне стране потколенице.

N. peroneus profundus, дубоки лишњачни живац, оживчава мишиће предње ложе потколенице и дорзалне стране стопала. Он прати предњу голењачну артерију и дорзалну артерију стопала. Његове завршне гране постају површне у предњем делу 1. међукоштаног простора и оживчавају оближње стране 1. и 2. прста.

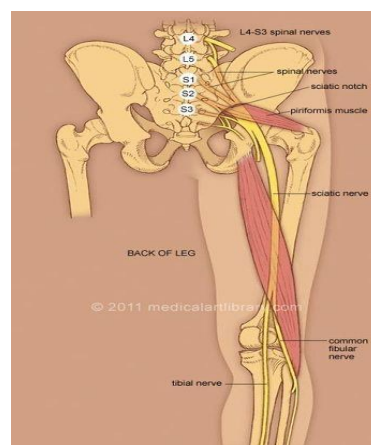
N. peroneus superficialis, површни лишњачни живац, оживчава спољне мишиће потколенице. Код доње трећине потколенице он постаје површан и даје две завршне гране, n. cutaneus dorsalis medialis et intermedius, за кожу горње стране стопала и прстију (Бошковић, 2005).

N. tibialis - Голењачни живац прати правац пружања исхијадикуса и силази кроз затколону јаму иза и упоље од затколоне артерије и вене. Он пролази испред тетивног лука m. soleus-a и силази између површног и дубоког мишићног слоја задње ложе потколенице до испод унутрашњег глежња, где даје своје две завршне гране, n. plantaris medialis et lateralis, за мишиће и кожу табана. Од њега се одвајају бочне мишићне гране за мишиће задње ложе потколенице и једна сензитивна грана, n. cutaneus surae medialis, за кожу задње стране потколенице (Бошковић, 2005).



Слика 5. Приказ пута ишијадичног нерва од карлице до стопала

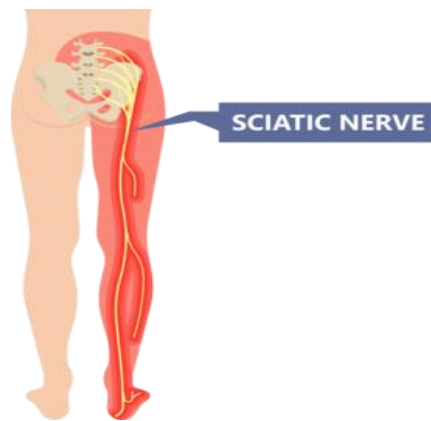
Преузето са: <https://www.earthslab.com/>



Слика 6. Приказ почетног дела ишијадичног нерва

Преузето са: <https://medicalartlibrary.com/>

Оштећење кичме (дискуса или самог пршљена, понекад обе структуре) иритира или доводи до укљештења нерва изазивајући бол, као и утрнулост у различитим деловима тела повезаних са тим одређеним нервом (McGill et al., 2019). Код млађе популације, укљештење нерва се може често приписати пролапсу, протрузији диска, док је код старијих најчешћи разлог присуство дегенеративних промена на пршљеновима. Нерви су налик на канапе који имају мале покрете дуж њихове дужине док је тело у покрету. Укљештење услед погрешног покрета или механичка иритација нерва због трења или повреде су често праћени болом јер нерви тада постају осетљивији (McGill et al., 2019, str. 24,25).



Слика 7. Приказ ишијадичног нерва

Преузето са: <https://allspinesurgerycenter.com/nerve-pain-and-nerve-damage/>

3.2. Осетљивост нерава на бол

Осетљивост на бол постаје све израженија кроз континуирано понављање стресних покрета. Наши мишићи и зглобови су богати сензорима (проприоцепторима): сензорима бола, притиска, силе и хемијским сензорима који реагују на различите супстанце попут хистамина који је задужен за упалу. Зглобови у људском телу функционишу као централне станице сензора, шаљући информације о нашим покретима и положајима до мозга преко сензорних нерава. Дуж овог „аутопута нерава“ постоје кључне контролне тачке, познате као „капије“, које регулишу проток информација. Према концепту „Теорије о капији бола“, циљ је преплавити капије „добрим информацијама“-сигналима који су повезани са безболним покретима. На тај начин, смањује се простор за пренос сигнала боли, чинећи третман болова ефикаснијим. Откривајући и практикујући корисне покрете за кичму, бол често опада, а понекад чак и потпуно нестане. Ово се дешава јер када се уклоне окидачи бола и престане се „дирати у рану“, дајемо телу прилику да се опорави, излечи и ојача. Ова промена омогућава ткивима да се регенеришу и да се бол постепено смањује, често водећи до потпуног нестанка нелагодности (McGill et al., 2019).

3.3. Историјат и дефиниција ишијалгије

Лумбоишијалгија се спомиње још у античко доба као бол који се јавља око кукова или у нози. Хипократ је описао ишијалгију као бол који погађа мушкарце у доби између 40 и 60 година. Уочио је и да се тај бол код младих људи спонтано повлачи после 40 дана. Такође је приметио да бол који се шири до стопала има бољу прогнозу од оне која је локализована у пределу леђа. Италијански анатом Доменико Котуњо написао је прву књигу о ишијалгији 1764. године, али прави узрок није био познат све до почетка 20. века, када је хернија интервертебралног дискуса идентификована као узрок ишијаса.

Ишијалгија или радикуларни бол је термин који се користи за бол који се из слабинског дела кичме шири у једну или обе ноге, дуж њихове задње стране и то испод колена. Ако се уз такву врсту бола јаве и поремећаји осећаја или моторике, тада говоримо о радикулопатији. Бол у лумбалном делу кичме дефинише се као бол у пределу између ребара и глутеуса. Када се радикуларни бол појави заједно са болом у слабинском делу кичме, говори се о лумбоишијалгији. У англосаксонској литератури ретко се користи појам лумбоишијалгија. Уместо њега користе се појмови: бол у доњем делу леђа с болом у нози (low back pain with leg pain), бол у доњем делу леђа с ишијалгијом (low back pain with sciatica) и лумбосакрални радикуларни синдром (lumbosacral radicular syndrome). Када се ишијалгија појави заједно с болом у доњем делу леђа, као доминантан симптом код већине људи јавља се бол у нози (Fras, 2018, University of Zagreb, School of Medicine).

3.4. Етиологија

Најчешћи узроци који доводе до појаве ишијаса су дискус хернија, повреда доњег дела леђа, дегенеративне промене на дискусима и самим лумбалним пршљеновима, стеноза (сужење) кичменог канала, остеоартритис, спондилолистеза („клизање“ једног пршљена преко другог), инфекције, тумори, трудноћа и нека психичка стања. Сматра се да је ризик појаве ишијаса већи код старијих људи који пуно седе или болују од дијабетеса (Stafford, Peng, & Hill, 2007).

Испитиван је и низ урођених фактора и фактора из околине за које се сматра да могу да утичу на развој ишијаса, укључујући пол, телесну грађу, број порођаја, старост, генетске факторе и професију. Студија која је обухватила 2.946 жена и 2.727 мушкараца, је показала да ни пол ни телесна маса не утичу на развој ишијаса, иако

телесна маса може бити повезана са боловима у доњем делу леђа. Висина тела може представљати фактор ризика за ишијас, али то је значајно само код мушкараца старости између 50 и 64 године. Број порођаја (до шест) такође није повезан са појавом ишијаса. Резултати студије су показали да је учесталост ишијаса повезана са старашћу, ретко се јавља пре 20. године, достиже врхунац у петој деценији живота и опада након тога (Stafford, Peng, & Hill, 2007).

У истом истраживању је уочено да се са старењем мења место појаве хернијације диска. Иако се већина хернијација јавља на нивоу L4/L5 или L5/S1, са годинама се повећава учесталост хернијације на нивоу L3/L4 или чак L2/ L3.

Генетска повезаност са ишијасом прво је забележена у млађој популацији, а касније је потврђена и код одраслих, где су студије показале већу учесталост ишијаса или пролапса диска код блиских рођака у поређењу са контролном групом људи који су били подвргнути хируршком лечењу хернијације лумбалних дискова (Stafford, Peng, & Hill, 2007).

У истој студији су истраживали утицај различитих професија на развој ишијаса. Показало се да су столари и машински оператери подложни развоју ишијалгије. Фактори ризика за појаву ишијаса укључују неудобне положаје, рад у флексији или ротацији трупа као и рад са рукама изнад главе. Вожња је такође повезана са повећаним ризиком појаве ишијаса или пролапса дискова. Могуће је да возња изазива вибрације са фреквенцијом од око 4-5 херца, која може бити слична природној фреквенцији на којој кичма у седећем положају највише реагује (Свака структура, укључујући кичму, има своју "природну" или "резонантну" фреквенцију. То је фреквенција на којој структура највише реагује на спољашње вибрације), што доводи до директног механичког утицаја на лумбални диск. (Stafford, Peng, & Hill, 2007).

Исти аутори су пушење повезивали са настанком ишијаса, предлажући хипотезе као што су:

1. Дувански дим нарушава метаболичку равнотежу интервертебралних дискова.
2. Кашљање значајно утиче на повећање интрадискалних притисака.
3. Дувански дим може да има фибринолитички ефекат.

Фибринолиза је процес у којем се разграђује фибрин, протеин који је важан за згрушавање крви. Могуће је да дувански дим утиче на овај процес нарушавајући

нормалну фибринолизу. То може утицати на здравље ткива, укључујући ткиво дискова у кичми, и допринети развоју ишијаса.

Анализа осам студија о пушењу и ишијасу показале су позитивну корелацију у само четири од осам студија код мушкараца и у једној од пет студија код жена. Иако је постојала слаба асоцијација између пушења и ишијаса, ове студије су се радиле у одређеном временском интервалу што значи да није било могуће утврдити да ли је пушење претходило развоју ишијаса (Stafford, Peng, & Hill, 2007).

3.5. Симптоми

У зависности од локације бола у ишијадичном нерву, уобичајени симптоми ишијаса укључују:

1. Бол у лумбалном делу леђа
2. Бол у задњици или нози, који се погоршава при седењу
3. Бол у куку
4. „Пецкање“ дуж ноге
5. Слабост, утрнулост или тешкоће у померању ноге или стопала
6. Константна или пулсирајућа бол у једној страни задњице, ноге или кука

Ишијас обично погађа само једну страну доњег дела тела. Бол се често шири од лумбалног дела леђа кроз задњи део задњице и бутине, па све до ноге. У зависности од тога где је захваћен ишијадични нерв, бол може такође да се прошири до стопала и прстију. Бол може постати интензивнији при кашљању и кијању (Wiginton, 2023).

3.6. Дијагностиковање узрока ишијаса

Дијагноза ишијаса се поставља на основу клиничке слике (симптома), физикалног прегледа, историје болести и дијагностичких процедура (рендген снимка (RTG), електромионеурографије (EMNG), мијелографије, скенера (СТ), магнетне резонанце (MR). (Hochschuler, 2019).

Типични налаз при физикалном прегледу:

1. Локализован бол у доњем делу леђа, задњици, бутинама и ногама
2. Реакција у виду бола на покрете ногу који истежу нерв (Фајерсзтајнов тест и седентарни сламп тест)
3. Реакција на одређене стимулације у виду бола или осећаја трњења, као што је нежно притискање прстију на нози или листа (Hochschuler, 2019).

У склопу физикалног прегледа се утврђује присуство **Лазаревићевог знака** истезања ишијадичног нерва, тако што се болесник постави да лежи на леђима са савијеном ногом у колену и куку на страни на којој осећа бол, док је друга нога опружена. Знак је позитиван (патолошки) уколико не може да у потпуности опружи ногу у колену због бола на задњој страни ноге који настаје због истезања нерва.

Други тест који се често примењује при прегледу овог нерва је **Брагардов знак** - болесник лежи на леђима и подиже исправљену ногу до тренутка појаве бола у нози или крсном пределу. Изражава се у степенима угла који чини подигнута нога у односу на подлогу.

При прегледу се узимају подаци који улазе у историју болести:

1. Почетак бола и других симптома
2. Тип, природа и трајање бола
3. Траума или повреда у пределу леђа или кука
4. Појава мишићних грчева или грчева у карличном подручју
5. Смањена снага у нози

Ако постоји сумња на ишијас, у већини случајева се препоручује магнетна резонанца (MRI) и дискограм (СТ са контрастом) (Hochschuler, 2019).

3.7. Терапија

Третман ишијаса може укључивати нехируршке и хируршке методе. Обично се прво примењују нехируршке методе. Препоручује се да лечење почне што је пре могуће када се појаве симптоми ишијаса како би се избегло њихово погоршање.

Први степен третмана ишијаса обично укључује неку комбинацију физикалне терапије, лекова, терапијских инјекција и у неким случајевима алтернативних терапија (киропрактика, акупунктура).

У оквиру физикалне терапије примењују се вежбе које се користе током опоравка ишијаса и у превенцији, а примењују се две методе:

1. Први приступ укључује покрете који чувају кичму, избегавајући екстремне опсеге покрета и напетост нерва, чиме се умањује ризик од избочења диска.
2. Други приступ се састоји од „флосирања“ нерва (McGill et al., 2019).

Акутни ишијас се обично побољша за 4 до 6 недеља применом конзервативног, нехируршког лечења. Терапија хроничног ишијаса који траје више од 8 недеља, може бити и дужа и укључивати хируршку интервенцију што зависи од основног узрока (хернија диска, синдром пириформиса итд.) (Hochschuler, 2019).

3.8. Синдром пириформис (ПС)

Синдром пириформиса (ПС) се јавља када дође до појаве анатомских промена које утичу на међусобан однос између крушкастог мишића (*m.piriformis*) и ишијадикусног нерва (*n. ischiadicus*) док пролазе један уз другог кроз малу карлицу и велики седални отвор (*foramen sciaticum majus*). Мишић пириформис има почетни припој на предњој страни сакрума, напушта карлицу пролазећи кроз велики седални отвор (*foramen sciaticum majus*) где испод себе формира отвор кроз који пролазе крвни судови и нерви међу којима је и ишијадикусни нерв, и гради завршни припој на горњој ивици великог трохантера бутне кости. Овај синдром може узроковати бол у дубини глутеалне регије који често зрачи до задње стране бута, уз осећај утрнулости, трњења и грчева. Кључни клинички знак је бол при притиску на мишић пириформис. Узрок ПС могу бити акутне повреде мишића или анатомске варијације нерва ишијадикуса као и запаљење (инфламација) нерва. Често се меша са другим узроцима хроничког бола у доњем делу леђа због сличних симптома. Жене су чешће погођене, што може бити повезано са анатомским специфичностима овог дела тела. Фактори ризика укључују интензивно тренирање, дуготрајно седење и претходне повреде у региону карлице (Horschig, A., & Sonthana, K. 2017).

Историјски гледано, сматрало се да је синдром пириформиса узрокован искључиво грчем мишића или претерано затегнутим мишићем пириформис. Када је скраћен или у грчу, мишић пириформис може притиснути ишијадични нерв, стварајући бол и симптоме који се шире низ ногу. Међутим, бројни стручњаци данас верују да ова повреда такође може настати када је пириформис претерано истегнут или издужен. Са издуженим пириформисом, понављајући покрети кука (као што је колапс колена приликом чучња или подизања са претераним антериорним нагибом карлице) могу оптеретити мишић и изазвати трење на оближњем ишијадичном нерву, што доводи до упале и бола.

Два могућа узрока синдрома пириформиса (дуг или кратак пириформис) ће захтевати два драстично различита терапијска третмана. Тежак део је разликовање између ова два стања, јер постоји велики број сличних симптома.

1. **Кратки пириформис:** Бол у глутеусу са или без бола који се шири низ задњу страну бутине, бол се често повећава приликом дужег седења, ограничена унутрашња ротација захваћеног кука, бол приликом дубоког притиска на глутеус, добро реагује на истезање и мобилизацију меких ткива, јачање у скраћеном положају може поново изазвати симптоме
2. **Дуги пириформис:** Бол у глутеусу са или без бола који се шири низ задњу страну бутине, бол се често смањује приликом седења, прекомерна унутрашња ротација захваћеног кука, бол се јавља приликом дубоког притиска на глутеус, добро реагује на јачање и реедукацију покрета, повезано са лошим покретима (колени колабира и/или предњи нагиб карлице). (Horschig, A., & Sonthana, K. 2017).

3.9. Разлике између синдрома кратког и дугог пириформиса и њихових терапијских третмана

Једноставан начин за разликовање синдрома кратког и дугог пириформиса је процена унутрашње ротације кука.

Лежећи положај на леђима са асистенцијом која савија колени и подиже бутину под углом од 60 степени. Ротирати потколеницу од средине тела и упоредити унутрашњу ротацију обе ноге. Кратак пириформис ће показивати мању унутрашњу ротацију на болној страни, док ће дуг пириформис показивати прекомерну унутрашњу ротацију због продужења мишића услед прекомерног напрезања.

3.10. Управљање болом у синдрому пириформиса

Без обзира на дужину мишића, већина људи може постићи краткорочно олакшање симптома ако седе са укрштеним ногама на чланцима. У овом положају смањује се напетост на мишићу пириформису, која би иначе створила иритацију/компресију на ишијадичном нерву. Ако се води седентарни стил живота, ово може бити добар први корак у суочавању са овом повредом (Horschig, A., & Sonthana, K. 2017).

Резултати истраживања „Ефикасност неуродинамичне мобилизације и Мекгилових вежби јачања код пацијената са приформис синдромом“ (Guevara Hernández et al., 2024), указују да комбинација вежби у оквиру ове терапеутске стратегије може значајно унапредити стање пацијента. Неуродинамичка мобилизација утиче на побољшање еластичности и толеранције нервног ткива, а примена Мекгилових вежби (велика тројка) побољшава стабилност и функционалну координацију лумбопелвичне регије. Резултати истраживања сугеришу да интеграција ових приступа може ефикасно смањити болове, побољшати функционалност и повећати опсег покрета код особа са пириформис синдромом.

Детаљан приказ вежби које се препоручују за превенцију и опоравак од синдрома пириформиса биће представљен у поглављу 'Вежбе за превенцију и опоравак'.

4. ЦИЉ РАДА

Циљ рада је да се на основу података из релевантне научне литературе пружи холистички увид у утицај и дубље разумевање улоге различитих физичких вежби у превенцији и опоравку од ишијалгије, опише механизам њиховог деловања у циљу ублажавања симптома ишијалгије и прикаже њихов ефекат на јачање мишићних група које су кључне за стабилизацију лумбалног дела кичме, као и на спречавање будућих епизода бола. У раду ће бити приказани и различити тестови који се примењују приликом процене функције нерва ишијадикуса, постављања дијагнозе ишијаса и праћења тока опоравка.

Анализа ових података треба да укаже на значај физичких вежби у циљу побољшања функционалности лумбосакралног региона и квалитета живота код особа које пате од овог стања, узимајући у обзир различите приступе који се примењују у оквиру различитих програма за превенцију и опоравак ишијалгије.

5. ТЕСТОВИ И ВЕЖБЕ КОЈЕ ИМАЈУ И ДИЈАГНОСТИЧКИ ЗНАЧАЈ

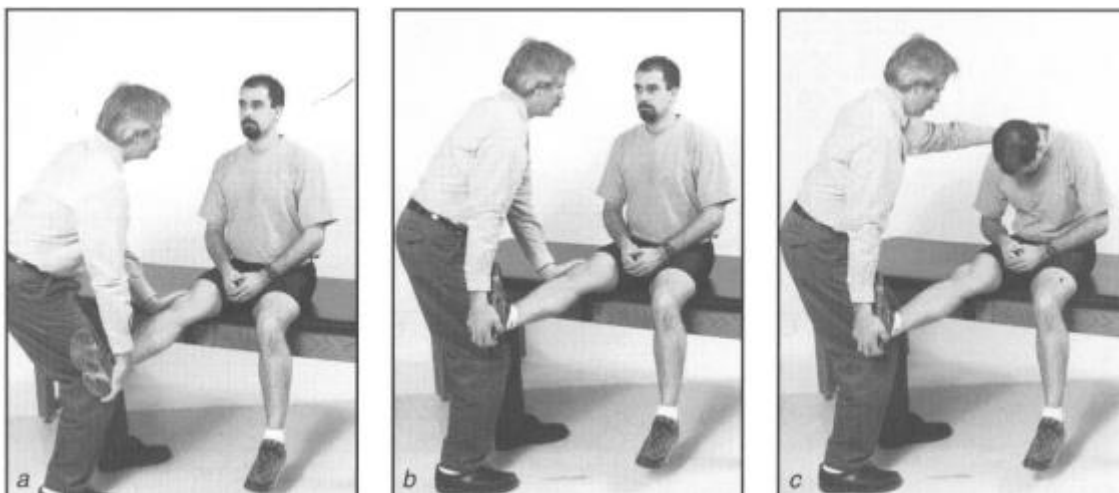
5.1. Тестови за процену степена оштећења нерва ишијадикуса

Седентарни сламп тест (дубоки претклон у седећем положају) (Sitting Slump Test)

Постоје различите форме седентарног теста који се могу користити како би се изазвали симптоми ишијаса и показао степен њиховог ширења. Ови тестови су осмишљени да покажу степен напетости и иритације ишијадичног нерва и коренова лумбалних нерава.

Тестирана особа седи на столу или столици и затим се сагне или погрби. Циљ је постепено повећање напетости нерва. Затим:

1. Нога може бити опружена у колену (а), што доводи до напетости нерава у лумбосакралном делу кичме;
2. Може се додати флексија стопала (б) која додатно напреже нерв
3. Нерв се може додатно напрегнути вршењем флексије цервикалног дела кичме (ц).



Слика 11. Sitting Slump Test

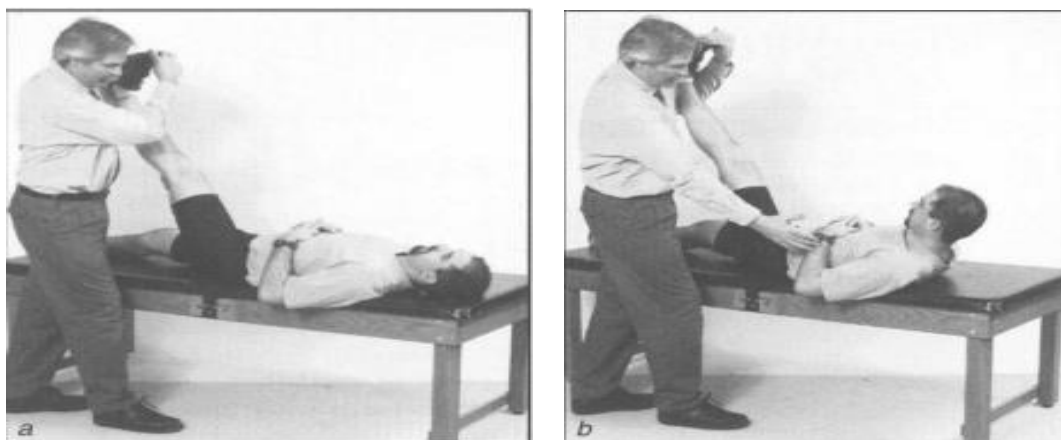
Извор: McGill, S. M. (2002). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

Ако напетост у било којој од ових фаза изазиве симптоме, даље прогресивно тестирање се зауставља, и пацијент може бити кандидат за „flossing“ живца. Флексија ће свакако бити контраиндикована за ове пацијенте током истезања и вежбања. Ако флексија

врата не повећа бол, онда ишијадични нерв није ткиво од интереса, и терапеут може почети оцењивати сакроилијачне зглобове, тетиве мишића задње ложе бута, пириформис и друге синдроме базиране на мишићима који врше покрете у зглобу кука (McGill, S.M., 2002. str. 236).

Фајерсзтајнов тест

Фајерсзтајнов тест треба увек изводити на обе ноге, чак и када је ишијас једностран. Подизање „здраве ноге“ је неопходно за извођење „теста подизања здраве ноге по Фајерсзтајну“ (De Palma i Rotman, 1970). Подизање здраве ноге затеже нервни корен на здравој страни заједно са стварањем „напетости“ централно дуж средње линије кауде еквине и на нервне корене на супротној страни (а). Понекад бол изазива истовремена флексија врата (б). Бол на симптоматској страни (страна која се подиже) је органски знак лезије диска, обично централније лезије. То није знак симулације, као што су неки сугерисали. Уочен је изненађујући број људи са проблемима леђа који такође имају и проблеме са куковима. McGill и сарадници недавно су приметили корелацију између проблема са леђима и патологије кука код фабричких радника (McGill, S.M., 2002). Понекад је тешко одвојити бол у куку од лумбалног проблема, јер јак бол у задњици може бити ишијадичан (лумбални) или потицати из зглоба кука. Типично, бол у медијалном и предњем делу бутине су показатељи патологије кука. Ако тестови за кукове указују на нервне напетости (иритацију) описану у претходном одељку (тј. ако су били негативни), треба извести тестове флексије и ротације кука (McGill, S.M., 2002).

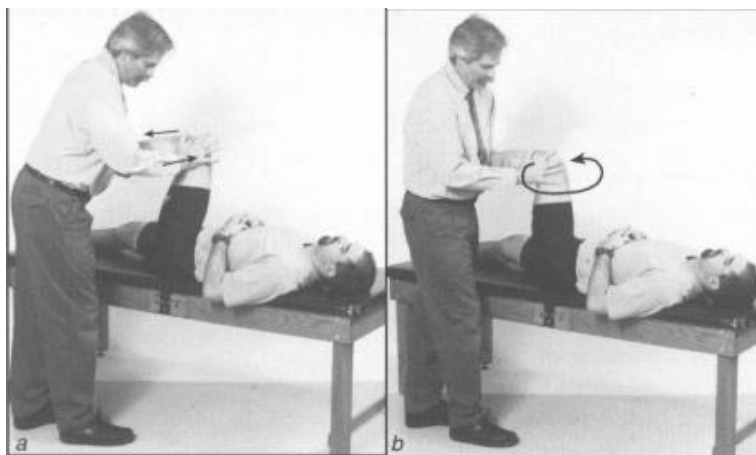


Слика 12. Фајерсзтајнов тест

Извор: McGill, S. M. (2002). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

Тестови флексије и ротације кука (Hip Flexion and Rotation Tests)

Лежећи на леђима са савијеним куком, пацијентова натколеница се ротира пут унутра (врши се унутрашња ротација кука) (а). Укоченост или бол су позитивни индикатори проблема са куком. Бол у зглобу кука је прилично карактеристичан са ширењем у препоне и/или дуж ингвиналне бразде и/или медијални/предњи део бутине. Затим се кук пацијента савија „истражујући“ ацетабулум (б) док се колено које је у флексији помера кружним покретима, како би се избегла замена бола са болном напетосту (иритацијом) лумбалних нерава (McGill, S.M., 2002).



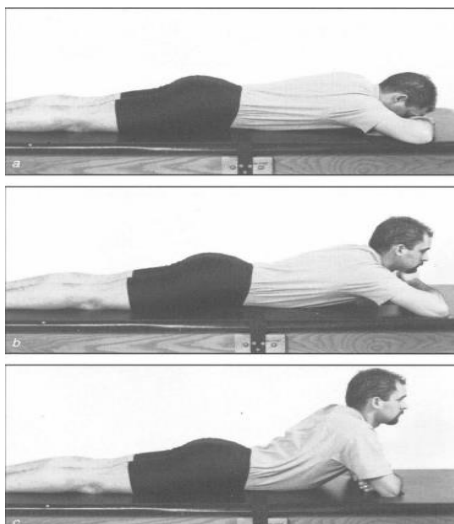
Слика 13. Тестови флексије и ротације кука

Извор: McGill, S. M. (2002). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

McKenzie тест постоје (McKenzie Posture Test)

Особа започиње тест у опуштеном стојећем ставу, а терапеут га пита о тренутном болу и општем осећају у леђима. Затим пацијент лежи на стомаку, усвајајући један од следећа три нивоа прогресије положаја по Мекензи методи (терапеут одлучује који је одговарајући на основу флексибилности и симптома код испитиване особе):

1. Лежећи на стомаку са главом ослоњеном на подлактице (а)
2. Лежећи на стомаку са брадом ослоњеном на песнице (б)
3. Лежећи на стомаку ослоњен на лактове (в)



Слика 10. Тест постуре

Извор: McGill, S. M. (2002). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

Ако пацијент не може да толерише ниједан од ових положаја, терапеут може да претпостави да су извор проблема мања оштећења диска или бар да они нису једини разлог за појаву бола у леђима. Многи са некомплицованим лезијама или хернијама постериорног диска проналазе олакшање у овим положајима. Затим особа поново стаје. Ако се осећа стабилнији и/или има мање бола у поређењу са тренуцима пре лежања на стомаку, класификује се као особа са постериорном дискогеном ишијалгијом. Пацијенти који имају постериорну дискогену ишијалгију треба да избегавају истезање у флексији и савијање кичме под оптерећењем приликом терапије вежбањем. Они који се осећају лошије при стајању могу имати низ других могућих стања, али ће вероватно постићи бољи напредак ако усвоје неутрални или благо савијени положај доњег дела леђа током терапије вежбањем (McGill, S.M., 2002).

Да бисмо разумели разлику између проблема са доњим делом леђа и проблема са куковима, важно је идентификовати одакле долази бол који се осећа у задњици или који се шири низ ногу. Ефикасан третман захтева проналажење извора бола, који може бити у лумбалном делу кичме, зглобовима сакроилијачног региона, различитим ткивима око кука или самом зглобу кука.

5.2. McKenzie програм вежби за леђа

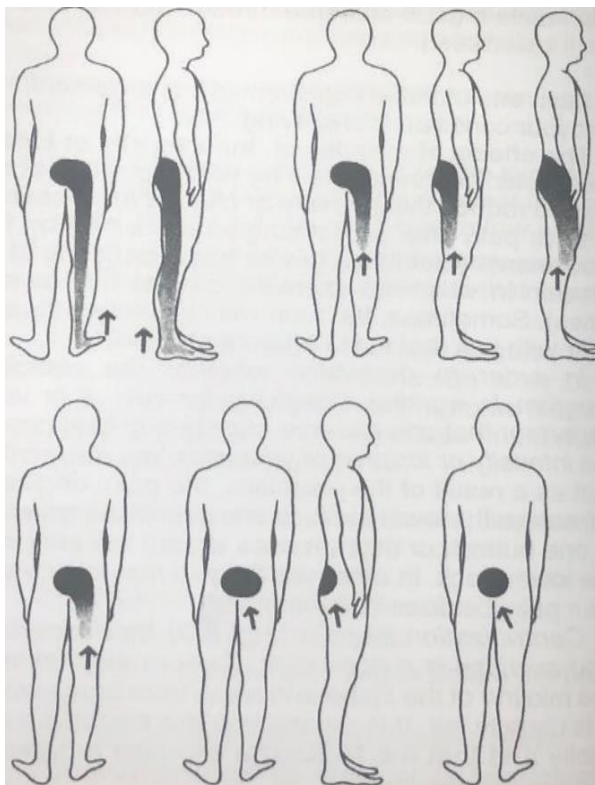
Према Robin McKenzie-у, програм вежби за леђа је конципиран тако да се састоји од седам вежби. Иако је овај програм опсежан, важно је напоменути да је ретко када потребно да се изврши свих седам вежби у једној сесији вежбања. Свака од ових вежби има своју сврху и фокусира се на различите аспекте леђа.

Прве четири вежбе усредсређене су на екстензију леђа, што значи да подстичу савијање уназад, док су последње три вежбе усмерене на антефлексију, што значи савијање унапред.

Циљ његових вежби је двојак. Прво, оне су дизајниране да помогну у смањењу бола. Када се вежба са циљем да се ублажи бол, препоручује да се особа помера до границе бола или чак мало унутар њега, а затим да се полако враћа у почетни положај. Други циљ вежби је повратак функције леђима, посебно у смислу мобилности. Када се вежба са циљем повратка изгубљене покретљивости или смањења укочености, треба тежити максималном опсегу покрета, чак и ако то значи да ће се особа кретати у подручју бола. Такође, McKenzie као и Dr Stuart McGill, напомињу да је важно, чак неопходно, да се након извођења вежби одржава правилно држање тела. Добре навике држања су кључне како би се спречио повратак проблема. Чак и када бол у леђима нестане, одржавање правилног држања тела треба да постане саставни део свакодневне рутине, јер помаже у спречавању поновног јављања проблема у будућности. Још једна карактеристика методе по Мекензију јесте да његове вежбе обично изазивају не само олакшање бола и укочености, већ и централизацију бола или укочености. Када су симптоми централизовани, они се крећу ка центру кичме или близу центра, где су готово увек подношљивији него на удаљеним локацијама, иако понекад бол може да се појача. Бол у леђима који се највише осећа са десне или леве стране доњег дела леђа, шири се дуж ноге, понекад све до стопала, постаје локализован у или близу центра доњег дела леђа. Здравствени стручњаци широм света су потврдили да централизација представља основни показатељ напретка, што показује да ће вежбе помоћи и доказује да није потребно консултовати стручњака.

McKenzie наглашава да вежбање може брзо утицати на интензитет или локацију бола, понекад већ након само 10 или 12 покрета, односно два понављања вежби које се изводе пет или шест пута. Важно је пажљиво пратити промене у болу, посебно ако се бол централизује. Ако се бол помери ка средини кичме и удаљи од подручја где се

обично осећа, то значи да је вежбање исправно и да је McKenzie-јев програм вежбања одговарајући за особу. Међутим, ако се бол шири даље од кичме или се појављује у нози испод колена, треба прекинути вежбе и потражити савет стучњака.



Слика 9. Поступно централизирање бола као резултат програма вежби по McKenzie-у

Извор: McKenzie, R., & Kubey, C. (2001). 7 Steps to a Pain-Free Life: How to Rapidly Relieve Back and Neck Pain. Bookspan Large Print Edition, A Dutton Book.

Листа вежби из „Мекензијеве методе“:

1. Лежањем лицем на доле (Laying Facedown)
2. Лежањем лицем на доле у екстензији (Laying Facedown in extension)
3. Екстензија у лежећем положају (Extension in Laying)
4. Екстензија у стојећем положају (Extension in Standing)
5. Флексија у лежећем положају (Flexion in Laying)
6. Флексија у седећем положају (Flexion in Sitting)
7. Флексија у стојећем положају (Flexion in Standing)

Истраживања су показала да је у многим случајевима централизација једнако ефикасна као и MRI (магнетна резонанца) у одређивању природе проблема пацијента. Поред тога, недавне студије су показале да технике процене Мекензијеве методе

идентификују нетакнуте дискове и показују добар напредак у смањењу бола, побољшању функције кичме и општем квалитету живота особа (McKenzie & Kubey, 2001).

Аутори истраживања, Марина Хан, Даниш Али Кхан и Мухамад Ибрахим Кхан, спровели су рандомизовано контролисано испитивање како би проценили ефикасност Мекензијевој терапије код пацијената са акутним дискогеним ишијасом. У студији је учествовало 30 пацијената који су насумично распоређени у Мекензи и не-Мекензи групу. Након 15 дана праћења, уочено је значајно смањење бола и функционалне инвалидности у Мекензи групи у поређењу са контролном групом. Ови резултати сугеришу да би Мекензијева терапија могла бити ефикаснија опција од фармаколошког третмана за пацијенте са акутним ишијасом.

6. ВЕЖБЕ ЗА ПРЕВЕНЦИЈУ И ОПОРАВАК

Многе традиционалне идеје које стручњаци за вежбање сматрају принципима који се примењују током осмишљавања вежби, нарочито када се ради о доњем делу леђа, можда нису толико добро поткрепљене подацима из клиничких испитивања као што се обично мисли. Многи терапеути и даље препоручују вежбе за трбушне мишиће - обично са напоменом да колена остану савијена. Резултујуће оптерећење кичме са преко 3000Н компресије на потпуно савијеној лумбалној кичми јасно показује бесмисленост такве препоруке. Други стручњаци и даље препоручују постериорни нагиб карлице приликом извођења многих типова вежби за доњи део леђа. То заправо повећава ризик од повреде због флексије (савијања) лумбалних зглобова и оптерећења лигамената и другог околног ткива. Препорука да се спљошти лумбални део према поду приликом извођења трбушних вежби је још једна верзија ове лоше утемељене философије. Многи и даље верују да јачи мишићи леђа и трбуха пружају заштиту и смањују епизоде бола у леђима, иако су Луото и сарадници (1995), између осталих, показали да је издржљивост мишића, а не снага, та која боље штити од обнављања повреде. Ово не треба погрешно схватити да јачање ових мишића није добро. Међутим, показује се да неки од тренутних метода тренинга снаге који се користе су заправо узрок проблема код људи са болом у леђима. Митови и даље постоје у вези са потребом за већом лумбалном покретљивошћу, за коју докази сугеришу да води ка више проблема са леђима - не мање! Понављање покрета и оптерећење кичме који се јављају

током коришћења многих машина за екстензију доњег дела леђа за тренинг и терапију могу довести до појаве хернијације диска (McGill, S.M., 2002. str. 239, 240).

Нека тренутна клиничка сазнања очигледно треба поново размотрити у светлу научних доказа. Ови докази сугеришу да је најбезбеднији и механички најоправданији начин за побољшање стабилности лумбалног дела кичме примена вежби усмерених на издржљивост уместо на снагу (McGill, S.M., 2002). Терапеути који се придржавају овог приступа треба да мотивишу пацијенте да одржавају неутралан положај кичме при оптерећењу и да функционално користе контракцију и стезање трбушних мишића. Приступ бодибилдингу, који се често примењује у рехабилитацији, није исто што и здравствени циљеви и повећава ризик стварањем оптерећења на зглобове кроз опсег покрета и често коришћење једноставних моторних образаца који нису оптимални за стабилност зглобова.

6.1 Вежба „повлачења“ нервних коренова (Flossing) код особа са ишијасом

Пре него што се представи техника „повлачења“ нервних коренова код особа са ишијасом, потребно је разумети основну биомеханику и биохемијска својства кичмене мождине и нерва.

Прекомерна напетост у нерву узрокује ишијас. Корени нерва се одвајају од кичмене мождине и пролазе кроз foramen intervertebrale који се налази латерално, између два суседна пршљена. Овај отвор је већег пречника од пречника корена, што омогућава њихово померање при савијању кичме, савијању (флексији) кука и приликом опружања колена. Према истраживањима, нерв може да се помери више од центиметра током неких од ових покрета. Што значи, ако је нервни корен стегнут и не може да клизи због општећења диска или локалног окоштавања, било који од ових покрета који би нормално повукли тај нервни корен кроз foramen intervertebrale повећаће напетост нерва. Уместо да се помера, нерв се растеже. Даље, напетост на таквом нерву може бити повећана са кранијалног краја истовременим савијањем врата, јер се цела кичмена мождина помера мало са савијањем врата и тиме вуче нервне корене дуж целог трајања покрета. Ово је основа за тестирање напетости нерва што је описано у тесту сламп.

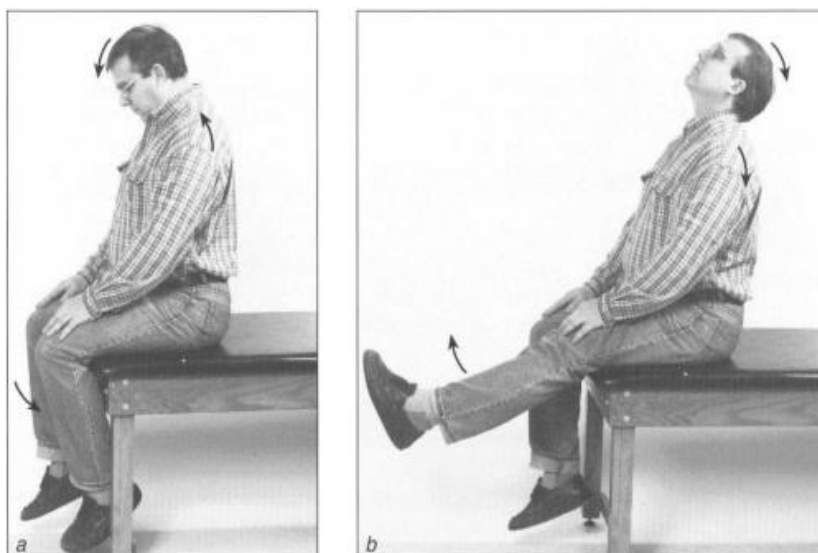
Идеја повлачења нервних коренова заснива се на принципу повлачења кичмене мождине и нерва са једног краја док се истовремено отпуштају на другом крају, а затим се промени правац повлачења/ослобађања. На тај начин, нервни коренови се „повлаче“ кроз латералне међупршљенске отворе и заправо дуж целе своје дужине. „Повлачењем“

нерава напред-назад у оквиру било ког ограниченог распона који могу да постигну, смањује се притисак и постепено ослобађа нерв омогућавајући му да се поново слободно креће (овај приступ је предложио Бутлер, 1999). Ова техника „повлачења“ се постиже координисаним покретима кука, колена и врата.

Примена Flossing методе

Особа, седећи са ногама које могу слободно да се љуљају, савија вратну кичму (а). Овај покрет „повлачи“ кичмену мождину са кранијалног краја и „ослобађа“ је са каудалног краја. Ово не би требало да изазове симптоме ишијаса. Затим, пацијент издужује вратну кичму истовремено опружајући колено на страни са ишијасом (б). Ово „повлачи“ нерв са каудалног краја и „ослобађа“ га на кранијалном крају. Циклус се завршава када се колено савије са координисаним покретом флексије вратне кичме. Ово узрокује да се нерви „flossују“ кроз вертебрална ткива. Ако особа доживи благе симптоме ишијаса када се вратна кичма савија или колено опружа, онда би требало да смањи опсег покрета на овим зглобовима док не изазове бол. Неки пацијенти који су патили годинама због болова изазваних ишијасом, пријављују њихово смањење у року од неколико дана до неколико недеља; други пријављују појачање симптома.

Овде је потребан опрез, поготову током првог третмана: иако flossing може да помогне при решавању хроничног ишијаса, може такође изазвати његов акутни настанак. Ако је нерв блокиран тако да не може да клизи, симптоми ишијаса ће се погоршати. Међутим, ако особа не пријави погоршање или чак осећа олакшање следећег дана, онда се наставља са flossing - ом. Поступак који предвиђа ко ће добро реаговати или ко ће осећати погоршање симптома услед његове примене још увек није откривен (McGill, S.M., 2002).



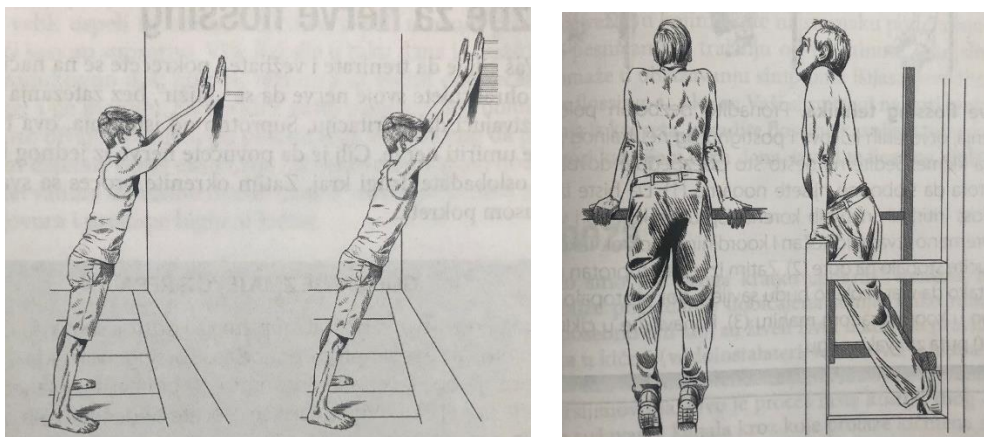
Слика 14. Вежба повлачења нервних коренова (Flossing)

Извор: McGill, S. M. (2002). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

Савет: Прво и најважније је радити на смањењу узрока иритације нервног корена. На пример, ако се идентификује да је извор бола оток диска, заузима се положај који смањује оток пре него што се почне са flossing-ом. Најбољи начин да се припреми особа за flossing је да се изводе вежбе опуштања где се лежи на стомаку, подупирући браду песницама, у трајању од три минута (слика 11.). Ако се примети да ово помаже у ублажавању симптома ишијаса, радити ову вежбу пре flossing-a. Ако су симптоми најизраженији ујутру, након устајања из кревета, радити flossing касније током дана. Ако су симптоми најгори током дана, радити flossing ујутру.

6.2. „Модификовано ходање“ као терапија

Robin McKenzie, McGill и други стручњаци у области биомеханике кичме и физикалне терапије, инсистирају на правилној техници ходања заснованој на безболним интервалима. McGill предлаже да се почне тако што ће особа прво пронаћи положај који смањује „севајуће“ симптоме, као што је мирно лежање на стомаку на неколико минута. Затим треба да хода док се не појаве болови у виду „севања“ а затим треба да заузме положај у којем неће осећати бол. Примера ради; ходање по зиду (wall walking) или смањење притиска на кичму седећи на клупи и парку. Када се бол смањи, покушати са још једним кругом шетње и поновити циклус. Ова техника често помаже у смањењу ишијасних симптома.



Слика 15. Приказ вежби „ходања по зиду“ и смањивање притиска на клупи

Извор: McGill et al., 2019. *Механика леђа: Тајне здраве кичме које вам доктор не говори*

„Ходање по зиду“ (Wall walking) је техника позната као ходање на рукама или ходање по зиду, почиње постављањем једне руке изнад друге, потом подизање друге у равни са првом. Усмеравање кукова да се померају унапред са одржавањем неутралне позиције кичме ће помоћи у постизању жељеног положаја (слика 15а).

Смањивање притиска на клупи је вежба где је потребно да се особа ослони на клупу као на слици 16б. Том приликом држи руке близу свог тела гура корен шаке ка доле и на њих преноси тежину тела. Особа затим гура кукове унапред до оgrade/шипке да би се кичма истегла. У овом положају особа се задржава онолико колико јој је пријатно, не дуже од једног минута. Симптоми у овом положају треба да се умање или елиминишу. Вежбу треба понављати све до појаве бола. Ову вежбу треба изводити сваког дана додавајући изнова све више интервала, јер може да помогне у побољшању безболног ходања кроз акумулативне интервале (McGill et al., 2019).

6.3. Вежбе за јачање мишићне стабилности

Ове вежбе се примењују у циљу заштите кичменог стуба, унапређења моторичке контроле и да би се постигла стабилност кичменог стуба током извођења покрета. Оне можда неће одговорати свима чак и ако је у питању почетни ниво тежине, нити ће напредак бити идентичан за свакога. Једна од тих вежби је вежба „мачка-камила“.

Мачка-камила (Cat-Camel)

Вежбање би требало почети вежбом „мачка-камила“ („извијањем“ кичме - циклуси флексије и екстензије кичме) како би се смањила вискозност кичме (унутрашњи отпор и трење) и постигло „чешљање“ (оптимално позиционирање) лумбалних нервних коренова након чега би следиле вежбе за повећање покретљивости кука и колена. „Мачка-камила“ је вежба покрета а не истезања, па је зато нагласак на покрету уместо на „гурању“ до крајних опсега покрета флексије и екстензије. Истраживања показују да је 5-8 циклуса често довољно да се смањи већина вискозно-фрикционих напона (McGill, S. M. 2002).

Особе са ишијасом могу осетити појачане симптоме у положају флексије. Као што је споменуто и раније, треба „искористити“ бол да бисмо могли одредити безболни опсег покрета који нам одговара.



Слика 16. Приказ вежбе „мачка-камила“

Извор: <https://www.jtsstrength.com/thoracic-mobility-cat-camel-exercise/>

6.4. Вежбе за екстензоре кичменог стуба

Традиционалне вежбе за екстензоре често стварају значајно оптерећење на кичму због спољних компресивних и сила истезања, обично уз помоћ слободних тегова или справа за отпор. Једна од често прописиваних вежби за мишиће екстензоре кичме подразумева лежање на стомаку док се истовремено изводи опружање руку и ногу, што може резултирати оптерећењем од преко 6000Н на кичми која је у хиперекстензији. Ово оптерећење се преноси на фасетне зглобове и може напрезати међупршљенске лигаменте, због чега је ова вежба неодговарајућа за особе које су у ризику од настанка

повреде доњег дела леђа или обнављања постојеће повреде. Иако неки верују да варијанта ове вежбе, са постављањем руку поред главе уместо положаја узручења, чини ову вежбу безбедном али то не умањује ризике повезане са овом вежбом. Зато се препоручује избегавање ове вежбе у било ком облику. Важно је запамтити да машине за леђа које доводе лумбалну кичму у потпуно савијање и померају је кроз опсег покрета под оптерећењем мишићних контракција могу активирати механизам за настанак дискус херније. У потрази за сигурнијим методама за активацију екстензорних мишића кичменог стуба (*m.longissimus*, *m.spinalis*, *m.ilicostalis* и *mm.multifidii*) уз минимално оптерећење кичме, истраживачи су идентификовали вежбе попут „single leg extension hold“. Ова вежба ствара оптерећење на кичму од приближно 2500Н и активира једну страну лумбалних екстензора до око 18% максималне добровољне контракције (MVC-maximum voluntary contraction). (McGill, S. M. 2002).

6.5. Велика тројка (The Big 3 Exercises)

McGill је током вишегодишњег изучавања функције кичменог стуба открио да постоје три специфичне вежбе које најефикасније активирају кичму без њеног прекомерног оптерећења које би могло да изазове настанак или погоршање постојеће повреде праћено болом. Ова група вежби је позната као „велика тројка“ (Horschig & Sonthana, 2018).

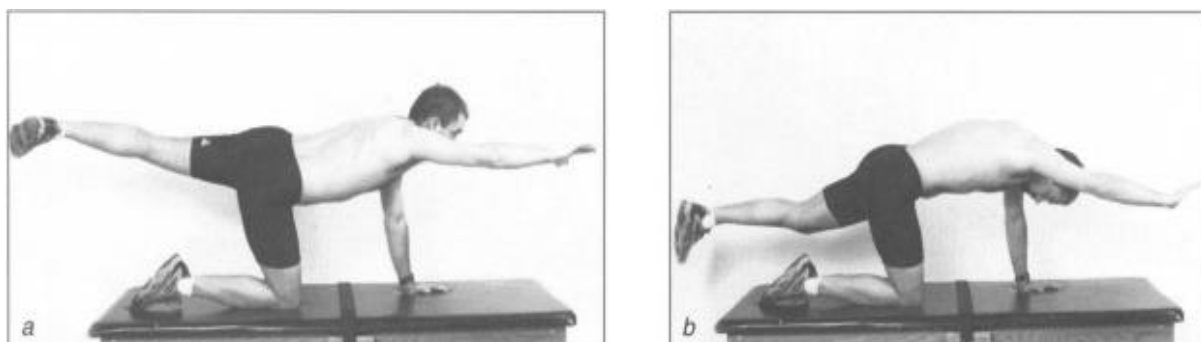
1. Вежба птица-пас (Bird-Dog)
2. Бочни мост (Side Plank)
3. Вежбе за трбушне мишиће – тзв. „трбушњаци“ (Curl-Up)

Варијације или алтернативе ових вежби морају бити одабране узимајући у обзир статус и циљеве рекреативца/спортисте.

Вежба птица-пас „Bird dog“

Истовремено подизање опружене ноге са дијагоналним подизањем супротне руке, позната као „bird dog“, која повећава једнострано оптерећење екстензорних мишића (око 27% MVC у лумбалним екстензорима и 45% MVC у торакалним екстензорима) је ефикасна, али такође повећава оптерећење кичме на преко 3000Н.

Терапевтима се саветује да унапреде ове вежбе техникама попут активације абдоминалних мишића и менталне визуализације за ефикасну активацију локалних екстензора. Важно је прилагодити избор вежби на основу стања и циљева сваког појединог пацијента. Током вежбања, одржавање правилног положаја са абдоминалним стезањем и неутралном кичмом је кључно. Треба избегавати лоше положаје и покрете као што је подизање бокова или активности које доводе до увртања (торзије), савијања (антефлексije) или латералног савијања (латерофлексije) кичме како би се спречиле потенцијалне повреде (McGill, S.M., 2002.)



Слика 17. Уобичајене грешке приликом извођења „bird-dog-a“ укључују „подизање“ кукова, вршећи притисак на кичму (а), или не подизање неутралне кичме- савијена постава (б)

Извор: McGill, S. M. (2002). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

Бочни мост (Side Bridge) - вежба за *m. quadratus lumborum*, *m. obliquus externus et internus abdominalis* (*mm.obliqui*) и *m. transversus abdominalis*

Вежба **бочни мост** (Side Bridge) се сматра оптималном вежбом за јачање мишића и максимизирање активације стабилизатора кичме (*m. quadratus lumborum*, *mm. obliqui* и *m. transversus abdominalis*) уз истовремено минимално оптерећење кичме. Абдоминално стезање (изометријска контракција) се наглашава у свим варијантама ове вежбе. Одржавање моста осигурава константну активацију мишића док стезање уводи нове комбинације регрутације мишића ради стабилности. Готово је немогуће да кичма постане нестабилна док се изводи бочни мост с неутралном кичмом (McGill, S. M. 2002).

Међутим, особе са хроничним лумбалним болним синдромом и ишиалгијом које имају ослабљене мишиће често не могу да изведу бочни мост чак ни у клечећем положају. Код тих индивидуа се препоручује извођење бочног моста у усправном положају,

стојећи уз зид. Треба да се померају лагано од почетне позиције (а), кроз међупозиције (б-д), до крајње позиције (е), као да изводе плесни покрет, okreћући се преко прстију.



Слика 18. Прилагођени бочни мост са зидом

Извор: McGill, S. M. (2002). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics.

Када особе пређу на вежбе на поду, важно је да почну са савијеним коленима и куковима како би заштитили кичму, прелазећи у „бочну даску“ лаганим ширењем ногу одржавајући неутрални положај кичме. Особе са болним раменима могу користити модификовану „бочну даску“ на поду, фокусирајући се на бочно подизање обе ноге са пода неколико центиметара са задршком 8-10 секунди.



Слика 19. Варијанте бочног моста

Преузето са: <https://squatuniversity.com/2018/06/21/the-mcgill-big-3-for-core-stability/>

Вежбе за трбушне мишиће – „трбушњаци“ (Curl-Up)

Већина људи изводи ову вежбу као „подизање трупа“ (Curl-Up), савијају или флектирају целу кичму и покушавају да приближе груди коленима. Ова вежба значајно активира предње мишиће трбушног зида – „кора“ (посебно m. rectus abdominis).

Међутим, покрет „трбушњака“ има и неколико негативних ефеката који се могу испољити код оних који се тренутно суочавају са боловима у леђима (Horschig & Sonthana, 2018).

1. Покрет класичног подизања трупа ствара велики притисак на кичму, што може погоршати симптоме код оних који су интолерантни на оптерећење.
2. Овај покрет изводи кичму из њеног неутралног, благо закривљеног положаја и спљоштава је у благу флексију. Ако се симптоми у доњем делу леђа погоршавају савијањем кичме (појам који се назива „интолеранција на флексију“), овај покрет треба избегавати по сваку цену (Horschig & Sonthana, 2018).

Традиционално подизање трупа такође у великој мери зависи од мишића псоаса (m.psoas мајор) који прелази преко предње стране зглоба кука јер он својом контракцијом повлачи труп према бутинама. Дакле, док мислите да можда изолујете и обликујете m. rectus abdominis радећи безбројне трбушњаке, заправо врло успешно јачате мишиће прегибаче кука. Начин на који можемо и даље унапредити стабилизацију предњих мишића „кора“ на ефикаснији начин је извођење модификованог подизања трупа (Horschig & Sonthana, 2018).

Током извођења вежбе **модификованог подизања трупа** треба избећи покретање лумбалног дела кичме. Лежећи на леђима, ставити руке испод доњег дела леђа како би подржали лумбални део кичме. Овај положај спречава доњи део кичме да се поравна са подом и тиме смањује притисак на кичму. Док је једна нога испружена, савити другу тако да стопало буде у равни са коленом испружене ноге. Подићи лактове са пода, док шаке остају испод доњег дела леђа. Затим лагано подигнути главу и рамена са тла. Изводећи вежбу подижући само рамена са тла, бројати до 10 секунди а затим вратити леђа у почетни положај (слика 19).

За разлику од тренинга који се фокусира на развој чисте снаге, тренинг усмерен на побољшање издржљивости за одржавање стабилности захтева велики број понављања вежби како би се повећала издржљивост мишића и способност тела да дуго одржава стабилност и контролу. Dr. McGill заговара употребу опадајуће пирамидалне шеме понављања са изометријским држањем од 10 секунди како би се побољшала стабилност без замора и прекомерног оптерећења тела. Пример програма би био да се прво изведе пет понављања, затим три, и на крају једно (свако са држањем од 8-10 секунди). Одмарати између сваке серије 20-30 секунди. Како ова шема понављања постане лакша, препоручује се повећање броја понављања, а не трајање држања, како би се изградила издржљивост без изазивања грчева у мишићима. Ово се може слободно модификовати

према тренутном нивоу издржљивости и циљевима особе (на пример, коришћење шеме понављања 6-4-2 или 8-6-4).



Слика 20. Модификовани „Трбушњак“

Извор: Николина Тодоровић

6.6. Искораци (Lunges)

С обзиром да су спазми псоаса, који доводе до скраћења и ограничења екстензије кука, чести код особа са проблемима у леђима (Греније и сарадници), такве особе би могле имати користи од вежби опружања (екстензије) у зглобу кука и вежби за побољшање опсега покрета. Неправилна техника током истезања мишића кука и колена може узроковати непотребно оптерећење доњег дела кичме (McGill, S. M. 2002).

Неутралан положај кичме помаже у смањењу оптерећења на пасивна ткива (лигаменте и зглобне чауре). Држање трупа усправно смањује ниво потребне мишићне контракције и оптерећење кичме од реакционих сила, попут момента и компресивних сила, које се јављају током извођења покрета. Понекад је потребно додатно затезање (изометријска контракција) трбушних мишића за контролу бола. Искораци су корисне вежбе за јачање, издржљивост, равнотежу и покретљивост доњих екстремитета, што помаже у одржавању положаја који штите кичму приликом подизања терета и обављања различитих задатака (McGill, S. M. 2002).



Слика 21. Искораци

Извор: <https://www.spotebi.com/exercise-guide/>

Спори искораци, са усправним и чврстим трупом, испуњавају циљеве очувања кичме док истовремено побољшавају издржљивост и покретљивост кукова и колена (McGill, S. M. 2002).

6.7. Третман синдрома кратког пириформиса – истезање, дубока масажа

Истезање пириформиса је кључно, али треба га применити само код синдрома кратког пириформиса. Када је m.piriformis кратак, истезање може помоћи у ублажавању симптома, али ако је мишић већ издужен, додатно истезање може само погоршати стање. Једна од најчешћих вежби за истезање пириформиса је „истезање у облику броја 4“. Ова вежба се изводи лежећи на леђима са савијеним коленима. Почиње се тако што се прекрсти чланак захваћене ноге преко супротног бедра. Затим, ухватити бутину безболне ноге и повићи је према грудима док се не осети истезање дубоко у куку. Због начина на који је пириформис поравнат у куковима, он постаје унутрашњи ротатор када је кук савијен преко 90 степени. Зато ово истезање може помоћи у издуживању мишића када је кук у споља ротираном положају близу груди.

Ова вежба може се изводити и у седећем положају. Прекрстити ноге тако да се чланак болне ноге стави на супротно бедро. Са равним леђима, нагнути се напред док се не осети истезање дубоко у куку. Ово је једноставна, али ефикасна метода за истезање пириформиса и ублажавање напетости у том подручју. Препорука је да се изводи 3 серије по 30 секунди истезање дневно како би се постигла оптимална флексибилност и олакшање симптома, пре свега смањење бола.

Ако истезање не доноси олакшање или чак погоршава симптоме, то може бити знак за синдром дугог пириформиса. У том случају, уместо истезања, фокус би требао бити на јачању мишића и корекцији покрета како би се постигла стабилност и смањење напетости овог мишића. Увек је препоручљиво консултовати се са стручњаком како би се добила тачна дијагноза и прилагођен план третмана.

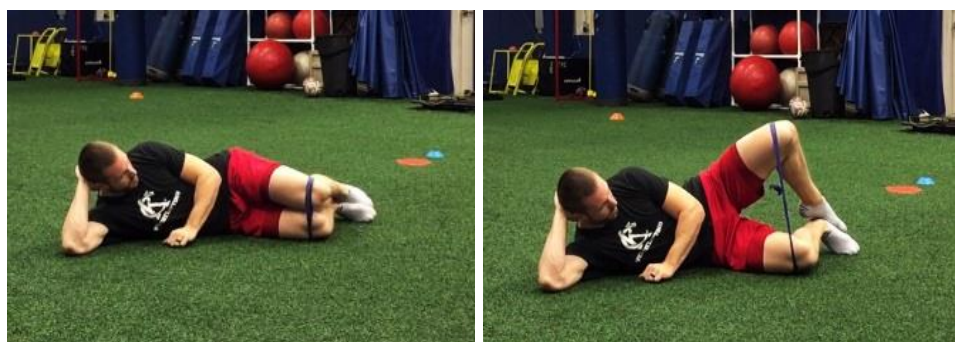
Дубока масажа или мобилизација ткива помаже у опуштању кратког или спазматичног пириформиса. Коришћење лоптице за масажу болних тачака може смањити симптоме овог синдрома.

6.8. Третман синдрома дугог пириформиса – јачање глутеалних мишића и побољшање постуре

Различита истраживања су показала да је већина случајева синдрома пириформиса последица издуженог мишића повезаног са лошим покретима (колени колабира и /или предњи нагиб карлице), може се претпоставити да ће велика већина спортиста који тренирају и такмиче се у дисциплинама са теговима спадати у ову категорију. Ако је то случај, истезање и рад на дубоким ткивима неће имати велики утицај и могли би погоршати симптоме. Уместо тога, јачање глутеуса и исправљање лоших покрета и постуре биће кључ за успешан опоравак синдрома дугог пириформиса (Horschig, A., & Sonthana, K. 2017).

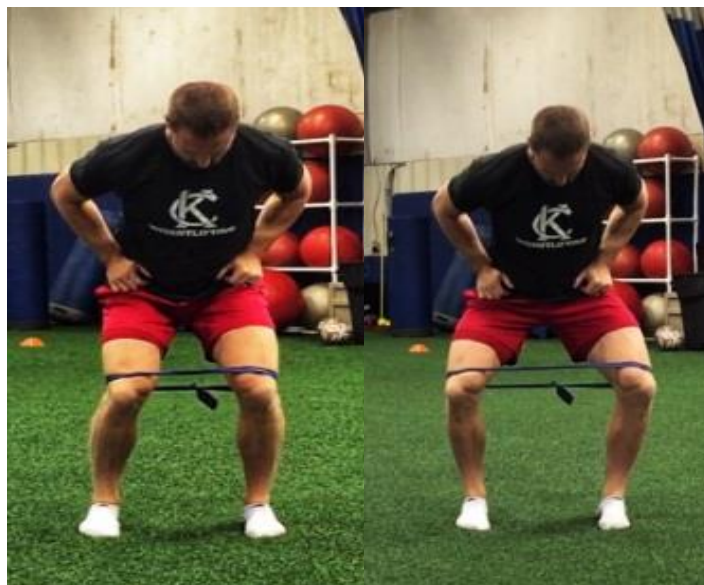
Вежбе за дуги пириформис

1. Вежба Шкољка: Ова вежба јача бочне ротаторе кука како би смањило колабирање колена. Изводи се лежећи на страну са савијеним коленима и еластичном траком око њих. Такође се може изводити стојећи у чучњу са траком. Препоручују се 2 серије по 20 понављања.



Слика 22. Вежба „Шкољка“ лежећи на боку

Извор: <https://squatuniversity.com/2017/11/21/how-to-correctly-treat-piriformis-syndrome/>



Слика 23. Вежба „Шкољка“ у стојећем положају

Извор: <https://squatuniversity.com/2017/11/21/how-to-correctly-treat-piriformis-syndrome/>

2. Вежба Мостови: Јачање мишића глутеуса (*m. gluteus maximus*) је кључно. Лежећи положај на леђима са савијеним коленима и еластичном траком. Подигнути задњицу са тла држећи колена раширена и затезати глутеусе. Препоручују се 2 серије по 20 понављања са задржавањем од 5-10 секунди. За већу тежину, изводити вежбу „Hip Thrust“ са тегом.



Слика 24. Вежба Мост са траком



Слика 25. Вежба „Hip Thrust“

Извор: <https://www.skimble.com/>

3. Вежба „Touchdowns“: Јачање глутеуса кроз функционалне активности. Изводити чучњеве на једној нози са висине кутије, затежући „кор“ и одржавајући неутралну позицију карлице. Препоручује се 20 понављања док не постигнете квалитетан чучањ са висине од 30 центиметра.



Слика 26. Вежба „Touchdowns“

Извор: <https://becomepowerful.com/squat-touchdowns-the-only-exercise-your-knees-need/>

Ако симптоми не показују побољшање након примене ових третмана или се погоршавају, саветује се да се потражи помоћ медицинског стручњака (лекар, физиотерапеут итд.) како би помогли у процени оправка.

7. ЗАКЉУЧАК

Физичке вежбе имају кључну улогу у превенцији и опоравку ишијалгије, како кроз јачање мишића који подржавају кичму тако и кроз побољшање покретљивости. Кроз анализу различитих метода и техника које су описане у литератури укључујући и радове МекГила, Меккензија, као и истраживања Хоршиг-а и Сонтане, показано је да правилно изведене вежбе могу значајно смањити симптоме и побољшати квалитет живота особа које пате од ишијалгије. Комбинација Мекгиловог метода, који наглашава значај стабилности трупа („кора“), и Меккензијевог метода, који се фокусира на специфичне покрете и вежбе за смањење бола, су се показали као веома ефикасни у третману бола у леђима и ишијалгији.

Такође, важност правилне технике и континуираног извођења вежби је истакнута у радовима Хоршинга и Сонтане, који су пружили додатне увиде у коришћење вежби за стабилност „кора“ и третман сидрома пириформис мишића. Употреба физичких вежби као део холистичког приступа опоравку и превенцији ишијалгије омогућава не само ублажавање симптома, већ и дугорочно побољшање функције кичме и општег здравља. Стога, интеграција ових вежби у дневну рутину може допринети значајном смањењу ризика од рецидива и побољшању квалитета живота.

На основу свега наведеног, можемо закључити да је примена физичких вежби од суштинског значаја у превенцији и опоравку свих болних стања кичменог стуба, карлице и мишића који их окружују и зато оне треба да буду основни део сваког програма лечења бола у леђима и ишијалгије.

Литература:

1. All Spine Surgery Center. (n.d.). *Annular tear*. <https://allspinesurgerycenter.com/annular-tear/>
2. Become Powerful. (2024). *Squat touchdowns: The only exercise your knees need*. Become Powerful. <https://becomepowerful.com/squat-touchdowns-the-only-exercise-your-knees-need/>
3. Charlewood, G. P. (n.d.). *A case of lumbo-sacral intervertebral disc herniation causing 'sciatica'*. *British Medical Journal*, 2(4516), 1083–1086. doi:10.1136/bmj.2.4516.1083
4. Earth's Lab. (n.d.). *Sciatic nerve*. Прейзето <https://www.earthslab.com/anatomy/sciatic-nerve/?dc=SciaticNerve-interface&rm=true>
5. Guevara Hernández, D. A., Ortiz Pérez, S. I., Baltodano Córdon, F., Tello Núñez, C. L., & Otáñez Moreno, J. G. (2024). *Effectiveness of neurodynamic mobilization and McGill-type strengthening exercises in patients with piriformis syndrome: Study protocol for a randomized controlled trial*. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 9(3).
6. Hochschuler, S. (2019, June 5). *Diagnosing the cause of sciatica*. *Spine-Health*. <https://www.spine-health.com/conditions/sciatica/diagnosing-cause-sciatica>
7. Horschig, A., & Sonthana, K. (2017, November 21). *How to correctly treat piriformis syndrome*. *Squat University*. Прейзето ка <https://squatuniversity.com/2017/11/21/how-to-correctly-treat-piriformis-syndrome/>
8. Horschig, A., & Sonthana, K. (2018, June 21). *The McGill Big 3 for core stability*. *Squat University*. Прейзето ка <https://squatuniversity.com/2018/06/21/the-mcgill-big-3-for-core-stability/>
9. Khan, M., Khan, D. A., & Khan, M. I. (2015). *Effectiveness of McKenzie exercises on pain and disability in acute discogenic sciatica*. Прейзето ка https://www.academia.edu/118624843/Effectiveness_of_McKenzie_Exercises_on_Pain_and_Disability_in_Acute_Discogenic_Sciatica?sm=b
10. McGill, S. (2002). *Enhancing low back health through stabilization exercise*. University of Waterloo. Прейзето ка <https://www.ahs.uwaterloo.ca/~mcgill/fitnessleadersguide.pdf>
11. McGill, S. M. (2002). *Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation*. Human Kinetics.

12. McGill, S. (2009). *Mehanika leđa: Tajne zdrave kičme koje vam doktor ne govori, korak po korak po McGill metodi za otklanjanje bola u leđima* (Dr. A. Dejanović, Ed.). Vertex - istraživački centar za primenjene nauke u zdravlju i vežbanju.
13. McKenzie, R., & Kubey, C. (2001). *7 steps to a pain-free life: How to rapidly relieve back and neck pain*. Bookspan Large Print Edition, A Dutton Book.
14. Medical Art Library. (n.d.). *Sciatica search results*. Преузето са <https://medicalartlibrary.com/?s=sciatica>
15. Ocran, E. (2023, October 30). *Intrinsic back muscles*. Kenhub. <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/intrinsic-back-muscles>
16. Skimble. (n.d.). *Skimble: Fitness and workout apps*. Skimble. <https://www.skimble.com/>
17. Stafford, M. A., Peng, P., & Hill, D. A. (2007). *Sciatica: A review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management*. *British Journal of Anaesthesia*, 99(4), 461–473. <https://doi.org/10.1093/bja/aem238>
18. Veljković, M. (2009). *Медицинска рехабилитација болних синдрома кичменог стуба*. Медицински факултет, Универзитет у Крагујевцу.
19. Wiginton, K. (2023, October 26). *Sciatica*. WebMD. <https://www.webmd.com/back-pain/sciatica>
20. Бошковић, М. С. (2005). *Анатомија човека: Дескриптивна и функционална*. Београд: Научна КМД.
21. Фрас, Борис. Магистарски рад. 2018. Универзитет у Загребу, Медицински факултет.
22. Кузмановић, В. (2009). *Патофизиологија и терапија хроничног бола*. Нови Сад: Медицински факултет.