

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ



**ПРИМЕНА РАЗЛИЧИТИХ МАНУЕЛНИХ ТЕСТОВА У
ПРОЦЕНИ ФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА (ART.
SACROILIACA)**

Мастер рад

Студент

Ана Филиповић

Ментор

доц. др мед. сци Александра Поповић

Београд, 2024

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ



**ПРИМЕНА РАЗЛИЧИТИХ МАНУЕЛНИХ ТЕСТОВА У
ПРОЦЕНИ ФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА
(ART. SACROILIACA)**

Мастер рад

Студент

Ана Филиповић

Чланови комисије

доц. др мед. сци. Александра Поповић
доц. др Оливера Кнежевић
ред. проф. др мед. сци. Марија Мацура

Београд 2024

САЖЕТАК

Крсно-бедрени зглоб је због своје сложене функције изложен настанку различитих оштећења и повреда које су праћене дисфункцијом и болом. Бол у крсно-бедреном зглобу је један од честих узрока бола у доњем делу леђа, који чини 15 до 30% свих случајева.

Иако дисфункција крсно-бедреног зглоба чини велики део превеленције хроничног бола у доњем делу леђа, често се занемарује или тешко дијагностикује а самим тим и теже лечи.

Постављање дијагнозе дисфункције овог зглоба може бити тешко и у неким случајевима дуготрајно. Она се поставља на основу прегледа којим се утврђује локација бола, промена положаја тела и проблеми при кретању, као и на основу радиолошких прегледа.

У овом процесу велики значај имају и мануелни тестови за процену функције овог зглоба чијом применом се може убрзати постављање дијагнозе.

Циљ овог рада је да се на основу података из доступне литературе прикажу мануелни тестови који се највише користе за процену функције крсно-бедреног зглоба и утврђивање његове дисфункције као и да се укаже на њихов значај у склопу превенције настанка као и поновног јављања овог стања после спроведеног лечења и рехабилитације. Комбинација примене провокативних мануелних тестова и других дијагностичких процедура може бити кључна у одређивању поремећаја крсно-бедреног зглоба. Специфични мануелни провокативни тестови за дисфункцију овог зглоба укључују Фабер, компресију, дистракцију, потисак бутине и Гаенслен тестове. Обично се дијагностикује бол у крсно-бедреном зглобу када су најмање три од пет провокативних тестова позитивна. Од та три позитивна теста, барем један треба да буде потисак бутине или компресија. Извођењем ових провокативних маневара постоји 85% вероватноће претеста да ће интраартикуларна ињекција бити успешна.

Поред тога, ови тестови могу бити примењени током праћења тока и ефикасности лечења као и брзине и квалитета опоравка.

Кључне речи: Крсно-бедрени зглоб, дисфункција крсно-бедреног зглоба, бол у леђима, мануелни тестови, узроци бола.

ABSTRACT

Due to its complex function, the sacroiliac joint is exposed to various damages and injuries that are accompanied by dysfunction and pain.

Pain in the sacroiliac joint is one of the common causes of low back pain, accounting for 15 to 30% of all cases.

Although sacroiliac joint dysfunction accounts for a large part of the prevalence of chronic low back pain, it is often overlooked or difficult to diagnose and therefore more difficult to treat.

Making a diagnosis of dysfunction of this joint can be difficult and in some cases time-consuming. It is made on the basis of an examination that determines the location of pain, change in body position and problems with movement, as well as on the basis of radiological examinations.

In this process, manual tests to assess the function of this joint are of great importance, the application of which can speed up the diagnosis

The aim of this paper is to present, based on data from the available literature, manual tests that are mostly used to assess the function of the sacroiliac joint and determine its dysfunction, as well as to point out their importance as part of the prevention of the occurrence and recurrence of this condition after treatment and rehabilitation.

A combination of provocative manual tests and other diagnostic procedures may be key in determining sacroiliac joint disorders. Specific manual provocative tests for dysfunction of this joint include Faber, compression, distraction, thigh thrust, and Gaenslen tests. Pain in the sacroiliac joint is usually diagnosed when at least three out of five provocative tests are positive. Of those three positive tests, at least one should be a thigh thrust or compression. By performing these provocative maneuvers, there is an 85% probability that the intra-articular injection will be successful. In addition, these tests can be applied while monitoring the course and effectiveness of treatment as well as the speed and quality of recovery.

Key words: Sacroiliac joint, dysfunction of the sacroiliac joint, back pain, manual tests, causes of pain.

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. АНАТОМСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА (ART. SACROILIACA)	3
2.1 Лигаменти крсно-бедреног зглоба	6
2.2. Мишићи крсно-бедреног зглоба	9
2.3. Инервација крсно-бедреног зглоба	11
3. БИОМЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА	13
3.1. Покрети који се одвијају у крсно-бедреном зглобу	13
4. ФУНКЦИЈА КРСНО - БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА	17
5. ЕПИДЕМИОЛОГИЈА ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА	20
6. ЕТИОЛОГИЈА И СИМПТОМАТОЛОГИЈА ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА	21
6.1. Етиологија	21
6. 2. Симптоматологија	22
7. БОЛНА ПОДРУЧЈА КОД ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА И ПОСТАВЉАЊЕ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ДИЈАГНОЗЕ У ОДНОСУ НА ЛУМБАЛНИ СИНДРОМ И РАДИКУЛОПАТИЈЕ	24
8. ПАТОФИЗИОЛОГИЈА БОЛА КОД ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА И ПОЛОЖАЈИ КОЈИ ДОВОДЕ ДО ЊЕГОВОГ СМАЊЕЊА	26
9. ДИЈАГНОСТИКОВАЊЕ И ТЕРАПИЈА ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА	28
10. ЦИЉ И МЕТОДЕ РАДА	30
11. МАНУЕЛНИ ТЕСТОВИ ЗА ПРОЦЕНУ ФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА ..	31
11.1. Фабер тест (Патриков тест)	31
11.2. Тест потиска бутине	32
11.3. Гаенсленов тест	33
11.4. Тест компресије крсно-бедреног зглоба	35
11.5. Тест дистракције карлице	35
11.6. Тест смицања крсно-бедреног зглоба	36
11.7. Тест једним прстом	37
12. СПЕЦИФИЧНОСТ, ОСЕТЉИВОСТ И ПРЕДИКТИВНЕ ВРЕДНОСТИ КЛИНИЧКИХ МАНУЕЛНИХ ТЕСТОВА КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА	39

13. ПРЕВЕНЦИЈА НАСТАНКА ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА И ПРАТЕЋЕГ БОЛА	46
14. ПРОЦЕС РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА.....	48
14.1. Акутна фаза (1-3) дана.....	48
14.2. Фаза опоравка (3 дана до 8 недеља).....	48
14.3. Фаза одржавања	51
15. ЗАКЉУЧАК	52
ЛИТЕРАТУРА	53

1. УВОД

Бол у доњем, лумбосакралном делу леђа доживи 80% људи током живота (Nachemson, Jonsson, 2000). Подједнако је чест код оба пола и има особину да рецидивира. У 85% случајева узрок бола је непознат и након комплетне дијагностике.

Америчко удружење киропрактичара (American Chiropractic Association, 2020) је изнело следеће податке:

- бол у леђима је други најчешћи разлог посећивања лекара, а испред њега је само проблем инфекције горњих делова респираторног система.
- процењује се да више од 80% популације барем једном у животу искуси проблем са леђима;
- сваке године Американци потроше најмање 50 милиона долара за лечење бола у леђима;
- највећи број узрока бола у леђима је механичке - неорганске природе, а то значи да су ови болови у мањој мери узроковани озбиљним стањима попут артритиса, инфекција, фрактура, камењем у бубрезима, анеуризмом абдоминалне аорте и тумором.

Преваленција болног лумбалног синдрома је у периоду од 1970. до 1981. повећана за 40%. По трошковима лечења у Америци, лумбални бол је на трећем месту, одмах иза малигних тумора и обољења срца (Швиртлих, 1996). Осим тога, бол у доњем делу леђа је водећи разлог радне неспособности широм света (Ноу, 2014).

Као најчешћи разлози пандемије бола у доњем делу леђа се наводе свакодневне навике савременог човека. Недовољно кретање (хипокинезија) је једно од најчешћих разлога настанка многих хроничних болести (дијабетес, кардиоваскуларна обољења, гојазност, остеопороза), а поред тога је и најчешћи покретач механизма повређивања кичменог стуба (Bhupathiraju 2016; Rodulfo, 2019).

Фактори ризика за појаву овог бола могу бити подизање терета, савијање и увијање трупа, изложеност вибрацијама као и интензивни тренинг који такође повећава ризик настанка дегенеративних обољења дискуса (Mayer i sar.1985).

Један од најчешћих узрока бола у доњем делу леђа јесте бол у крсно-бедреном зглобу, који чини 15 до 25% свих случајева болова у лумбо-сакралном региону (Cohen, 2005).

Крсно-бедрени зглоб (art. sacroiliaca) је спој између крсне и бедрене кости, који спаја увасте зглобне површине бедрене кости и крсне кости. Делује као амортизер абсорбујући вертикалне силе кичме и преноси те силе на кукове и доње екстремитете.

Овај зглоб постаје нестабилан када дође до слабљења и истегнућа лигамената, посебно међукоштаних (ligg. sacroiliaca interossea) и задњих веза (ligg. sacroiliaca dorsalia).

Основни механизам повреде крсно-бедреног зглоба је комбинација аксијалног оптерећења и нагле ротације (Кіароуг et al, 2020). Нестабилност крсно-бедреног зглоба такође може бити последица поновљених микротраума.

Бол у овом зглобу се обично јавља као једностран или обострани бол испод нивоа L5 без утрнулости или трњења, који се може погоршати након извођења активности које укључују оптерећење, као што су пењање уз степенице, савијање, ротације или дуготрајно ходање.

Овакав или сличан бол по интензитету и локализацији се може јавити и у склопу других оштећења и повреда лумбосакралног региона кичме и зато дијагностиковање овог проблема није лако.

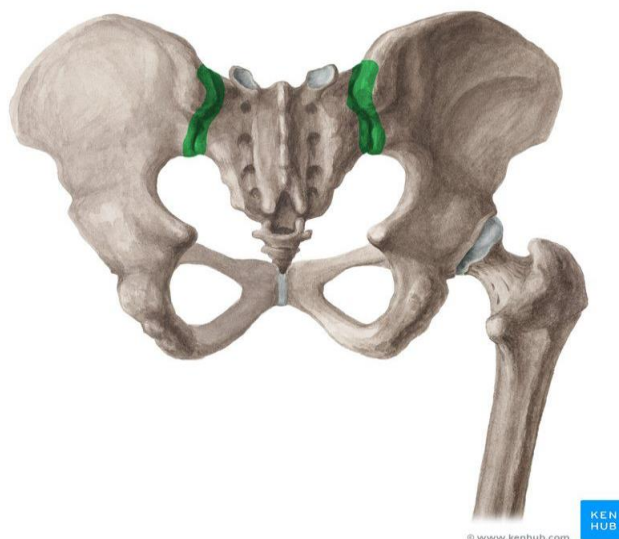
Коришћење рендгена и магнетне резонанце је олакшало постављање дијагнозе и откривање узрока бола у доњем делу леђа, у многим, али не и у свим случајевима појаве бола у овом делу тела.

Нека истраживања су показала да је повезаност између симптома и резултата снимања магнетном резонанцом и ренгеном мала (White & Gordon, 1982). Зато треба имати на уму да је дијагностичко снимање магнетном резонанцом и ренгеном само помоћно средство за разумевање симптома и да је пажљиво испитивање физичких налаза неопходно да би се утврдило да ли ти налази заиста представљају узрок болова у доњем делу леђа или не (Murakami, 2019).

На основу података добијених током различитих истраживања (White & Gordon, 1982; Murakami, 2019) може се закључити да велику улогу у процени функције крсно-бедреног зглоба и утврђивању његове дисфункције имају мануелни тестови.

2. АНАТОМСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА (ART. SACROILIACA)

Крсно-бедрени зглоб (art. sacroiliaca) је спој између крсне и бедрене кости (слика 1) који заједно са препонском симфизом, lig. sacrospinale и lig. sacrotuberale чини спојеве карличног појаса. (Бошковић, 2005), Овај зглоб је највећи аксијални зглоб у телу, са просечном површином од 17,5 цм² (Bernard & Cassidy, 1991). Зглоб је ојачан снажном фиброзном капсулом.



Слика 1

Приказ крсно-бедреног зглоба

Извор: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/sacroiliac-joint>

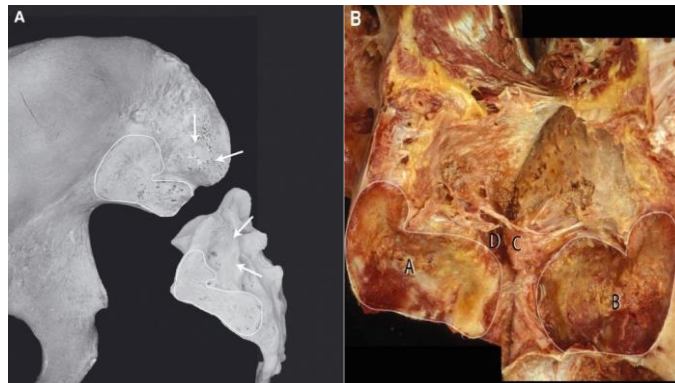
Крсно бедрени зглоб се формира између крсних пршљенова S1, S2, S3 (слика 1) и крила бедрене кости. Укључивање целог S3 сегмента (пршљена) у крсно-бедрени зглоб није уобичајено код жена (Vleeming & Stoeckart, 2007). Фузија крсних пршљенова почиње рано, у другој деценији живота (Scheuer & Black, 2000).

На крсној и бедреној кости се налазе зглобне површине уастиг облика које су међусобно компатибилне. Уастиг зглобна површина бедрене кости (facies auricularis ossis ilii) је покривена хијалином хрскавицом, а уастиг зглобна површина на крсној кости (facies auricularis ossis sacri) фиброзном хрскавицом (Shunke, 1938). Дебљина хрскавице код одраслих је 1-3 мм са стране крсне кости и мање од 1 мм са стране бедрене кости, при чему је хрскавица са стране крсне кости 2-3 пута дебља од стране бедрене кости (Shunke, 1938). Обе хрскавице су таласастог изгледа, испупчења на једној одговарају удубљењима на другој (Бошковић, 2005). Код особа старијих од 50 година долази до делимичног

окоштавања и срастања зглобних површина, један део остаје фиброзан током целог живота (Resnick, Niwayama, Georgen, 1975).

Зглобна чахура је снажна, јако затегнута, припаја се на ивицама зглобних површина и због тога у овом зглобу допушта само мале покрете клизања. Зглобна шупљина је због тога јако мале запремине и готово у потпуности нестаје са старењем (Бошковић, 2005). Чахура је јаче развијена у предњем делу зглоба у односу на њен задњи део. Границу између јачег и слабијег дела зглобне чахуре представља међукоштани крсно-бедрени лигамент који се налази на задњем делу зглоба (Solonen, 1957).

Величина, облик и контуре костију показују изражену индивидуалност (Schuncke, 1938). Код одраслих особа крсно-бедрени зглоб има аурикуларни С или L облик (слика 2). Облик зглоба се значајно мења од детињства до одраслог доба (Bowen & Cassidy, 1981).

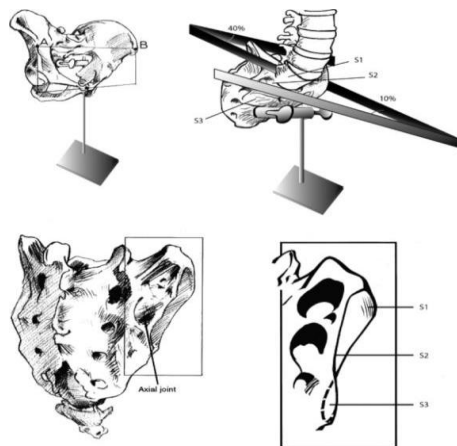


Слика 2

А) Неупарена крсна и бедрена кост приказују међусобну варијацију аурикуларног дела крсне и бедрене кости. На бедреној страни видљив је више облик С, док је на крсној кости присутан облик L. Стрелице означавају положај крсне конкавности и бедрене туберозности која се налази дорзално од аурикуларног дела крсно бедреног зглоба.

Б) Упарена крсна и бедрена кост, а) конкавност крсног аурикуларног дела, б) одговарајући аурикуларни бедрени део, ц) бедрена туберозност аксијалног зглоба, д) крсна конкавност аксијалног зглоба

Извор: Vleeming A, The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. J Anat. 2012



Слика 3

- (Горе лево) – карлица у усправном положају, поглед на карлицу са вентролатералне стране.
 (Доле лево) - дорзолатерални поглед на крсну кост, назначен је положај аксијалног зглоба
 (Горе десно) - приказ различитих углова између S1-S3 између леве и десне стране крсне артикуларне површине
 (Доле десно) - крсна артикуларна површина на десној страни

Извор: Vleeming A, The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. J Anat. 2012

Крсно-бедрени зглоб има краћи кранијални део и дужи каудални део. Доњи део кранијалног дела и каудални део зглоба су синовијалне грађе, док је горњи део кранијалног више фиброзни. (Cole et al, 1996). Крсно-бедрени зглоб лежи под углом у односу на сагиталну равну (слика 3) (Vleeming et al, 1990).

У стојећем положају део зглоба S1 је углавном вертикалан, а његова површина се простире укоси и сагитално од краниолатералног ка благо каудомедијалном (Dijkstra et al, 1989). ПОВРШИНА ОВОГ ЗГЛОБА МОЖЕ СЕ ПОДЕЛИТИ НА ТРИ ДЕЛА, КОЈА ОТПРИЛИКЕ ОДГОВАРАЈУ КРСНИМ ПРШЉЕНОВИМА S1, S2 И S3 КОЈИ УЧЕСТВУЈУ У ФОРМИРАЊУ АРТИКУЛАРНЕ ПОВРШИНЕ КРСНЕ КОСТИ. ОВА ТРИ ДЕЛА, ОД КОЈИХ ЈЕ S1 ДЕО НАЈВЕЋИ, А S3 ДЕО НАЈМАЊИ, ОБИЧНО СЕ ОЗНАЧАВАЈУ КАО, КРАНИЈАЛНИ, СРЕДЊИ И КАУДАЛНИ (слика 2). Међутим у усправном положају (слика 3), изрази као што су вентрални (предњи), средњи и дорзални (задњи) део били би прикладнији јер је у овом положају сакрум нагнут напред.

Клинали облик крсне кости додатно доприноси стабилности унутар карличног појаса. Крсна кост је шири у горњем у односу на доњи део, а такође је шири напред него позади, што јој омогућава да се „у виду клина углави” кранијално и дорзално између леве и десне бедрене кости и тако заједно са карличним костима формира карлични прстен (Vleeming et al 1990).

Стабилности овог зглоба доприноси комплексно повезивање лумбалног дела кичменог стуба и крсне кости јер се пршљенови L5 и S1 спајају на више тачака, не само путем тела пршљенова или фасетних зглобова већ и преко попречних наставка.

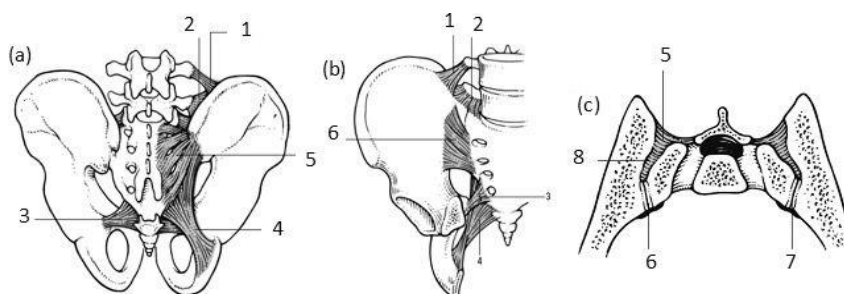
Ова анатомска структура крсне кости код људи је прилагођена да издржи смицање услед вертикалне компресије (на пример гравитације) и сила које делују пут напред ка кичми

(Aiello & Dean, 1990; Abitbol, 1987). Томе у великој мери доприносе и лигаменти који споља ојачавају зглоб.

2.1 Лигаменти крсно-бедреног зглоба

Зглобну чахуру појачавају предње, слабе (ligg. sacroiliaca ventralia (anteriora) и задње везе (ligg. sacroiliaca dorsalia (posteriora) (слика 4) које су веома снажне, нарочито њихов дубљи, међукоштани слој (ligg. sacroiliaca interossea). Задње везе силазе од бедрене ка крсној кости. Оне спречавају спуштање крсне кости под утицајем тежине кичменог стуба. Зглобну чахуру појачава с горње стране lig. iliolumbale, који се пружа од задњег дела бедреног гребена до попречног наставка 5. слабинског пршљена (L5).

Поред зглобне чахуре и њених веза, крсно-бедрени зглоб појачавају и две удаљене снажне везе lig. sacrotuberale и lig. sacrospinale, које се пружају од бочних ивица крсне и тртичне кости до седалне кврге (tuber ischiadicum) и седалне бодље (spina ischiadica), (слика 4). Ове везе својим затезањем спречавају повећање растојања између бочне ивице крсне кости и седалног испупчења карличне кости (Бошковић, 2005).



Слика 4 Крсно-бедрени зглоб

а) поглед са задње стране

б) поглед са предње стране

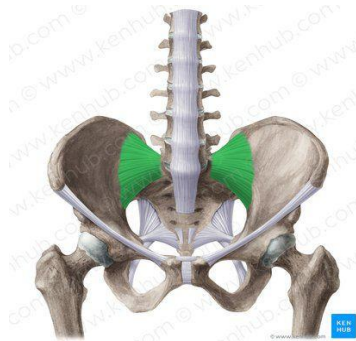
ц) попречни пресек

1, 2: superior and inferior iliolumbar ligaments; 3: sacrospinous ligament; 4: sacrotuberous ligament; 5: posterior sacroiliac ligaments; 6: anterior sacroiliac ligaments; 7: sacroiliac joint; 8: interosseous ligament.

Извор: Kiapour A, Joukar A, Elgafy H, Erbulut DU, Agarwal AK, Goel VK. Biomechanics of the Sacroiliac Joint: Anatomy, Function, Biomechanics, Sexual Dimorphism, and Causes of Pain. Int J Spine Surg.

LIGG. SACROILIACA VENTRALIA (ANTERIORA)

Предњи крсно-бедрени лигаменти су танки, због чега су подложни повредама које су често праћене болом. Они покривају предњи део крсно-бедреног зглоба, укључујући зглобну чахуру која обухвата зглоб у овом подручју (слика 5). Влакна овог лигамента се стапају спреда са зглобном чахуром и не пружају много подршке (Cramer, Greogogy, Chea-Song Ro, 2014).



Слика 5 Ligg. sacroiliaca ventralia (anteriora)
Извор: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/sacroiliac-joint>

LIGG. SACROILIACA DORSALIA (POSTERIORA)

Задњи крсно-бедрени лигаменти повезују задњи део карличних костију (задње горњу бедрену бодљу (spina iliaca posterior superior) и бедрени гребен (crista iliaca)) са спољашњим коштаном гребеном на крсној кости (crista sacralis lateralis). Овај лигамент пролази дуж задњег дела крсно-бедреног зглоба и пружа значајну стабилност (Cramer, Greogory, Chea-Song Ro, 2014).

Постоје две компоненте задњег крсно-бедреног лигамента:

- Краћи задњи крсно-бедрени лигамент се налази површински у односу на међукоштани лигамент и испуњава горњи део простора између крсне и бедрене кости. Пружа се од спољашњег коштаног гребена крсне кости у висини S1 и S2 и хоризонтално се протеже до коштаног испупчења на гребену бедрене кости, које се налази непосредно уз задње горњу бедрену бодљу (слика 6);
- Дужи задњи крсно-бедрени лигамент је дугачки фиброзни сноп који је најповршнији у односу на све задње крсно-бедрене лигаменте. Повезује задње горњу бедрену бодљу (spina iliaca posterior superior) и спољашњи коштани гребен крсне кости у висини S3 и S4 (слика 6).



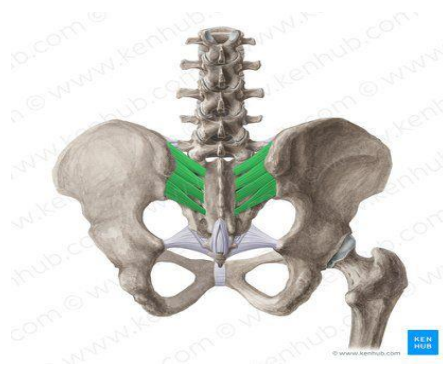
Слика 6 Ligg. sacroiliaca dorsalia (posteriora)
Извор: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/sacroiliac-joint>

LIGG. SACROILIACA INTEROSSEA

Међукоштани крсно-бедрени лигамент је један од најјачих лигамената у телу. Овај лигамент подноси велике силе, стабилизује труп и подржава кретање доњег дела тела тиме што трпи највеће оптерећење у односу на остале лигаменте крсно-бедреног зглоба (Cramer, Greogory, Chea-Song Ro, 2014)

Међукоштани крсно-бедрени лигамент повезује испупчење (tuberositas sacralis) на задњој страни крсне кости са коштаном испупчењем (tuberositas iliaca) на унутрашњој, пелвинској страни бедрене кости (слика 7)

Овај лигамент представља главну везу између крсне и бедрене кости, спречава померање крсне кости унапред и надоле (Wong, Sinkler, Kiel, 2020). С обзиром да задњи део крсно-бедреног зглоба није покривен фиброзном капсулом у истој мери као његов предњи део, међукоштани крсно-бедрени лигамент штити зглоб спречавајући прекомерно померање крсне кости уназад (Cramer, Greogory, Chea-Song Ro, 2014)



Слика 7 Ligg. sacroiliaca interossea

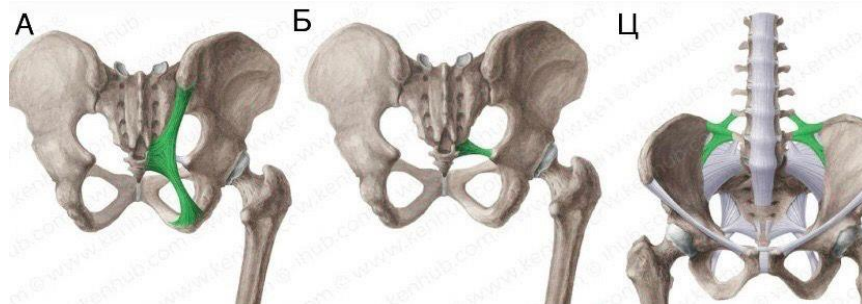
Извор: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/sacroiliac-joint>

ПОМОЋНИ ЛИГАМЕНТИ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

Lig. iliolumbale, lig. sacrotuberale и lig. sacrospinale повећавају стабилност крсно-бедреног зглоба јер спречавају нагињање ртног дела крсне кости пут напред (Wong, Snikler, Kiel, 2020).

Слабинско бедрени лигамент (lig. iliolumbale) појачава зглобну чахуру са горње стране и спречава спуштање крсне кости под утицајем тежине тела. Пружа се од задњег дела бедреног гребена (crista iliaca) до попречног, ребарног наставка 5. слабинског пршљена (processus costarius L5) (слика 8ц).

Две удаљене везе lig. sacrotuberale (слика 8а) и lig. sacrospinale (слика 8б) се пружају од бочних ивица крсне и тртичне кости до седалне кврге (tuber ischiadicum) и седалне бодље (spina ischiadica) (Бошковић, 2005).



Слика 8

А) -lig. sacrotuberale

Б) lig. sacrospinale

Ц) lig. iliolumbale

Извор: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/sacroiliac-joint>

2.2. Мишићи крсно-бедреног зглоба

Попречни трбушни мишић (**m. transversus abdominis**) и велики глутеални мишић (**m. gluteus maximus**) имају важну улогу у стабилизацији крсно-бедреног зглоба, као и један од попречно-ртних мишића (mm. transversospinales) који припада дубоком слоју дубоких мишића леђа – перасти мишић (**m. multifidus**) који има цервикални и лумбални део који учествује у функцији крсно-бедреног зглоба.

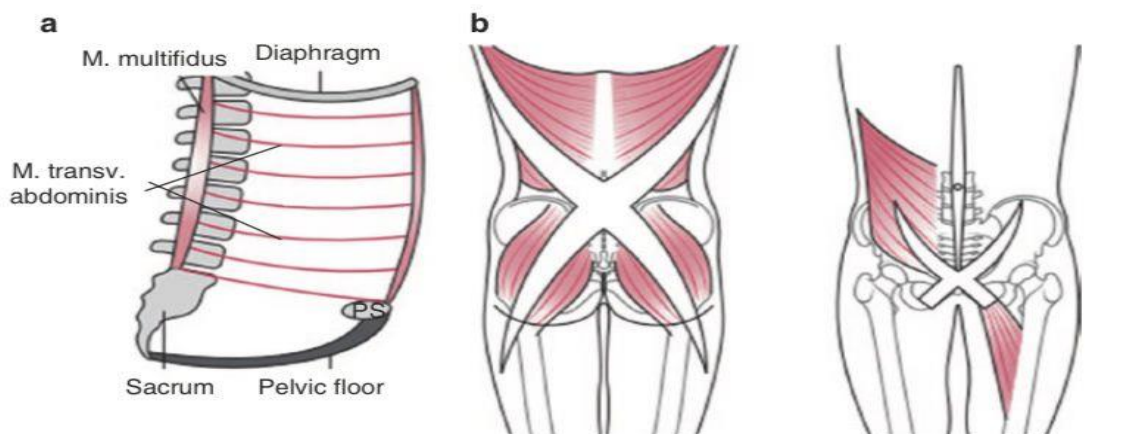
Контракција m. transversus abdominis-a, који се припаја на гребену бедрене кости, ребарним хрскавицама последњих шест ребара, на препонском лигаменту и тораколумбалној фасцији, стабилизује крсно-бедрени зглоб. Рана активација мишића пре покрета током различитих функционалних задатака игра важну улогу и у стабилизацији кичме (Richardson et al, 2002).

M. gluteus maximus даје такође стабилност крсно-бедреном зглобу јер се његова влакна пружају косо и попречно и повезују бочну ивицу крсне кости и задње поље на спољашњој страни крила бедрене кости са храпавим испупчењем на горњем делу тела бутне кости (Hungerford et al, 2003). Контракција овог мишића може довести до затезања сакротубералног лигамента чиме доприноси стабилизацији крсно-бедреног зглоба, пошто тај лигамент пријања уз доњи део m.gluteus maximus-a (Hungerford et al, 2004).

Лумбални део m. multifidus-a повезује спољашњи коштани гребен на крсној кости, задње горњу бедрену бодљу, мамиларне наставке на свим лумбалним пршљеновима, попречне наставке T8-T12 са ртним наставцима T8-L5. Овај мишић доприноси стабилизацији покретног дела кичменог стуба, нарочито при торзији трупа (Бошковић, 2005).

Две мишићне групе (јединице) су важне за стабилност крсно-бедреног зглоба јер играју важну улогу у затварању силе.

Унутрашња јединица се састоји од *m. multifidus*, *m. transversus abdominis*, дијафрагме и карличног дна. Контракција *m. transversus abdominis*-а повећава затегнутост задњег крсно-бедреног лигамента путем тораколумбалне фасције и јача затварање силе крсно бедреног зглоба (слика 9а).



Слика 9
а) унутрашња јединица б) спољна јединица

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

Спољна јединица се састоји од четири система, од којих су два у потпуности мишићна (слика 9б).

Први (мишићни) систем се пружа укосо на дорзалној страни трупа (*m. latissimus dorsi* и *m. gluteus maximus*).

Други систем се налази косо на предњој, вентралној страни трупа (*m. obliquus internus abdominis*, *m. obliquus externus abdominis*, на контралатералној страни и предња трбушна фасција која повезује мишиће) и задње унутрашњој страни буте (*m. adductor magnus*).

Трећи систем је смештен дубоко вертикално дуж дорзалне стране трупа (*m. erector spinae*, дубоки леђни мишићи у висини грудног коша и кичме и њихове фасције), задње доњег дела бедра (*lig. sacrotuberale*), и задње спољашње стране буте (*m. biceps femoris*).

Четврти (мишићни) систем је бочни систем који се пружа дуж задње стране бедра и буте (*m. gluteus medius et minimus* и *m. adductor magnus* на контралатералној страни) (слика 8).

2.3. Инервација крсно-бедреног зглоба

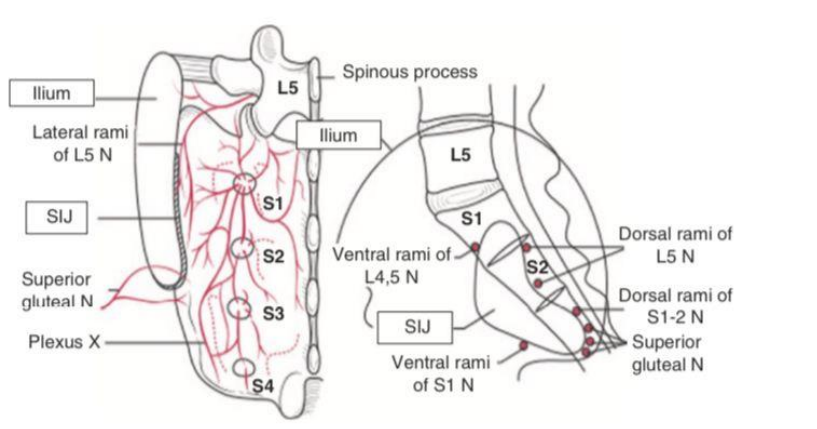
Прва детаљна студија о инервацији крсно-бедреног зглоба изведена је од стране Solonena 1957. године. У студији је утврђено да је свих 18 пацијената имало дорзалну инервацију крсно-бедреног зглоба путем дорзалних нервних грана S1-S2 нерва. Вентрални део зглоба претежно је инервисан путем вентралних грана L4 - S2 нерава и n. gluteus superior.

Међутим, Гроб и сарадници су утврдили да је код њихових испитаника инервација зглоба првенствено долазила из дорзалних грана S1 - S4 нерава, док вентрална грана живаца није потврђена (Grob et al, 1995).

Истраживање које је обављено у Јапану (Nikaragve, 1966) је показало да је зглоб инервисан вентралним гранама L4-L5 нерава, путем горњег седалног нерва (n. gluteus superior) и дорзалним гранама L5, S1 и S2 нерава. Икеда је навео 1991 год. да је горњи вентрални део зглоба инервисан углавном вентралном граном L5 нерва, док је доњи вентрални део инервисан вентралном граном S2 нерва или гранама из вентралних грана крсног плексуса; горњи дорзални део претежно је инервисан дорзалном граном L5 нерва, док је доњи дорзални део углавном инервисан дорзалним гранама више крских нерава.

Широка инервација крсно-бедреног зглоба указује на то зашто бол из овог зглоба може да се осети у било којем делу доњег дела леђа и доњих екстремитета.

Поред тога, присуство нервних завршетака је потврђено како у капсули крсно-бедреног зглоба (Solonen, 1957; Bradley, 1974), тако и у дорзалном лигаментном подручју зглоба (Nikagawa, 1966; Bradley, 1974).

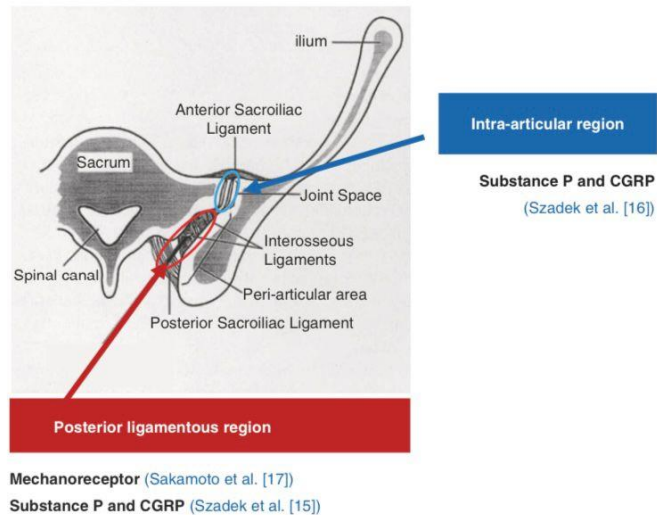


Слика 10

Приказ инервације крсно –бедреног зглоба

Извор : Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

Садек је у својим хистолошким студијама показао присуство механорецептора, супстанце Р и CGRP и у зглобној хрскавици и у задњим лигаментима (Szadek et al, 2008; 2010), (слика 11). Sakamoto et al (2001), су показали да су ноцицептори пронађени у лигаментима и мишићима у дорзалном делу крсно-бедреног зглоба код мачака и то сугерише да оштећење дорзалног лигаментног део зглоба може постати извор бола. Повреде и друга патолошка стања оба региона могу бити извор бола у крсно-бедреном зглобу (слика 11).



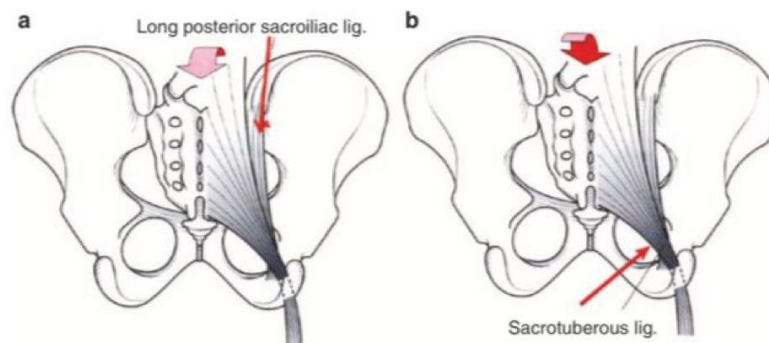
Слика 11

Супстанца Р и CGRP или механорецептори пронађени су у зглобној хрскавици и задњим лигаментима
Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

3. БИОМЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

Структура крсно-бедреног зглоба је дизајнирана да издржи веома велика оптерећења (Murakami, 2019). White & Panjabi (1990) наводе да се вертикалним оптерећењима одупиру неправилна површина зглоба, клинаста конфигурација крсне кости и задњи крсно-бедрени лигаменти - најјачи лигаменти у телу, што је у супротности са налазом Муракамија који сматра да вертикално оријентисани зглобови и крсна кост нагнута напред нису погодни за издржавање вертикалних оптерећења (Murakami, 2019).

У оваквим оптерећењима кључну улогу у подршци играју задњи лигаменти крсно-бедреног зглоба (слика 12). Чињеница да су задњи лигаменти изузетно дебели показује да је тежинско оптерећење на њима прилично велико.



Слика 12

- А) контра-нутацији крсне кости се одупиру дуги задњи крсно-бедрени лигамент
Б) нутацији крсне кости се одупиру сакротуберални лигамент

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

3.1. Покрети који се одвијају у крсно-бедреном зглобу

У крсно-бедреним зглобовима врше се мали покрети обртања крсне кости или карличних костију око заједничке попречне осовине. Крсна кост у овим зглобовима се обрће као двокрака полуга - горњим делом се спушта а доњим подиже и обрнуто. Исте покрете у овим зглобовима врше карличне кости, чији се предњи спој, препонска симфиза, подиже или спушта, повећавајући или смањујући нагиб карлице. При овим покретима, слабинска кривина кичменог стуба се повећава или смањује. При стојећем ставу прекомерно подизање доњег дела крсне кости спречавају својим затезањем крсно-седадне везе.

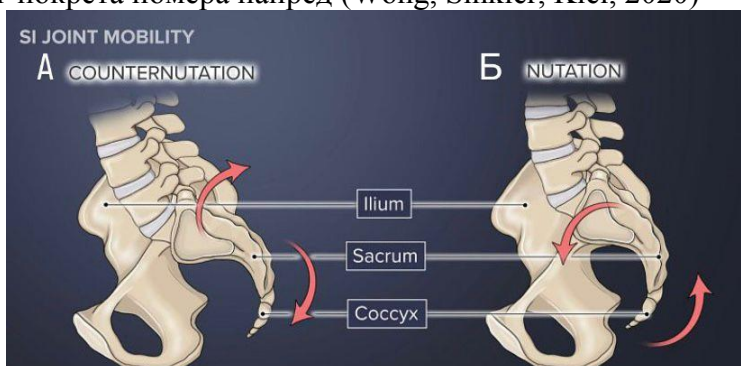
Препонска симфиза снажно фиксира карлични прстен, спречава одвајање његових лукова услед притиска горњег дела крсне кости и тракције крсно-седалишних веза.

Механика спојева карличног појаса добија посебне одлике при ходу, код става на једној нози, при лежању на леђима или на боку. (Бошковић 2005)

Примарни покрети унутар крсно-бедреног зглоба су минимална клизања зглобних површина пут напред и назад, који су због присуства компоненте обртања постали специфични само за овај зглоб. То су:

1) **Нутација** - база крсне кости се нагиње напред и доле при чему се одвија предње-доње клизање унутар крсно-бедреног зглоба. Током овог покрета тртична кост се помера уназад (Wong, Sinkler, Kiel, 2020) (слика 13б). Нутацијом се повећава стабилност овог зглоба (Yoo, 2015).

2) **Контранутација** - померање врха крсне кости уназад и нагоре (слика 13а). Тртична кост се током овог покрета помера напред (Wong, Sinkler, Kiel, 2020)



Слика 13.

А) покрет контранутације

Б) покрет нутације

Извор:

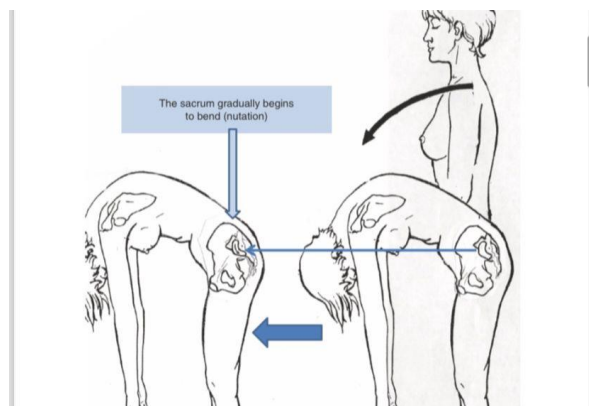
<https://www.spine-health.com/conditions/spine-anatomy/sacroiliac-joint-anatomy>

Ови покрети су углавном ограничени на амплитуду покрета 2мм до 4 мм и 2° до 5° због коштане архитектуре и затегнутости и чврстине околних лигамената зглоба (Wong, Sinkler, Kiel, 2020).

Потпуни опсег покрета крсно-бедреног зглоба се постиже када се достигну екстремне амплитуде покрета у зглобу кука, као што је ротација кука ка споља до најудаљеније тачке (Camer, Gregory, Chea-Song, 2014).

Осим тога, због анатомске и функционалне повезаности крсно-бедреног зглоба и лумбалног дела кичменог стуба, приликом савијања напред претпоставља се да сакрум постепено почиње да се савија (нутација), док се лумбални пршљенови савијају напред (врши се антефлексација кичменог стуба) (слика 14)

Код дисфункције крсно-бедреног зглоба савијање напред након одређеног степена антефлексације је отежано, због смањене покретљивости или непокретности крсно-бедреног зглоба.



Слика 14

Приказ постепеног савијања крсне кости (нутација), док се лумбални део кичме савија напред
Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

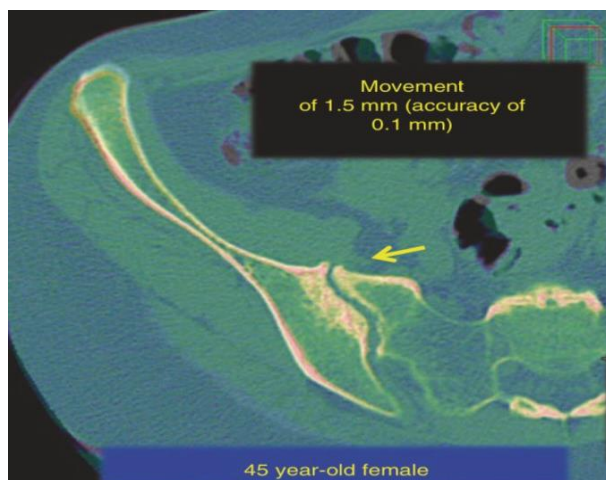
Доказ покрета у крсно-бедреном зглобу на ренгенском снимку

Мерење покрета крсно-бедреног зглоба у бочном положају од стране Weilsa (1955) је било прво мерење покрета живог тела помоћу ренгенског снимка. Sturesson et al, (1989) су користили тродимензионалну методу (3D) мерења ренгенским снимком (RSA) која је касније развијена у односу на стандардну радиографију.

Показало се да је код дисфункције крсно-бедреног зглоба ротација била веома мала, $3,9^\circ$ и мања (Murakami, 2019). Поред тога транслација је била само 1,6мм, а ротација је била мања код мушкараца него код жена и није било разлике у амплитуди покрета између симптоматске и асимптоматске стране (Murakami, 2019).

Нагамото и сарадници су разјаснили мобилност крсно-бедреног зглоба код пацијената са дегенеративним поремећајима лумбалног дела кичме у поређењу са здравим волонтерима коришћењем *in vivo* 3D анализе покрета (Nagamoto et al, 2015).

Једно истраживање је показало да се код пацијената са дегенеративним поремећајима лумбалног дела кичме највећи обим покрета одвијао око X осе. Средњи углови ротације су били $0,57^\circ$ током флексије трупа, и $0,68^\circ$ током екстензије трупа. Код здравих испитаника је амплитуда била $0,07^\circ$ у флексији и $0,38^\circ$ у екстензији. Такође је коришћењем 3D анализе покрета уочено померање од 1,5 мм у кранијално – каудалном правцу (тачност од 0,1мм) у крсно - бедреном зглобу пацијената са поремећајем функције овог зглоба (Murakami, 2019), (слика 15).



Слика 15

Приказ клизања у крсно-бедреном зглобу у кранијално-каудалном смеру коришћењем 3D анализе кретања.

Истражио Inoue N, Rush University, Medical Center

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

Прилично је тешко приказати покретљивост-крсно бедреног зглоба на снимку. Међутим, може се закључити на основу феномена вакуума који се јавља у зглобу да крсно-бедрени зглоб може да се помера, клизи... Ова појава није неуобичајена, може се видети и у лумбалном интервертебралном диску на X-R и CT снимку (Murakami, 2019), (слика 16).



Слика 16

Приказ феномена вакуума, који указује да је крсно- бедрени зглоб покретљив. (Murakami, 2012).

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

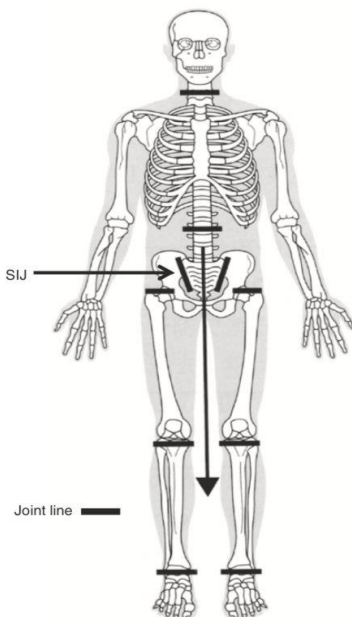
4. ФУНКЦИЈА КРСНО - БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

Амфиартрозни (полупокретни) зглобови као што су крсно-бедрени зглоб, акромио-клавикуларни зглоб и интеркарпални зглобови шаке су способни за врло мали опсег покрета јер имају заравњене зглобне површине и окружени су јаким и дебелим лигаментима, за разлику од клизних (синовијалних) зглобова који имају већи опсег покрета због закривљености зглобних површина, иако и они у свом саставу могу имати јаке лигаменте.

Клизни зглобови у највећој мери омогућавају покрете људског тела, али нису у томе једини, јер и амфиартрозни зглобови имају значајну улогу у мобилности тела (Бошковић, 2005).

Крсно-бедрени зглоб је паралелан са правцем дејства гравитационе силе и има најважнију улогу у апсорпцији вертикалних оптерећења.

Овај зглоб је једини зглоб међу више зглобова који носе вертикална оптерећења а који се пружа паралелно са гравитационом линијом (слика 17). Интервертебрални дискови и зглобови који се укрштају под правим углом у односу на линију оптерећења не играју биомеханички значајну улогу у апсорпцији вертикалних удара.



Слика 17

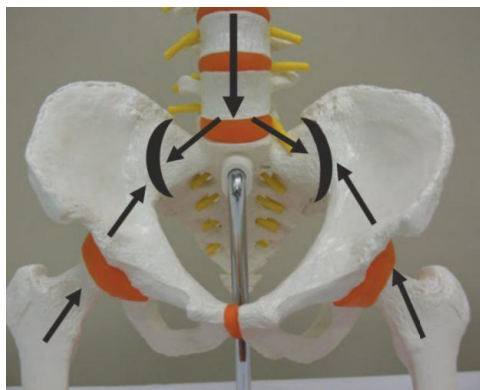
Приказ дејства гравитационе силе на зглобове са вертикалним оптерећењем

Извор:

Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

Главне функције крсно-бедреног зглоба су подржавање горњег дела тела и апсорбовање удара са земље. Крсно-бедрени зглоб носи тежину горњег дела тела, који чини око 2/3 пуне тежине тела и апсорбује удар са тла уз мало померање зглоба приликом ударања,

скакања или трчања. Зглоб реагује на ове различите активности са само неколико милиметара покрета у зглобу (слика 18) (Murakami 2019).



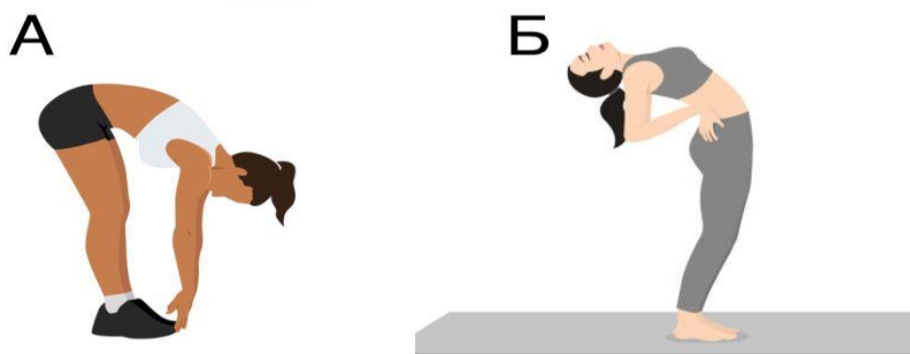
Слика 18.

Приказ подршке крсно-бедреног зглоба горњем делу тела и апсорбовања удара са тла уз мале покрете зглобова

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore

Крсно-бедрени зглоб је паралелан са гравитационом линијом, тако да када се вертикално оптерећење примени на зглоб може доћи до појаве силе клизања. Крсно-бедрени зглоб је у свом најмање сабијеном (затегнутом, скраћеном) положају (LPP) када је труп нагнут напред (у претклону), (Murakami, 2019), (слика 19a).

Положај савијања уназад лумбалног дела леђа назива се затворена сабијена позиција (CPR), (Murakami, 2019), (слика 19б). У овом положају зглоб је стабилан и не помера се лако.



Слика 19.

Приказ LPP и CPR позиције у крсно-бедреном зглобу

А) LPP - положај савијања напред

Б) CPR - положај савијања уназад лумбалног дела леђа.

Извор:

https://www.shutterstock.com/search/standing-forward-fold?image_type=illustration

У зглобној капсули и лигаментима постоје четири типа зглобних сензорних рецептора (проприоцептора). Тип 1 и тип 2 су веома важни за покрете у зглобу а тип 1 је повезан са рефлексом који узрокује да зглоб постаје чвршћи и мека ткива затегнутија (повећава се њихова напетост) када се примени спољна сила. Ова појава се **зове артостатски рефлекс**. Овај рефлекс може накнадно да утиче на покретљивост крсно-бедреног зглоба и у том случају се зове **артрокинетички рефлекс**. Тада се зглоб постепено „отвара“ континуираном применом мале силе. У овом накнадном рефлексу сензорни рецептори типа 1 и 2 играју главну улогу (Murakami (2019)).

5. ЕПИДЕМИОЛОГИЈА ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

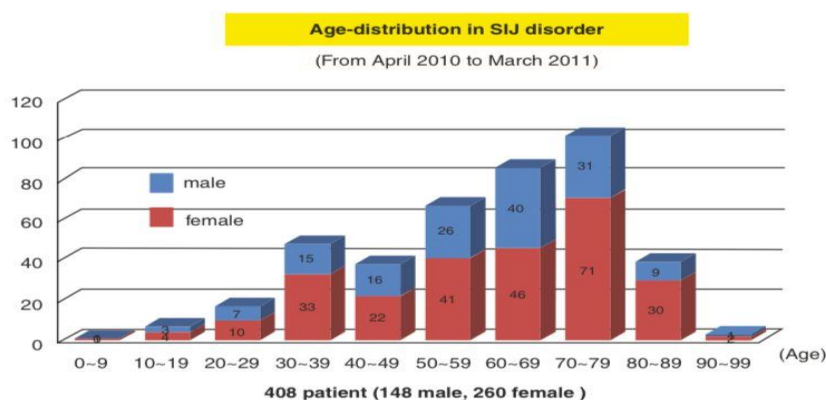
Једно истраживање је показало да 13% пацијената са хроничним болом у доњем делу леђа има дисфункцију крсно-бедреног зглоба (Dreyfuss et al, 1994). Између 15 и 30% случајева болова у доњем делу леђа може се приписати повреди крсно-бедреног зглоба. Преваленција дисфункције крсно-бедреног зглоба је била 20% код студената и 8-16% код асимптоматских особа (Dreyfuss et al, 1994).

Латерална компресија крсно-бедреног зглоба чини до 80% повреда карличног појаса, а дислокација крсно-бедреног зглоба 12% повреда карлице (Coccolini et al. 2017).

Преко 80% пацијената пријавило је клинички значајно побољшање бола након хирушке фузије крсно-бедреног зглоба у поређењу са 25% у неоперативној групи. Мали број пацијената који су подвргнути операцији фузије је имао хирушку ревизију (3%). Оперативна терапија је довела до побољшања код 75% пацијената којима је пре операције дата дијагностичка инјекција у крсно-бедрени зглоб (Polly et al, 2015).

Murakami et al, 2002 наводе да су се у њиховој болници од децембра 1999 до новембра 2000. године лечила 504 нова пацијента са болом у доњем делу леђа, међу којима је код 54 особе утврђено присуство поремећаја функције крсно-бедреног зглоба. Преваленција је износила 11%.

Мураками је у свом истраживању навео да је током годину дана у Центру за бол у доњем делу леђа и поремећаје сакроилијачног зглоба, основаном у априлу 2010 године, лечено 408 пацијената, 148 мушкараца и 260 жена. Ови пацијенти су били стари између 9 и 90 година. Најмлађи пацијент је била деветогодишња девојчица. Добијени подаци су показали да је поремећај крсно-бедреног зглоба често стање који узрокује бол у доњем делу леђа и јавља се код људи свих узраста и код оба пола (слика 20), упркос томе што се појава дисфункције крсно-бедреног зглоба праћене болом често повезује са порођајем и сматра се специфичним за жене (Murakami 2019).



Слика 20

Овај графикон показује да је поремећај крсно-бедреног зглоба честа појава која се јавља код људи свих узраста и оба пола

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

6. ЕТИОЛОГИЈА И СИМПТОМАТОЛОГИЈА ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

6.1. Етиологија

Дисфункција крсно-бедреног зглоба је најчешће (у 88% случајева) последица репетитивне микротрауме зглоба или акутне трауме карличног прстена. (Dydyk, Forgo, Hanna, 2023). Једно истраживање је показало да је 20% случајева дисфункције крсно-бедреног зглоба настало током трудноће, док је 4% било идиопатско (Bjelland et al, 2013).

Постоји велика преваленција повреда крсно-бедреног зглоба код спортиста (Dydyk, Forgo, Hanna, 2023).

Трауматске повреде карличног прстена могу довести до појаве антеропостериорне компресије, бочне компресије и повреде типа вертикалног смицања крсно-бедреног зглоба. Надаље, повреде овог зглоба укључују непотпуне крсно-бедрене дислокације, потпуне крсно-бедрене дислокације и крсно-бедрене фрактурне дислокације (Dydyk, Forgo, Hanna, 2023). Најтежа акутна траума која ће проузроковати дисфункцију је прелом (фрактура).

Постоје три врсте прелома повезаних са повредом крсно-бедреног зглоба. Прелом типа један је мањи прелом предњег дела у висини S2 отвора, овај прелом ствара велики фрагмент у облику полумесеца који је стабилан. Захваћено је мање од једне трећине крсно-бедреног зглоба. Преломи типа два настају када је фрактуром захваћена једна до две трећине крсно-бедреног зглоба. Фрактура типа три обухвата горњи и задњи део крсно-бедреног зглоба, до висине корена нерва S1. Више од две трећине крсно-бедреног зглоба је захваћено и укључује већи степен оштећења лигамената. Задњи прелом праћен дислокацијом крсно-бедреног зглоба укључује поремећај комплекса крсно-бедрених лигамената који може бити различитог степена (Coccolini et al, 2017).

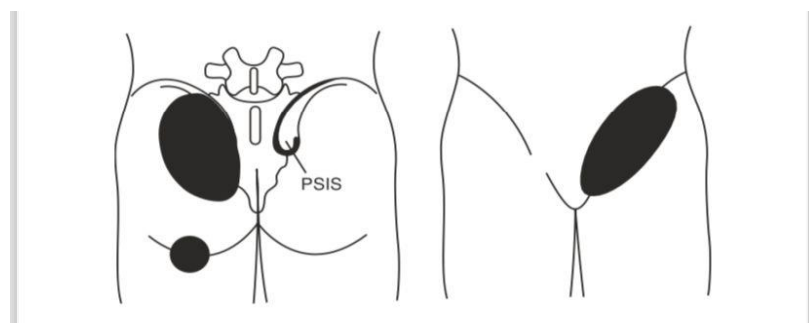
Током трудноће под утицајем хормона релаксина долази до повећања еластичности лигамената у саставу зглобова карличног појаса, па се зато у гравидитету може уочити њихова лабавост и повећана покретљивост због потребе за ширењем карлице у тренутку порођаја (Dehghan et al, 2013).

Остали узроци дисфункције крсно-бедреног зглоба могу бити: неразвијена мускулатура у лумбосакралном пределу, анатомске варијације костију и меких ткива које изграђују зглоб, различита дужина ногу, повећање лумбалне лордозе као и предњи нагиб карлице (предња инклинација карлице) (Croisier 2004), остеоартритис праћен сужењем зглобног простора и појавом остеофита и склерозом крсно-бедреног зглоба, инфламаторни артритис, анкилозни спондилитис, сакроилитис праћен субхондралним едемом.

Анкилозни спондилитис изазива коштане ерозије крсно-бедреног зглоба, ширење и у четвртој фази склерозирање и окоштавање зглобног простора (Omar et al, 2017). Највише су угрожени мушкарци, пушачи који имају позитиван HLA-27 антиген (van den Berg et al, 2014).

6. 2. Симптоматологија

Бол у крсно-бедреном зглобу се обично јавља као једнострани или обоострани бол испод нивоа L5 без локалне утрнулости или трњења дуж екстремитета. Bernand et al. су 1987. у једном свом истраживању навели да је код 20% пацијената са поремећајем функције крсно-бедреног зглоба стално присутан билатерални бол. Постоје и случајеви где се на почетку бол јави билатерално, али већина пацијената у почетку има једнострани бол који се постепено шири на супротну страну (Murakami, 2019). Карактеристичне области бола код дисфункције крсно-бедреног зглоба су глутеални бол на или у пределу ПСИС-а (*spina iliaca posterior superior*), бол у препонама или бол око седалне кврге (*tuber calcanei*) (слика 21).



Слика 21.

Приказ различитих зона бола код поремећаја функције крсно-бедреног зглоба

Слика лево: глутеални бол на или око ПСИС и бол око седалне кврге; слика десно: бол у препонама

Извор: Eiichi Murakami (2019). *Sacroiliac Joint Disorder*. Japan. Springer Singapore.

Особе са дисфункцијом крсно-бедреног зглоба обично осећају бол у доњем делу леђа који се погоршава након дужег седења, савијања према напред, при устајању из кревета или из ниске столице али и када су у лежећем положају нарочито када леже на боку, посебно на захваћеној страни, затим приликом превртања односно окретања у кревету и нарочито у јутарњим сатима. У лежећем положају може доћи до бола због изобличења крсно-бедреног зглоба оптерећењем које је створено сопственом тежином. У неким тешким случајевима пацијенти не могу да седе, ходају или леже, али није неуобичајено да се њихов бол може ублажити само у лежећем положају.

Бол се може погоршати након извођења активности које укључују оптерећења, као што су савијање, увртање карлице, пењање уз степенице или дуготрајно ходање. Поновљени покрети попут брисања, чишћења корова, усисавања такође могу погоршати бол у крсно-бедреном зглобу.

Ход често може бити угрожен код особа са болом у крсно-бедреном зглобу, јер ова дисфункција укључује смањену коактивацију *m. gluteus maximus*-а и *m. latissimus dorsi*-а, који заједно доприносе стабилности зглоба током ходања.

Посебно је специфично за поремећај крсно-бедреног зглоба да пацијенти осећају бол када седе на тврдој столици (Feeney et al, 2018).

Поремећај функције крсно-бедреног зглоба обично не прати неуролошки дефицит. Међутим, неки пацијенти имају симптоме који на први поглед подсећају на слабост мишића и жале се да не могу да испруже доње удове напред и због тога падају. Чини се да је ово стање последица губитка мишићног тонуса који се развија у тренутку додавања оптерећења. Неки пацијенти се жале да не могу да осете кочницу свог аутомобила током вожње. У тежим случајевима жале се на недостатак осећаја положаја и очигледне сензорне сметње, који не одговарају дерматому лумбалног нервног корена (Singleton & Hefner, 2023).

Труднице могу доживети бол у крсно-бедреном зглобу док се кукови ротирају, стављајући стрес на крсно-бедрени зглоб. Бол током трудноће може бити једностран или билатерални (Albert, Godskesen, Westergaard, 2002). Бол у крсно-бедреним зглобовима током трудноће је компонента бола у карличном појасу. Фактори ризика за дисфункцију крсно-бедреног зглоба током трудноће укључују интензивне контракције, феталну макрозомiju, нагли порођај и брзу другу фазу порођаја (Snow, Neubert, 1997).

7. БОЛНА ПОДРУЧЈА КОД ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА И ПОСТАВЉАЊЕ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ДИЈАГНОЗЕ У ОДНОСУ НА ЛУМБАЛНИ СИНДРОМ И РАДИКУЛОПАТИЈЕ

Нервни корен L5 прелази преко бочних маса крсне кости 2 цм медијално од крсно-бедреног зглоба. Нервни корен може бити оштећен у случају теже повреде зглоба, узрокујући радикуларни бол. Инервацију крсно-бедреног зглоба врше вентралне гране нерава L4 и L5, као и дорзалне гране L5-S2 и горњег глутеалног нерва (n. gluteus superior). Повреда ових нервних грана и њихових корена (радикулопатија) који окружују зглоб може изазвати неуропатски бол у висини крсно-бедреног зглоба. Генерализовани глутеални бол може настати и секундарно само због повреде крсно-бедреног зглоба.

Узимајући у обзир дистрибуцију нерава у висини крсно-бедреног зглоба, постоји могућност да дисфункција овог зглоба праћена радикулопатијом може изазвати бол у различитим деловима доњег дела тела. Неке студије су показале да се бол због дисфункције крсно-бедреног зглоба може ширити преко глутеалне регије, задње стране бутине до скочног зглоба (Kirkaldy, 1983), као и спреда, од доњег абдоминалног подручја до препоне (Norman, 1963).

Међутим, у већини случајева поремећај крсно-бедреног зглоба има специфично подручје бола, и обраћањем пажње на та подручја може се разликовати бол који је последица измењене функције зглоба у односу на бол изазван другим поремећајима као што су дискус хернија лумбалног диска или лумбална спинална стеноза (Murakami, 2019).

Када се убризга хипертонични физиолошки раствор у крсно-бедрени зглоб, у већини случајева се у почетку развија глутеални бол или у пределу бедра око ПСИС па се претпоставља да је ово подручје специфично за поремећај овог зглоба (Murakami, 2019), (слика 22).

У неким случајевима дисфункције крсно-бедреног зглоба настаје бол који се не може разликовати од феморалне неуралгије и ишијаса.



Слика 22

Приказ специфичног подручја бола код дисфункције крсно-бедреног зглоба
Извор : <https://synergypainrelief.com/what-we-do/conditions/sacroiliac-joint-pain/>

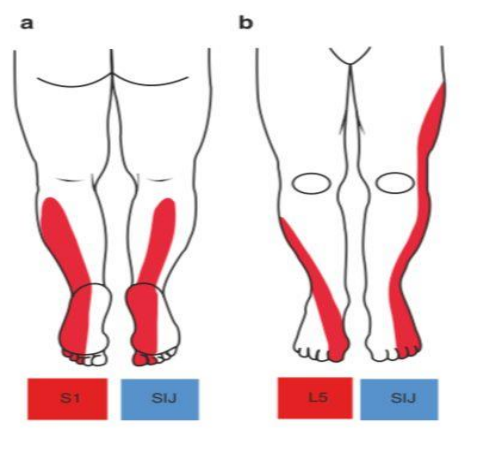
Бол у ногама такође може бити симптом оштећења крсно-бедреног зглоба али га не треба помешати са осталим узрочницима бола истог подручја. Обично се обраћа пажња само на

бол у ногама који одговара дерматому лумбалних нерава. Међутим, симптоми који не одговарају дерматому лумбалног нервног корена заправо нису неуобичајени. Неопходно је тачно открити и разликовати бол у ногама као последице дисфункције крсно-бедреног зглоба у односу на бол који настаје због оштећења лумбалних нервних корена, како би се правилно дијагностиковао његов узрок. Уколико се примети бол у нози који не одговара дерматому лумбалних нервних корена, требало би посумњати да је његов узрок оштећење лигамената и зглобова (Murakami 2019).

Оштећење нервног корена (радикулопатија) S1 обично изазива бол или утрнутост од листа до бочног дела стопала. С друге стране дисфункција крсно-бедреног зглоба понекад узрокује бол или утрнутост од потколенице до средишњег дела стопала.

Радикулопатија L5 корена обично изазива бол или утрнутост дуж спољашње ка унутрашњој страни ногу, док је оштећење крсно-бедреног зглоба често праћено болом или утрнулошћу који се шире од бочне стране бутине и ноге до бочног дела стопала (Murakami 2019) (слика 23).

Бол који се јавља приликом седења као последица лумбалне дискус херније и стенозе у том пределу се разликује од оног који је присутан због оштећења крсно-бедреног зглоба, јер он није локализован, бол се развија у центру глутеалне регије и шири се дуж ноге (феморална неуралгија и ишијас). Обраћање пажње на ова подручја бола може помоћи у разликовању поремећаја крсно-бедреног зглоба од оних са лумбалном дискус хернијом и лумбалном спиналном стенозом. Многи пацијенти имају болове и утрнутост у бутинама и ногама, који не одговарају дерматому лумбалног нервног корена (Murakami, 2019). Једно истраживање је показало да је преваленција бола који прати оштећење крсно-бедреног зглоба при седењу већа од оне код лумбалне дискус херније и стенозе лумбалног кичменог канала (73% за поремећај крсно-бедреног зглоба, 49% за лумбалну дискус хернију и 20% за стенозу лумбалног дела кичменог канала) (Kawakami, Kursowa, Murakami, 2014).



Слика 23.

Приказ разлике између симптома болова у ногама који прате оштећење крсно-бедреног зглоба, и оних који се јављају приликом оштећења C1 и L5 корена.

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

8. ПАТОФИЗИОЛОГИЈА БОЛА КОД ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА И ПОЛОЖАЈИ КОЈИ ДОВОДЕ ДО ЊЕГОВОГ СМАЊЕЊА

Механизам појаве бола услед дисфункције зглоба може се описати на следећи начин: Дисторзија и мања сублуксација у зглобу може довести до повећања затегнутости задњег крсно-бедреног лигаментa и реакције нервних завршетака (проприоцептора) који се тамо налазе. Ова стимулација проприоцептора се манифестује кроз појаву крсно бедреног бола (Murakami, 2019), (слика 24).



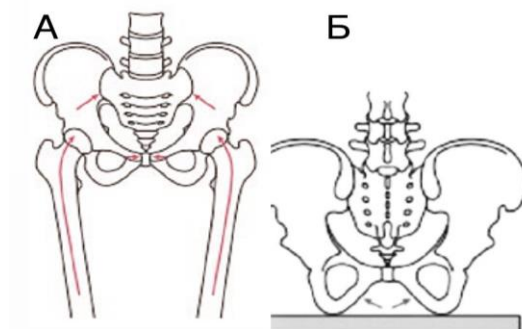
Слика 24.

Приказ механизма настанка бола који је настао због дисфункције крсно-бедреног зглоба
Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

Кључни узроци за погоршање дисфункције крсно-бедреног зглоба су седентарни начин живота и недостатак физичке активности, пре свега ходања (MacConail, Basmajian, 1969).

Седентарни начин живота је један од кључних разлога погоршања овог проблема. Карлица је током ходања и у стојећем ставу под великим притиском, сила се преноси са ње преко кука на доње екстремитете и делује у правцу који „затвара“ крсно-бедрени зглоб. Приликом седења, нарочито у столици без лумбалног ослоњца, тежина трупа омогућава да се крсна кост нагне напред (нутација), самим тим се карлица лако „отвара“ и постаје нестабилна (Yoshida, 1999), (слика 25).

Ако особа са дисфункцијом овог зглоба довољно хода сваки дан и постигне физиолошки оптимално усправно двоножно ходање, напрезања се апсорбују, а дисторзија и сублуксација се такође аутоматски смањују или нестају чак и ако вратни део кичме и карлица одступају од гравитационе линије.



Слика 25.

А) стојећи положај, карлица се лако „затвара“

Б) седећи положај, карлица се лакше „отвара“

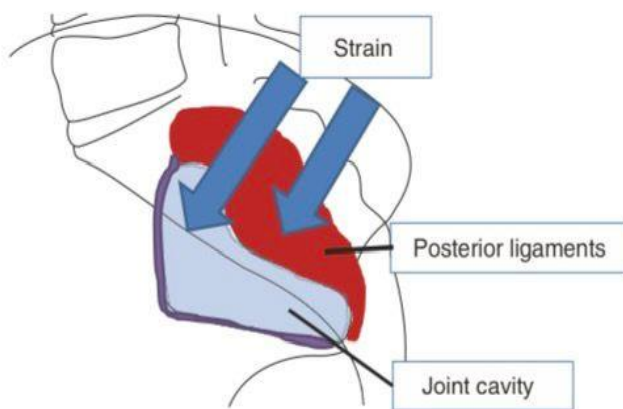
Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

9. ДИЈАГНОСТИКОВАЊЕ И ТЕРАПИЈА ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

Дијагноза дисфункције крсно-бедреног зглоба се поставља на основу података које даје оболели, путем прегледа, мануелних тестова за изазивање бола и извођењем различитих дијагностичких процедура (рендген, СТИ, NMR). У клиничким условима се у циљу постављања дијагнозе могу применити и интраартикуларне и периартикуларне инјекције (Murakami 2019).

С обзиром да је често тешко поставити дијагнозу поремећаја функције крсно-бедреног зглоба на основу налаза СТИ и NMR који често не показују промене у структури зглоба, треба обратити пажњу на симптом глутеалног бола и област његовог простирања за шта је користан тест једним прстом. По потреби би после ових прегледа лекари могли да спроведу тестове за провокацију бола и у клиничким условима да дају инјекцију у пределу зглоба (слика 26).

Рендгенски снимак лумбалног дела и карлице (предњи/задњи, коси и бочни снимак) има помоћну улогу у постављање дијагнозе, јер се њиме искључују други узроци бола у лумбосакралном пределу као што су дискус хернија, лумбосакрална спондилоза, остеоартритис кука, спондилолистеза, прелом, малигнитет или инфекција (Barros, McGrath, Gelfendeyn, 2019).



Слика 26

Приказ утицаја напрезања на зглобне шупљине и задње крсно-бедрене лигаменте приликом мануелних тестова за провокацију бола у крсно-бедреном зглобу

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

У конзервативној терапији различитих патолошких стања зглоба и његове дисфункције се уз примену лекова против болова примењују и различите процедуре физикалне терапије које укључују аеробне и друге вежбе у оквиру кинезитерапије које се понављају, мануелну

мобилизацију зглобова, масажу и електротерапеутске модалитете уз коју треба извршити и едукацију пацијената (Jonely et al, 2015). Примена вежби и процедура у склопу мануелне мобилизације зглобова може довести до истезања меких ткива око зглоба, смањења едема и мишићног спазма, побољшања опсега покрета и контроле бола (Nejati et al, 2016).

Бол услед дисфункције овог зглоба се може ублажити и ношењем карличног појаса испод бедрених гребена, али и вежбањем, при чему је посебно корисна гимнастичка лопта (лопта за пилатес) јер она подстиче аутоматску реакцију која је неопходна за функционисање овог зглоба. Вежбе на овој лопти могу допринети јачању дубоких мишића трупа као што је попречни трбушни мишић (*m.transversus abdominis*), јер захтева координисано кретање и одговарајући рефлекс дубоких леђних мишића група како би се одржала вертикална стабилност.

Инјекције које најчешће садрже локални анестетик и у неким случајевима кортикостероиде, супстанце које подстичу регенерацију ткива (пролотерапија) и последњих година ПРП (*platelet rich plasma*), се могу у клиничким условима убризгавати у крсно-бедрени зглоб и користити као додатак програму физикалне терапије ако напредак пацијента стагнира или ако се програм не може унапредити због провоцирања бола током спровођења других облика терапије. Инјекције се такође могу користити дијагностички. Maigne et al (1996) известили су да је 18,5% од 54 пацијента са дијагностикованим болом у крсно-бедреном зглобу имало смањење бола после двоструког блока крсно-бедреног зглоба под флуороскопском контролом. Ова студија није контролисала друге примењене третмане и стога не извештава тачно о успеху саме инјекције.

Није познато шта се дешава са околним зглобовима попут оних у саставу лумбалног дела кичменог стуба, супротног крсно-бедреног зглоба и кука на истој страни након фузије крсно-бедреног зглоба. Друге терапије, попут пролотерапије, предложене су као инвазивна, али мање трајна опција. Пролотерапија се описује као стимулација синтезе повећаног волумена нормалног колагеног материјала у лигаментима, тетивама или фасцији како би се обновила функција ткива на специфичном месту. Провокација се постиже изазивањем инфламаторног одговора на циљаном месту (Dorman, 1999). Користи се широк спектар агенаса за изазивање локалне упале, укључујући растворе глукозе високих концентрација и фенол алкохол. Често се користи комбинација агенаса. Иако су током неких истраживања добијени позитивни клинички исходи и потврђена је безбедност процедуре, до сада не постоје проспективне, контролисане студије о специфичној употреби пролотерапије у отклањању дисфункције крсно-бедреног зглоба (Onlgiey, Klein, Dorman, 1987).

10. ЦИЉ И МЕТОДЕ РАДА

ЦИЉ РАДА

Циљ овог рада је да се на основу података из доступне литературе прикажу мануелни тестови који се највише користе за процену функције крсно-бедреног зглоба и утврђивање његове дисфункције као и да се укаже на њихов значај у склопу превенције настанка као и поновног јављања овог стања после спроведеног лечења и рехабилитације.

МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

За потребе овог теоријског рада коришћено је прегледно истраживање.

Током његове израде прикупљани су подаци из доступне литературе из ове области, при чему су приликом одабира радова примењени следећи критеријуми: новији радови (не старији од 10 година), радови са преко 30 испитаника као и радови из часописа са ИФ, селектовани на основу одговарајућих кључних речи, на српском и енглеском језику, као што су: крсно-бедрени зглоб, дисфункција крсно-бедреног зглоба, бол у леђима, мануелни тестови, узроци бола.

Највише коришћена база података за претрагу била је PubMed.

У раду је на основу прикупљених података дат опис анатомских, функционалних и биомеханичких карактеристика крсно-бедреног зглоба и најчешћих патолошких стања које прати дисфункција овог зглоба.

Поред тога приказани су мануелни тестови који се користе за процену функције крсно-бедреног зглоба, као и опис њихове примене у циљу превенције, дијагностиковања дисфункције овог зглоба и процене тока његовог опоравка.

11. МАНУЕЛНИ ТЕСТОВИ ЗА ПРОЦЕНУ ФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

Специфични провокативни мануелни тестови за утврђивање дисфункције овог зглоба укључују Фабер тест, компресију, дистракцију, потисак бутине, Гаенсленове тестове и тест смицања крсно-бедреног зглоба. Бол у пределу крсно-бедреног зглоба се дијагностикује када су најмање три од пет провокативних тестова позитивна (Laslett et al, 2005) . Међу наведеним тестовима је најважнији тест потиска или компресије бутине који увек треба да буде позитиван у оквиру три позитивна теста.

Извођење и позитиван налаз ових провокативних тестова указује да постоји 85% вероватноће да ће инјекција у интраартикуларни зглоб бити успешна (Szadek et al, 2009). Друга студија је потврдила да комбиновање три или више тестова за изазивање бола (дистракција, компресија, потисак бутине, Гаенсленов тест, смицање крсно-бедреног зглоба) имају 91% осетљивост и 87% специфичност (Laslett et al, 2003).

11.1. Фабер тест (Патриков тест)

Фабер тест укључује извођење три покрета у зглобу кука испитаника (врши се флексија, абдукција и спољашња ротација) (Слика 27).

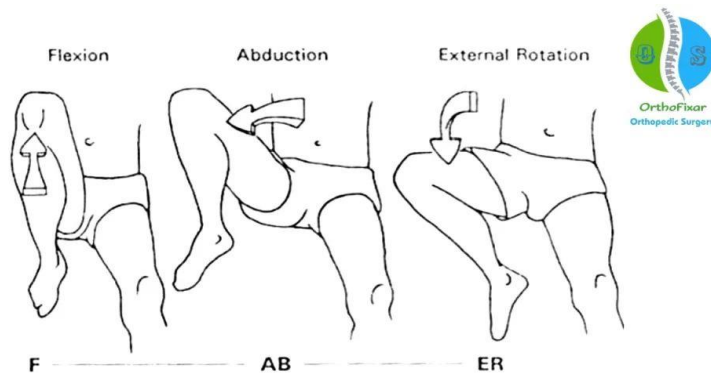
Приликом извођења Фабер теста (слика 28), пацијент лежи на леђима на столу за преглед. Испитивач доводи зглоб кука на страни болног крсно-бедреног зглоба у Фабер положај, савијањем, абдукцијом и спољашњом ротацијом кука (слика 27). Колено ноге, са стране бола, је савијено под углом од 90°, а кук је ротиран споља, при чему је стопало постављено на супротно колено (Слика 28). Затим, испитивач притиска предње-горњу бедрену бодљу (*spina iliaca anterior superior*) и гура савијено колено надолу према столу. Овај маневар истовремено оптерећује кук и крсно-бедрени зглоб.

Тест се сматра позитивним ако пацијент осећа бол у крсно-бедреном зглобу на страни на којој је колено савијено. Међутим, неки аутори сугеришу да Фабер тест такође може да оптерети супротни крсно-бедрени зглоб (Buchanan et al, 2021). Бол у задњици током извођења теста указује на бол у крсно-бедреном зглобу, док бол у пределу препона може указивати на патологију кука. Када се правилно изводи, Фабер тест може имати једну од највећих осетљивости од пет мануелних тестова (Telli H, Telli S, Toral, 2018.). Овај тест је такође користан јер пацијенти сами могу да обаве Фабер преглед тако што ће седети на столицу и ставити скочни зглоб оболеле стране на супротно колено и гурати надолу колено испитиване ноге, док се наслањају на столицу.

Подаци из литературе су показали да је осетљивост и специфичност овог теста у односу на специфичност, осетљивост и предиктивне вредности других клиничких тестова крсно-бедреног зглоба, била:

Осетљивост: 69-77 %

Специфичност: 100 % (Stuber, 2007)



ORTHOFIXAR.COM

Слика 27

Приказ флексије, абдукције и спољашње ротације кука

Извор: <https://orthofixar.com/special-test/patrick-test/>

Patrick Test (FABER)



ORTHOFIXAR.COM

Слика 28

Приказ Фабер теста

Извор: https://orthofixar.com/special-test/patrick-test/#google_vignette

11.2. Тест потиска бутине

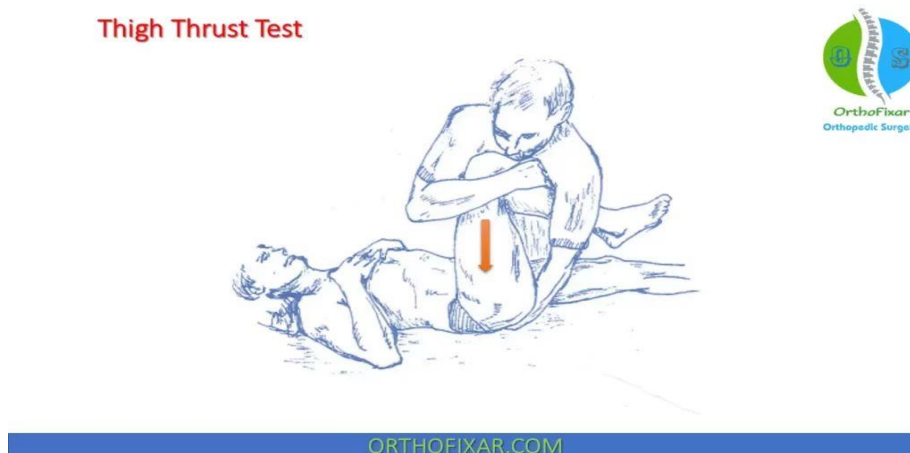
Пацијент лежи на леђима са савијеним куком и коленом под углом од 90° на страни која се испитује. Испитивач стабилизује супротну страну карлице преко предње - горње бедрене бодље (spina iliaca anterior superior) и примењује лагани притисак руком на савијено колено испитаника дуж лонгитудиналне осе бутне кости.

Други начин извођења теста је да пацијент лежи на леђима са савијеним куком под углом од 90° и благо абдукованим. Једна рука испитивача обухвата крсну кост, док друга рука примењује постериорну силу на бутну кост (слика 29).

Тест је позитиван када се током њега јави бол у крсно-бедреном зглобу.

У студији у којој је тестирано 48 пацијената са хроничним болом у лумбопелвичној регији и који су упућени на ињекцију крсно-бедреног зглоба, је утврђено да је осетљивост била 88%, док је специфичност била процењена на 69% (Laslett et al, 2005). У другој студији која је обухватала 40 пацијената са хроничним болом у доњем делу леђа је утврђено да је осетљивост овог теста била 55% а његова специфичност је износила 70% (Laslett, 2008).

У истраживању током којег се процењивала тачност дијагностичких мануелних тестова за утврђивање дисфункције крсно-бедреног зглоба, Фабер тест и тест потиска бутине су показали највише вредности осетљивости и специфичности, што указује да је разумно користити комбинацију ових тестова за дијагностиковање дисфункције крсно-бедреног зглоба (Nejati et al, 2020).



Слика 29

приказ теста потиска битине

Извор: <https://orthofixar.com/special-test/thigh-thrust-test/>

11.3. Гаенсленов тест

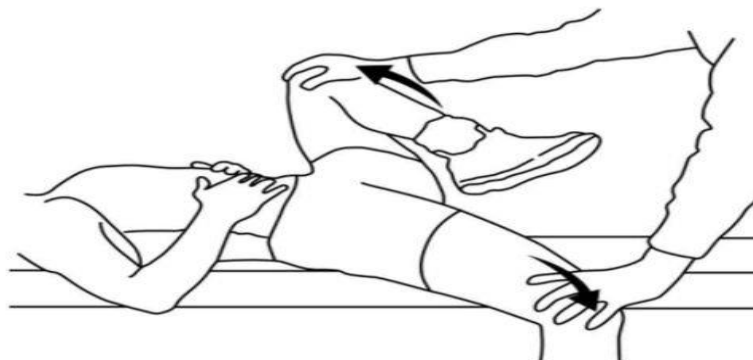
Приликом извођења Гаенсленовог теста (слика 30) пацијент лежи на леђима близу ивице стола, с ногом са стране која се тестира и она виси преко ивице стола, док су други кук и колено савијени ка грудима. Испитивач врши снажан притисак на колено које је савијено ка грудима пацијента док додаје контра притисак на колено ноге која виси.

Постоји и модификована верзија овог теста, када пацијент лежи на боку, болни крсно-бедрени зглоб треба да буде удаљен од стола, док је супротна нога савијена ка пацијентовим грудима. Испитивач стоји иза пацијента, који је постављен на ивицу кревета. Стабилизује карлицу једном руком примењујући чврст притисак, а затим ногу са стране болног крсно-бедреног зглоба поставља у положај екстензије (слика 31).

Уколико постоји дисфункција крсно-бедреног зглоба, хиперекстензија ноге ће довести до покрета у крсно-бедреном зглобу, јавља се бол или се он погоршава ако је био присутан током прегледа што овај тест чини позитивним. Међутим, не треба журити са коначном дијагнозом јер бол такође може бити узрокован патологијом кука или лезијом нервног корена испитиване стране.

Студија која је процењивала поузданост и валидност палпације и провокације бола током извођења покрета у поређењу са блокадом крсно-бедреног зглоба као златним стандардом за процену пацијената са дисфункцијом крсно-бедреног зглоба показала је да је Гаенсленов тест имао осетљивост од 61,5% и специфичност 33,3% (Nejati et al, 2020).

Друга студија коју су спровели Ozgocmen et al, (2008) на 40 пацијената са хроничним болом у доњем делу леђа је имала за циљ да процени вредност тестова провокације бола крсно-бедреног зглоба у почетној фази акутног сакроилиитиса. Примењени су Манелов тест, Гаенсленов тест и тест потиска бутине. Осетљивост ових тестова била је 55% за десну страну и 45% за леву страну, док су специфичности биле 83% са десну страну и 86% за леву страну. Аутори ове студије су навели да је за постављање дијагнозе сакроилитиса потребно да барем два од наведена три теста буду позитивна.



Слика 30

Приказ извођења Гаенсленовог теста

Извор:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gaenslen%27s_test.jpg

Gaenslen's Test



ORTHOFIXAR.COM

Слика 31

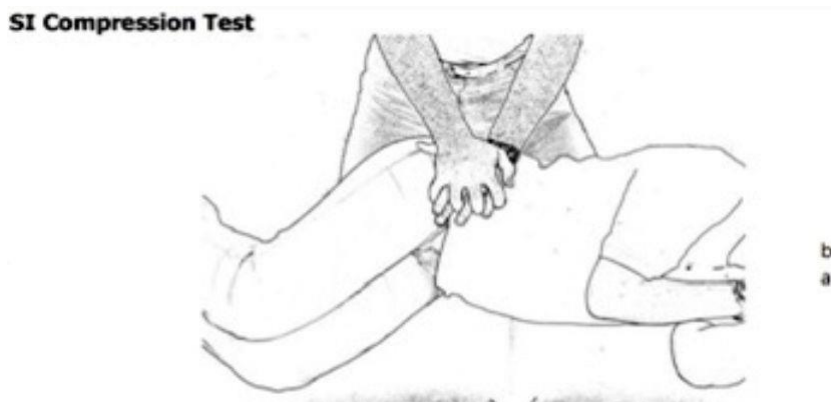
Приказ извођења модификоване верзије Гаенсленовог теста

Извор : <https://orthofixar.com/special-test/gaenslens-test/>

11.4. Тест компресије крсно-бедреног зглоба

Тест компресије се изводи док пацијент лежи на боку (супротном од болне стране), са страном где се осећа бол окренутом на горе, кукови су савијени око 45° , а колена око 90° (слика 32). Испитивач примењује силу вертикално према доле на предње горњем бедреном гребену. Притисак се одржава 5 секунди. Тест се сматра позитивним ако изазове или појача бол у дисфункционалном крсно-бедреном зглобу.

Резултати студије која је обухватила 48 пацијената са хроничним болом у лумбопелвичној регији упућених на ињекцију у крсно-бедрени зглоб, су показали да тест компресије крсно-бедреног зглоба има осетљивост од 69% и специфичност од 69%. У овој студији је 80% пацијената доживело олакшање бола након ињекције локалног анестетика у крсно-бедрени зглоб (Laslett et al, 2005).



Слика 32

Приказ теста компресије крсно-бедреног зглоба

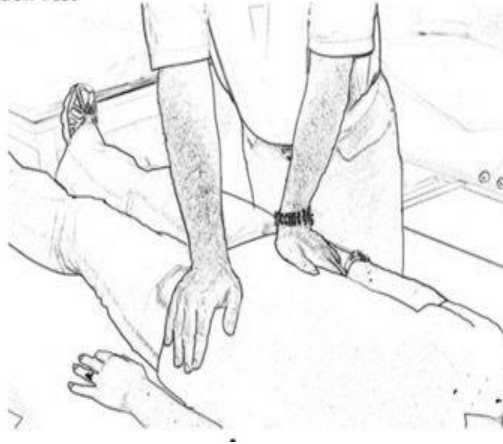
Извор:

<https://quizlet.com/119124318/hip-and-pelvis-special-tests-flash-cards/>

11.5. Тест дистракције карлице

Приликом извођења овог теста пацијент лежи на леђима на столу. Тест се изводи примењивањем постепеног и стабилног спољашњег притиска на леву и десну предње-горњу бедрену бодљу (spina iliaca anterior superior), који ће утицати на њихово међусобно удаљавање и лагано ширење горњег дела карлице (слика 33). Тест се сматра позитивним ако пацијент приликом извођења теста осећа бол у пределу крсно-бедреног зглоба (Murakami, 2019).

- SI Distraction Test



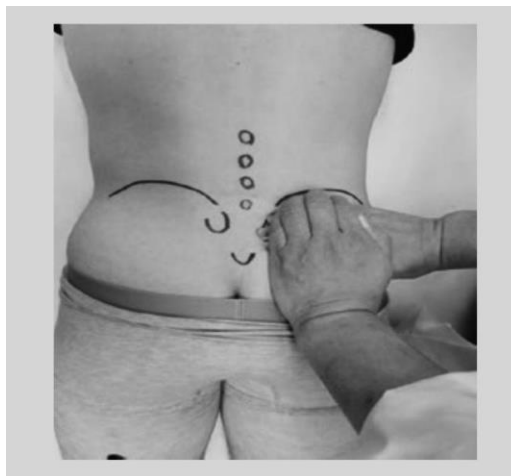
Слика 33

Приказ теста дистракције карлице

Извор: <https://quizlet.com/119124318/hip-and-pelvis-special-tests-flash-cards/>

11.6. Тест смицања крсно-бедреног зглоба

Тест се изводи тако што пацијент лежи на стомаку, испитивач поставља длан руке преко задњег дела бедреног гребена и примењује силу вертикално надоле, што производи силу смицања преко крсно-бедреног зглоба (слика 34). Позитиван тест репродукује бол у симптоматском крсно-бедреном зглобу. Овај тест је поуздан за откривање поремећаја функције крсно-бедреног зглоба, јер је том приликом сам крсно-бедрени зглоб под притиском, а не индиректно као у другим тестовима, преко бутне кости као крака полуге (Murakami, 2019).



Слика 34

Приказ теста смицања крсно-бедреног зглоба

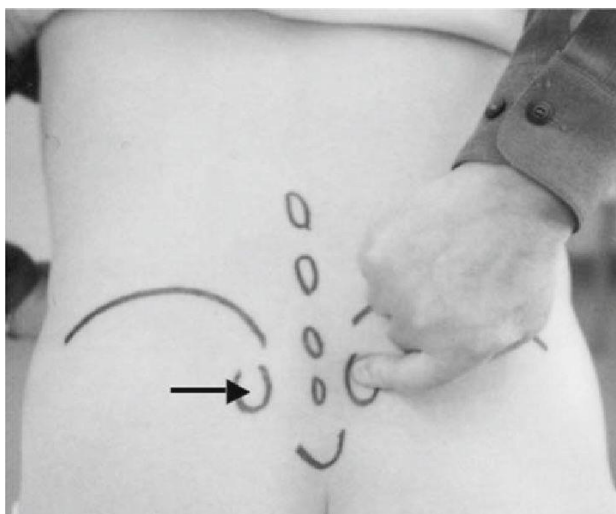
Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

11.7. Тест једним прстом

Тест једним прстом, где пацијент показује на главно место свог бола једним прстом, је развијен да би се прецизно идентификовала област бола (Murakami, Aizawa, Kanno 2008), (слика 35).

У једном истраживању је процењиван однос између подручја бола на које указује тест једним прстом и ефикасност убризгавања инјекције у крсно-бедрени зглоб. 18 од 25 пацијената који су указали на главно место бола на или медијално 2 цм од ПСИС-а после примања инјекције у крсно-бедрени зглоб је имало смањење тегоба што значи да када пацијент укаже на ову кружну област, постоји велика могућност да има поремећај функције крсно-бедреног зглоба (Murakami, 2019. Ова област је слична оној коју показује Fortin finger test (Fortin& Falco, 1997).

Разлика између теста једним прстом и Fortin finger test – а је у томе што Fortin finger test указује само на поремећај функције крсно-бедреног зглоба, док је с друге стране тест једним прстом користан за откривање не само дисфункције крсно-бедреног зглоба, већ и других лезија као што су бол у фасетним зглобовима, ишијас итд.

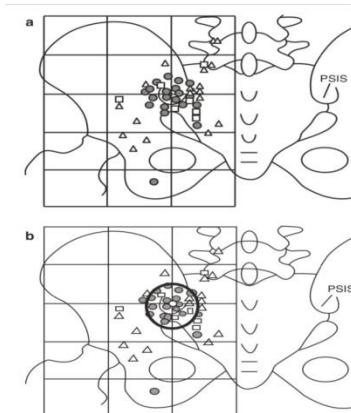


Слика 35

Приказ теста једним прстом

Извор: https://www.researchgate.net/figure/One-fi-nger-test-Patients-identify-the-main-site-of-pain-with-one-fi-nger-The-arrow_fig4_23670421

Мураками је у својој студији објављеној 2019. год. навео да је код 46 пацијената са дисфункцијом крсно-бедреног зглоба нађено да су главне области бола на која су они указали иста она места бола која су утврђена применом теста једног прста (слика 36).



Слика 36

Приказ области бола на које указују пацијенти са поремећајем крсно-бедреног зглоба

А) Квадрат: случајеви са плацебо ефектом

Попуњени круг: случајеви са ефикасном инјекцијом

Троугао: случајеви код којих инјекција није имала позитиван ефекат

Б) Када пацијенти једним прстом укажу на подручје на или унутар 2цм од ПСИС (подручје у великом кругу) као главно место бола, бол треба сматрати болом који је изазван дисфункцијом крсно-бедреног зглоба.

Извор: Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

12. СПЕЦИФИЧНОСТ, ОСЕТЉИВОСТ И ПРЕДИКТИВНЕ ВРЕДНОСТИ КЛИНИЧКИХ МАНУЕЛНИХ ТЕСТОВА КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

Анестетички блок крсно-бедреног зглоба је уведен као контроверзни златни стандард у идентификацији бола који потиче из овог зглоба (van der Wurff P, Meyne, Hagmeijer, 2000). Нажалост, ова врста тестирања није изводљива за практичаре (терапеуте, тренере) који нису обучени да дају инјекције у зглобове и због тога је ретко део физичког прегледа. Многи тестови физичког прегледа се примењују да би изазвали бол у крсно-бедреном зглобу, међутим треба знати који тестови имају већу вероватноћу да ће потврдити или искључити овај зглоб као извор бола за пацијенте са овим стањем.

У истраживању које је спровео Stuber (2007) спроведен је систематски преглед литературе да би се одредила осетљивост, специфичност и предиктивне вредности различитих клиничких тестова за процену функције крсно-бедрених зглобова у поређењу са златним стандардом блока крсно-бедреног зглоба (ефекат инјекције). Студија је укључила тестове физичког прегледа крсно-бедреног зглоба чији су резултати показали тачност и посебно осетљивост, специфичност и/или предиктивне вредности у поређењу са златним стандардом (анестетички блок зглоба путем инјекције). Чланци су искључени ако су процењивали валидност клиничких тестова крсно-бедрених зглобова, али их нису упоређивали са златним стандардом (инјекцијом крсно бедреног- зглоба), (Stuber, 2007). Искључене су студије које су испитивале труднице или оне са дегенеративним обољењем зглобова, инфламаторним артропатијама, малигнитетима или другим системским обољењима (Stuber, 2007).

Свака студија је патила од најмање једне методолошке грешке. Студија Laslett et al, (2005, 2003) имала је највиши методолошки резултат квалитета, док је студија Slipman et al (1998) имала најнижи.

Предиктивна вредност

Позитивна предиктивна вредност теста показује колико ће често они који имају позитиван тест заиста имати то стање, док се негативна предиктивна вредност теста односи на то колико често они са негативним тестом немају то стање (van der Wurff P, Hagmeijer, Meyne, 2000). Као што се може видети из табеле 1, ниједан од тестова није показао позитивну предиктивну вредност већу од 60%, док су негативне предиктивне вредности за ове тестове биле знатно веће (Laslett et al. 2005).

First author, year	Test	Positive predictive value	Negative predictive value
Laslett, 2005	Distraction	60%	81%
	Compression	52%	82%
	Thigh thrust	58%	92%
	Gaenslen's (right)	47%	76%
	Gaenslen's (left)	50%	77%
	Sacral thrust	56%	80%

Табела 1

Предиктивне вредности појединачних тестова (све вредности претворене у проценте)

Извор: Stuber KJ. Specificity, sensitivity, and predictive values of clinical tests of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature. J Can Chiropr Assoc. 2007

Табела 2 приказује предиктивне вредности коришћења групе тестова или једног или више позитивних тестова. Овај концепт су проценили Laslett et al, (2005) као и Slipman et al, (1998). Slipman et al, (1998) показали су да историја и клинички преглед са најмање три позитивна теста имају позитивну предиктивну вредност од 60%, док су Laslett et al, (2005) открили да су позитивна два од четири теста довела до позитивних и негативних предиктивних вредности од 67% и 93%. Занимљиво је да су Laslett et al,(2005) открили да су са повећањем броја позитивних тестова (више од три), позитивне и негативне предиктивне вредности заправо почеле да опадају.

First author, year	Tests	Positive predictive value	Negative predictive value
Slipman, 1998	History and clinical examination (at least three of Patrick's test*, pain with pressure application to sacroiliac ligaments at sacral sulcus*, Shear test, standing extension, Gaenslen's test, Yeoman's test)	60%	N/A
Laslett, 2005	Two out of four tests positive (distraction, thigh thrust, compression, and sacral thrust)	67%	93%
Laslett, 2005	1 or more positive tests	47%	100%
	2 or more positive tests	58%	96%
	3 or more positive tests	68%	96%
	4 or more positive tests	60%	81%
	5 or more positive tests	50%	72%

Табела 2

Предиктивне вредности комбинованих тестова (све вредности претворене у проценте)

Извор: Stuber KJ. Specificity, sensitivity, and predictive values of clinical tests of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature. J Can Chiropr Assoc. 2007

Осетљивост

Осетљивост је проценат људи са позитивним резултатом теста који имају поремећај функције крсно-бедреног зглоба (van der Wurff P, Meyne, Hagmeijer, 2000). Табела 3 приказује осетљивост појединачних тестова процењених у различитим студијама. Stuber (2007) наводи да се неколико тестова појавило у више од једног рада, сваки са различитим резултатима. Такве разлике се могу барем делимично приписати варијацијама у стандардима за ублажавање болова примењеним на инјекцију (90% или више код Dreyfuss et al, (1996) $\geq 70\%$ код Broadhurst and Bond (1998) и $\geq 80\%$ код Laslett et, (2005)). Друге варијације у методологији такође могу објаснити ове разлике. На пример, Broadhurst and Bond (1998) су користили клиничке тестове пре и након што је пацијент примио инјекцију и посматрали промене у VAS резултатима на клиничким тестовима да би утврдили позитивне или негативне налазе за разлику од Dreyfuss et al. (1996) and Laslett et al. (2005) који су извршили тестове крсно-бедрених зглобова, затим су испитаницима дали инјекције и забележили позитивне или негативне одговоре на инјекцију, при чему нису поново урадили клиничке тестове (Stuber, 2007).

Author, year	Test	Sensitivity
Dreyfuss, 1996	Gillet test	43%
	Thigh thrust	36%
	Patrick's	69%
	Gaenslen's	71%
	Midsacral thrust	53%
Broadhurst, 1998	$\geq 70\%$ * FABER**	77%
	$\geq 70\%$ * POSH**	80%
	$\geq 70\%$ * REAB**	87%
Broadhurst, 1998	$\geq 90\%$ * FABER**	50%
	$\geq 90\%$ * POSH**	69%
	$\geq 90\%$ * REAB**	65%
Laslett, 2005	Distraction	60%
	Compression	69%
	Thigh thrust	88%
	Gaenslen's (right)	53%
	Gaenslen's (left)	50%
	Sacral thrust	63%

Табела 3

Осетљивост појединачних тестова (све вредности претворене у проценте)

* – 70% or 90% pain relief on VAS

** – FABER = Flexion Abduction External Rotation test; POSH = Posterior Shear test; REAB = Resisted Abduction of the hip test

Извор: Stuber KJ. Specificity, sensitivity, and predictive values of clinical tests of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature. J Can Chiropr Assoc. 2007

Тест потиска бутине у Dreyfuss et al. (1996) and Laslett et al. (2005,2003) је исти као тест постериорног смицања забележен код Broadhurst and Bond (1998). Овај тест је имао осетљивост од 36%, 80% и 88% у различитим студијама и 69% када су Broadhurst and Bond (1998) применили критеријум за ублажавање бола од 90%, (табела 2) (Stuber, 2007). Патриков тест код Dreyfuss et al. (1996) и ФАБЕР тест су једно те исто. У једној студији овај тест је имао осетљивост од 69% за разлику од 77% у другој са 70% критеријума за ублажавање бола или 50% коришћењем критеријума за ублажавање бола од 90% (Stuber, 2007). Гаенсленов тест је имао резултате од 71,1% и 51,5% (у просеку) у две различите студије. Сакрални потисак је имао осетљивост од 53% и 63% у истим студијама. Све у свему, тест са најнижом осетљивошћу код Laslett et al. (2005) био је Гаенсленов тест (50%, 53% лева и десна страна), док је тест са највећом осетљивошћу био тест потиска бутине (88%).

Осетљивост бројних позитивних резултата на почетку истраживања се смањила у студијама Dreyfuss et al. (1996) and Laslett et al. (2005) како се повећао број тестова који су потребни да би они били позитивни, као што се види у табели 4 (Stuber, 2007). Laslett et al. (2005) су проценили осетљивост коришћења најмање два позитивна од четири теста и најмање три позитивна од пет тестова и утврђено је да испитиване комбинације тестова имају високу осетљивост (88% и 91%).

<i>First author, year</i>	<i>Test</i>	<i>Sensitivity</i>
Dreyfuss, 1996	6 positive tests	57%
	7	53%
	8	29%
	9	29%
	10	0%
	11	0%
Laslett, 2003	Three or more positive tests out of five (Distraction, Gaenslen's, Thigh Thrust, Compression, Sacral Thrust)	91%
Laslett, 2005	Two or more out of four tests positive (distraction, thigh thrust, compression, and sacral thrust))	88%
Laslett, 2005	1 or more positive tests	100%
	2 or more positive tests	93%
	3 or more positive tests	94%
	4 or more positive tests	60%
	5 or more positive tests	27%

Табела 4

Осетљивост комбинованих тестова (све вредности претворене у проценте)

Извор: Stuber KJ. Specificity, sensitivity, and predictive values of clinical tests of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature. J Can Chiropr Assoc. 2007

Специфичност

Специфичност се односи на проценат људи са негативним резултатом теста који немају поремећај функције крсно-бедреног зглоба (van der Wurff P, Meyne, Hagmeijer, 2000). Табела 5 приказује специфичност појединачних тестова процењених у различитим студијама. Извршено је поређење резултата неколико тестова између различитих студија. Тест потиска/постериорног смицања бутине имао је специфичност од 50%, 100% (са 70% и 90% критеријума за ублажавање бола), и 69% у три различите студије. Гаенсленов тест је имао резултате од 26% и 74% (у просеку) у две студије. Сакрални потисак је имао специфичност од 29% и 75% у истим студијама. Разлике у резултатима између студија се могу приписати различитим стандардима (критеријумима) за ублажавање бола којима се утврђује позитиван ефекат инјекције и другим методолошким разликама (Stuber, 2007).

<i>First author, year</i>	<i>Test</i>	<i>Specificity</i>
Dreyfuss, 1996	Gillet test	68%
	Thigh thrust	50%
	Patrick's	16%
	Gaenslen's	26%
	Midsacral thrust	29%
Broadhurst, 1998	≥70%* FABER**	100%
	≥70%* POSH**	100%
	≥70%* REAB**	100%
Broadhurst, 1998	≥90%* FABER**	100%
	≥90%* POSH**	100%
	≥90%* REAB**	100%
Laslett, 2005	Distraction	81%
	Compression	69%
	Thigh thrust	69%
	Gaenslen's (right)	71%
	Gaenslen's (left)	77%
	Sacral thrust	75%

Табела 5

Специфичност појединачних тестова (све вредности претворене у проценте)

Извор: Stuber KJ. Specificity, sensitivity, and predictive values of clinical tests of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature. J Can Chiropr Assoc. 2007

Тест са најнижом специфичношћу био је Патриков тест код Dreyfuss et al, 1996 од 16%, а највећа специфичност је била за тест абдукције кука при отпору (РЕАБ), тест смицања крсне кости (ПОСХ) и ФАБЕР-ов тест који су користили Broadhurst and Bond (1998) сваки са специфичношћу од 100% без обзира на критеријум за ублажавање бола, након чега следи тест дистракције са специфичношћу од 81% код Laslett et al, 2005.

Као што табела 6 приказује, специфичност бројних позитивних резултата се генерално повећавала како се повећавао број позитивних тестова. Laslett et al. (2003, 2005) су испитали специфичност коришћења најмање два позитивна од четири теста и најмање три позитивна од пет тестова и утврђено је да су имали довољно високу специфичност (78% и 87%).

<i>First author, year</i>	<i>Test</i>	<i>Specificity</i>
Dreyfuss, 1996	6 positive tests	42%
	7	55%
	8	52%
	9	68%
	10	87%
	11	83%
Laslett, 2003	Three or more positive tests out of five (Distraction, Gaenslen', Thigh Thrust, Compression, Sacral Thrust)	87%
Laslett, 2005	Two out of four tests positive (distraction, thigh thrust, compression, and sacral thrust)	78%
Laslett, 2005	1 or more positive tests	44%
	2 or more positive tests	66%
	3 or more positive tests	78%
	4 or more positive tests	81%
	5 or more positive tests	88%

Табела 6

Специфичност комбинованих тестова (све вредности претворене у проценте)

Извор: Stuber KJ. Specificity, sensitivity, and predictive values of clinical tests of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature. J Can Chiropr Assoc. 2007

Резултати овог прегледног истраживања су показали да комбиновање тестова са потребним бројем позитивних тестова (два од четири или три од пет) у циљу дијагнозе дисфункције крсно-бедреног зглоба може бити веома корисно и да одређени тестови имају већу осетљивост и специфичност од других (Stuber, 2007).

Исти аутор наводи да би требало укључити тестове са већом осетљивошћу и специфичношћу у преглед где је повреда крсно-бедреног зглоба међу диференцијалним дијагнозама. Van der Wurff et al (2000) су закључили да тест треба да има веће вредности и осетљивости и специфичности да би био користан, поред тога што је поуздан.

Laslett et all, 2005 наводе да је тест потиска бутине најосетљивији тест а тест дистракције је најспецифичнији.

Исти аутор наводи да три или више, од пет, тестова дају највећи коефицијент вероватноће (4,29), и да када су свих пет тестова негативни, болна патологија крсно-бедреног зглоба може бити искључена.

Такође Laslett et all, 2005 наводе да уклањање Гаенсленовог теста из испитивања и примене правила „било која два позитивна теста“ од преостала четири теста даје скоро једнако добар резултат (вероватноћа односа = 4.0).

С обзиром да тест потиска бутине и тест дистракције карлице имају највећу индивидуалну осетљивост и специфичност, извођење ових тестова пре свих осталих може се сматрати најразумнијим. Ако оба теста буду позитивна, не спроводи се даље тестирање (Laslett et al, 2005).

Ако је један од тестова позитиван изводи се тест компресије и ако је он позитиван, то даје јасну индицију болног крсно-бедреног зглоба и нема потребе спроводити даље тестирање.

Уколико тест компресије није позитиван, примењује се тест сакралног потиска (тест смицања крсно-бедреног зглоба) и ако је он позитиван вероватно је патологија крсно-бедреног зглоба, а уколико није позитиван бол у крсно-бедреном зглобу је мало вероватан. Нажалост, позитивне предиктивне вредности дистракције, компресије, потиска бутине и сакралног потиска нису биле изузетно високе, иако су њихове негативне предиктивне вредности биле најмање 80% у студији Laslett et al. (2003, 2005).

Постоји општи недостатак доказа који би подржали употребу већине клиничких тестова крсно-бедреног зглоба, али студије које су до сада спроведене дале су неке корисне резултате. Ниједан тест се није показао у великој мери супериорним у односу на друге, али комбиновање неколико тестова са већом осетљивошћу и специфичношћу може омогућити прецизније резултате. Овај закључак захтева даљу формалну евалуацију.

Међународно удружење за проучавање бола (ИАСП) је предложило критеријуме за постављање дијагнозе симптоматског крсно-бедреног зглоба и то су:

- (1) бол је присутан у региону крсно-бедреног зглоба,
- (2) третирање крсно-бедреног зглоба клиничким тестовима који су карактеристични за тај зглоб, производи пацијенту бол
- (3) селективна инфилтрација локалног анестетика у наводно симптоматски зглоб потпуно ослобађа пацијента од бола (Мерскеи и Богдук, 1994)

13. ПРЕВЕНЦИЈА НАСТАНКА ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА И ПРАТЕЋЕГ БОЛА

Превенција настанка дисфункције крсно-бедреног зглоба и пратећег бола укључује у највећој мери избегавање рада у истом положају дуже време (слика 37) јер су тада мишићи доњег дела леђа и карличног појаса, и у седећем и у стојећем положају, у продуженој изометријској контракцији. Уколико се задржи исти положај дуже време, као што је нпр. положај при вожњи аутомобила или дуготрајно седење у столици, фиксирајуће и неутрализирајуће деловање мишића око крсно-бедреног зглоба је смањено због замора мишића и долази до дисфункције зглобова и појаве бола (Murakami, 2019). Због тога треба прекинути рад отприлике сваких 30 минута и урадити екстензију (ретрофлексiju) и антефлексiju лумбалног дела леђа. (Murakami, 2019).

Крсно-бедрени зглоб је најмање затегнут током положаја антефлексije и зато у овим положајима треба бити опрезан јер може доћи до мањих дисторзија и сублуксација овог зглоба. У свакодневном животу избегавање овог положаја је тешко, па зато треба бити увек свестан ризика повређивања и мислити на то нарочито ако постоји потреба да се дуго буде у том положају и из њега дижу тешки терети или се обављају друге активности, посебно ако нису у питању спортисти који имају развијену мускулатуру и који су научили заштитне положаје. Наиме, ретко када се дешава да дизач тегова који подиже више од 100кг у средње савијеном положају осети бол у доњем делу леђа, али постоје домаћице које развијају бол када користе усисивач док размишљају о вечерњем obroку. Одбрамбени механизам свакога од нас најбоље функционише док смо свесни подизања терета, па је веома важно бити фокусиран не само у овом положају већ и током било каквог рада (Murakami, 2019).

Замор мишића доњег дела леђа и карличног појаса повећава оптерећење крсно-бедреног зглоба и зато је неопходно одморити и опоравити ове мишиће у чему помаже спавање на боку са савијеним коленима (слика 37). Поред тога пацијенти са дисфункцијом крсно-бедреног зглоба се често жале на погоршање болова када се тело охлади, па зато смањењу болова често ефикасно доприноси загревање крсно-бедреног зглоба купањем у кади у топлој води, стављање топлих облога (термофора) на болно место или утрљавање креме у пределу зглоба која може побољшати локалну циркулацију.

Физичка активност је од великог значаја у превенцији настанка дисфункције крсно-бедреног зглоба. Ходање је изузетно важно јер јача мишиће не само доњих екстремитета већ и мишиће карличног појаса који су важни за функционисање крсно-бедреног зглоба. Недостатак кретања доприноси повећању дисфункције овог зглоба.



Слика 37.

Активности које спречавају настанак дисфункције крсно-бедреног зглоба.

Извор:

Eiichi Murakami (2019). Sacroiliac Joint Disorder. Japan. Springer Singapore.

Главне препоруке за смањење тегоба и спречавање настанка дисфункције крсно-бедреног зглоба су (Murakami, 2012):

1. Избегавајте да радите у истом положају дуже време. Направите паузу током вожње или седења на столицама.
2. Будите свесни држања прилоком претклона (антефлексije) трупа.
3. Спавајте довољно дуго и на боку, савијених колена. Не дозволите да се ваше тело охлади, загревајте болно место.
4. Урадите чучњеве горе-доле након купања или ујутру.
5. Крените активно у шетњу.

14. ПРОЦЕС РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ ДИСФУНКЦИЈЕ КРСНО-БЕДРЕНОГ ЗГЛОБА

14.1. Акутна фаза (1-3) дана

Акутна дисфункција је често повезана са директном траумом као што је пад, ударац или значајно повећање интензитета, учесталости или трајања одређене физичке активности.

Бол у крсно-бедреном зглобу се често јавља као прогресивни проблем променљивог интензитета. Оболела особа може осетити симптоме само током одређених активности, укључујући спорт или вежбање. Током ове фазе, помажу антиинфламаторни лекови и хладне облоге, такође одмор након акутне повреде помаже код ублажавања и контроле бола (Prather, 2003) . Ово укључује ограничавање трчања или прекомерног ходања, јер ове активности често изазивају бол у крсно-бедреном зглобу.

Идентификација активности која може погоршати симптоме је важна, посебно код оних са прогресивним настанком симптома (Prather, 2003). Генерално избегавање активности које захтевају стајање на једној нози, као што су куглање, клизање, трчање и пењање уз степенице помаже у ублажавању симптома. Корекција у асиметрији и дужини мишића треба да почне што је пре могуће и да напредује унутар граница које не изазивају бол.

Код пацијената са значајном слабошћу мишића или недовољном издржљивошћу или код оних код којих су заступљена оба функционална проблема, треба се фокусирати на стабилизацију мишића кроз њихово јачање. Посебна пажња треба да се посвети раној терапији трудница, јер агресивно истезање или мобилизација може додатно погоршати симптоме због хипермобилности зглобова узроковане трудноћом (Prather, 2003).

14.2. Фаза опоравка (3 дана до 8 недеља)

Када се бол смањи или потпуно нестане уз примену одговарајуће терапије и опоравка, фокус рехабилитације постаје исправљање функционог биомеханичког дефицита и смањење пренапрезања ткива (Herring, 1990). Балансирање дужине и снаге агонистичких и антагонистичких мишића доњих екстремитета је важно због директног и индиректног преноса силе преко бедрене и крсне кости. Препознавање маладаптација које су се десиле као одговор на повреду је кључно како би се спречила даља повреда приликом повратка свакодневним активностима, вежбању и спорту. Мишићи који су често скраћени (напети) код дисфункције крсно-бедреног зглоба су *m. rectus femoris*, *m. tensor fasciae latae*, адуктори кука, *m. quadratus lumborum*, *m. piriformis*, *m. latissimus dorsi*, *m. obturatorius internus* (Geraci, 1998). Посебна пажња треба да буде усмерена на *m. piriformis*. Континуирана укоченост овог мишића често се сматра делом извора поновног бола. Мишићи који су често слаби су *m. gluteus maximus*, *m. glutes medius*, *m. transversus abdominis* и мишићи задње ложе бута *m. biceps femoris*, *m. semimembranosus*, *m. semitendinosus* (Prather, 2003). Затегнути антагонистички мишићи ће спречити добитке у снази агонистичких мишића. Уобичајен образац је скраћење и појачан тонус *m. iliopsoas*-а и слабост ектензора кука (задња ложа и *m. gluteus maximus*) што доводи до повећања предње инклинације карлице односно предњег нагиба карлице (Prather, 2003).

Јачање задње ложе бута не може се ефикасно постићи док се *m. iliopsoas* не врати у биомеханички ефикасан положај, јер повећани предњи нагиб карлице приморава мишиће задње ложе бута да се издужеју и као такви контрахују (Prather, 2003).

Прво треба ојачати мишиће у затвореном кинетичком ланцу и после тога укључити програм стабилизације лумбопелвичне регије.

Постизање одговарајуће флексибилности мишића може захтевати неколико недеља, вежбањем 2-3 пута дневно. Када се постигне одговарајућа дужина мишића, смањење хипертоније мишића или оба, може се завршити јачање мишића који су инхибирани биомеханичким дефицитом. (Prather, 2003)

Мишићи задње ложе бута и *m. gluteus maximus* су кључни мишићи за пружање стабилности крсно-бедреном зглобу, зато је њихово јачање од великог значаја за успешан исход (слика 38).

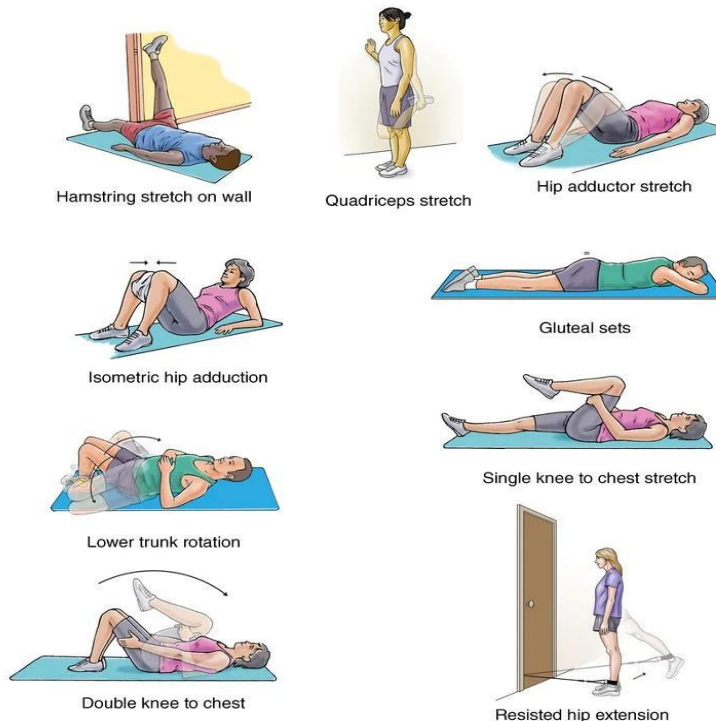


Слика 38

Пример вежби за јачање задње ложе бута и глутеалних мишића

Извор: <https://www.realsimple.com/health/fitness-exercise/workouts/hamstring-exercises-stretches>

Sacroiliac Pain Rehabilitation Exercises



Copyright ©2014 McKesson Corporation and/or one of its subsidiaries. All rights reserved.

Слика 39

Пример вежби које се користе у процесу рехабилитације болне дисфункције крсно-бедреног зглоба
Извор: <https://www.breezesportstherapy.com/post/2018/10/29/sacroiliac-joint-dysfunction>

Појасеви за крсно-бедрени зглоб могу смањити ротацију зглоба за 30%. (Vleeming et al, 1992). Они могу бити посебно корисни код пацијената са хипермобилношћу овог зглоба или значајном слабошћу мишића (Murakami, 2019). Појас за крсно-бедрени зглоб треба да буде учвршћен постериорно преко базе крсне кости и антериорно, испод предњих горњих бедрених бодљи. Ободелог треба научити да правилно постави појас и треба га саветовати да га носи током ходања и стајања. Међутим, пацијенти са значајним болом и слабошћу често сматрају да је појас користан у смањењу симптома чак и током седентарних активности. (Prather, 2003)

Ортопедска помагала и модификације обуће могу такође помоћи током опоравка дисфункције овог зглоба. Ношење повишице за обућу којом се исправља функционална разлика у дужини ногу може бити корисна у акутној фази за управљање болом приликом оптерећења током вежбања или ходања. Улошке за обућу треба користити са опрезом, јер функционална разлика у дужини ногу треба да се исправи балансирањем мишића, а не ортопедским интервенцијама. Неодговарајућа повишица може изазвати адаптивне мишићне неравнотеже, које могу иницијално бити асимптоматске, али касније могу узроковати проблеме због промене преноса силе. Анатомске разлике у дужини ногу треба

утврдити што је раније могуће током лечења како би се постигле одговарајуће модификације. (Prather, 2003)

Опоравак спортиста после дисфункције крсно-бедреног зглоба има својих специфичности. Иако је одржавање флексибилности и снаге појединачних мишића веома важно, јачање више мишићних група истовремено и у координацији је кључ за успешан опоравак.

Током рехабилитације и опоравка треба спровести стабилизацију лумбопелвичне регије, применити проприоцептивне вежбе, плиометрију и спровести вежбање или активности специфичне за одређени спорт .

Програм опоравка мора бити прилагођен спортистима и треба да узме у обзир технику тренинга и спорта којим се бави оболела особа. Повратак спортским активностима је могућ само када више нема болова и када се у потпуности врати мобилност крсно-бедреног зглоба. Вежбе које омогућавају постизање одговарајућег баланса мишића у флексибилности и снази треба да остану део програма одржавања. Пажљиво праћење током фазе одржавања може спречити поновну повреду. (Prather, 2003)

14.3. Фаза одржавања

Прелазак на фазу одржавања лечења почиње одсуством бола, упале и функционалне зглобне и миофасцијалне дисфункције и враћања приближно 75% снаге и флексибилности у односу на период пре повреде (Prather, 2003). Нормалне активности, свакодневни живот, посебно ходање, не би требало да изазива бол у пределу крсно-бедреног зглоба.

Током фазе одржавања треба даље радити на унапређењу програма јачања мишића уз одржавање одговарајуће дужине мишића. Програм вежби треба да буде концизан, специфичан за функционалне захтеве појединца и треба да симулира његове активности (Prather, 2003). Програм вежби треба да буде прилагођен појединцу, онај који је намењен активним спортистима и онима који редовно рекреативно вежбају ће имати физички захтевније вежбе. На пример, вештом пењачу на стени биће потребне вежбе за јачање *m.gluteus medius* - а које укључују више равни у оптерећеној позицији, а не само бочно лежање са абдукцијом у зглобу кука као облик јачања овог мишића (Prather, 2003). Спортисти који се враћају уобичајеним спортским активностима или рекреативци који имају различите вежбачке активности ће увести и програм одговарајућих аеробних вежби. Посебну пажњу треба посветити особама са хипермобилношћу зглобова за које такође треба осмислити индивидуалне програме вежбања. (Prather, 2003)

15. ЗАКЉУЧАК

Структура крсно-бедреног зглоба омогућује овом зглобу да издржи веома велика оптерећења, међутим и поред тога је дисфункција која прати акутне и хроничне повреде, као и дегенеративне промене овог зглоба, веома честа код људи свих узраста и оба пола. Често им се не придаје довољно значаја јер се тешко поставља дијагноза, па су самим тим и лечење и опоравак отежани, нарочито ако су присутна и друга патолошка стања као што су лумбални синдром, анкилозирајући спондилитис, неједнака дужина ногу или измењена механика (шема) хода.

Дисфункција крсно-бедреног зглоба је често праћена болом који због специфичне грађе зглоба има бројне сложене и недовољно дефинисане механизме настанка па је зато уклањање његовог узрока често дуготрајно и комплексно. Због тога се у постављању дијагнозе дисфункције овог зглоба и утврђивању узрока поремећаја функције зглоба и пратећег бола примењују различити дијагностички поступци који укључују и примену комбинације специфичних мануелних тестова којима се провоцира бол или се постиже повећање његовог интензитета.

Бол у крсно-бедреном зглобу се најчешће дијагностикује када су најмање 3 теста позитивна, од којих барем један треба да буде потисак бутине или компресија крсно-бедреног зглоба.

Веома је битно да се тестови изводе правилно и да се води рачуна о сваком покрету и положају, такође је битно разликовати подручја бола који изазивају ови тестови. Они се примењују не само у циљу постављања дијагнозе већ представљају и веома добро средство за праћење тока опоравка.

Пре него што се пацијенту одреди програм рехабилитације, потребно је знати ниво активности и стање пацијента пре повреде и према томе дефинисати програм који укључује различите мере опоравка које укључују одмор, добар сан, ходање, трчање и примену различитих физичких вежби за јачање мишића задње ложе бута, глутеалних и трбушних мишића као и за побољшање баланса и издржљивости. Важно је да се свака вежба изводи правилно, потребно је постепено повећавати оптерећење, у почетку треба вежбати са мањом тежином и више понављања.

Рехабилитација и опоравак треба да буду индивидуално осмишљени у складу са потребама и начином живота оболеле особе, јер ће само тако бити спречен поновни настанак дисфункције крсно-бедреног зглоба и појава бола.

Превенција бола и настанка поремећаја функције крсно-бедреног зглоба је такође од великог значаја, а то се може постићи само редовном физичком активношћу и смањењем седентарног начина живота.

ЛИТЕРАТУРА

- Abitbol MM. Evolution of the lumbosacral angle. *Am J Phys Anthropol.* 1987a;72:361–372. [PubMed] [Google Scholar]
- Arocha Rodulfo JI. Sedentary lifestyle a disease from xxi century. *Clin Investig Arterioscler.* 2019 Sep-Oct;31(5):233-240. English, Spanish. doi: 10.1016/j.arteri.2019.04.004. Epub 2019 Jun 17. PMID: 31221536.
- Aiello L, Dean C. *An Introduction to Human Evolutionary Anatomy.* London: Academic Press; 1990. Bipedal locomotion and the postcranial skeleton; pp. 244–274. [Google Scholar]
- Albert HB, Godskesen M, Westergaard JG. Incidence of four syndromes of pregnancy-related pelvic joint pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002 Dec 15;27(24):2831-4. [PubMed]
- Arocha Rodulfo JI. Sedentary lifestyle a disease from xxi century. *Clin Investig Arterioscler.* 2019 Sep-Oct;31(5):233-240. English, Spanish. doi: 10.1016/j.arteri.2019.04.004. Epub 2019 Jun 17. PMID: 31221536.
- Barros G, McGrath L, Gelfenbeyn M. Sacroiliac Joint Dysfunction in Patients With Low Back Pain. *Fed Pract.* 2019 Aug;36(8):370-375. PMID: 31456628; PMCID: PMC6707638.
- Buchanan P, Vodapally S, Lee DW, Hagedorn JM, Bovinet C, Strand N, Sayed D, Deer T. Successful Diagnosis of Sacroiliac Joint Dysfunction. *J Pain Res.* 2021 Oct 8;14:3135-3143. doi: 10.2147/JPR.S327351. PMID: 34675642; PMCID: PMC8517984.
- Bhupathiraju,N., & Hu, F. B. (2016). Epidemiology of Obesity and Diabetes and Their Cardiovascular Complications *Circ Res.*
- Bowen V, Cassidy JD. Macroscopic and microscopic anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until the eighth de-cade. *Spine* 1981; 6:620-628.
- Bjelland EK, Stuge B, Vangen S, Stray-Pedersen B, Eberhard-Gran M. Mode of delivery and persistence of pelvic girdle syndrome 6 months postpartum. *Am J Obstet Gynecol.* 2013 Apr;208(4):298.e1-7. doi: 10.1016/j.ajog.2012.12.002. Epub 2012 Dec 5. PMID: 23220506.
- Bernard TN, Kirkaldy-Willis WH. Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;217:266-80.
- Broadhurst NA, Bond MJ. Pain provocation tests for the assessment of sacroiliac joint dysfunction. *J Spine Disorders.* 1998;11(4):341–345. [PubMed] [Google Scholar]
- Bradley KC. The anatomy of backache. *Aust N Z J Surg.* 1974;44:227–32

- Бошковић, М. С. (2005). Анатомија човека дескриптивна и функционална. Београд: Научна КМД; 978-86-6021-012-0;
- Cahueque M, Ardebol J, Armas J, Azmitia E. Dolor sacroilíaco: diagnóstico y tratamiento. *Acta Orthop Mex.* 2021;35(1): 85-91. <https://dx.doi.org/10.35366/100937>
- Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg.* 2005;101(5):1440–1453. [PubMed] [Google Scholar]
- Cramer, Gregory D., and Chae-Song Ro. "The Sacrum, Sacroiliac Joint, and Coccyx." *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and Ans*, Elsevier, 2014, pp. 312–39. DOI.org (Crossref), doi:10.1016/B978-0-323-07954-9.00008-6
- Cole JD, Blum DA, Ansel LJ. Outcome after fixation of unstable posterior pelvic ring injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;16:0–79. [PubMed] [Google Scholar]
- Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Biffl W, Horer TM, Catena F, Kluger Y, Moore EE, Peitzman AB, Ivatury R, Coimbra R, Fraga GP, Pereira B, Rizoli S, Kirkpatrick A, Leppaniemi A, Manfredi R, Magnone S, Chiara O, Solaini L, Ceresoli M, Allievi N, Arvieux C, Velmahos G, Balogh Z, Naidoo N, Weber D, Abu-Zidan F, Sartelli M, Ansaloni L. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. *World J Emerg Surg.* 2017;12:5. [PMC free article] [PubMed]
- Dreyfuss P, Michaelsen M, Pauza K, McLarty J, Bogduk N. The value of medical history and physical examination in diagnosing sacroiliac joint pain. *Spine.* 1996;21(22):2594–2602. [PubMed] [Google Scholar]
- Dorman TA. Pelvic mechanics and prolotherapy. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, et al, eds. *Movement, Stability and Low Back Pain*. New York: Churchill Livingstone; 1999:501-522.
- Dydyk AM, Forro SD, Hanna A. Sacroiliac Joint Injury. 2023 Jul 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 32491804.
- Dehghan F, Haerian BS, Muniandy S, Yusof A, Dragoo JL, Salleh N. The effect of relaxin on the musculoskeletal system. *Scand J Med Sci Sports.* 2014 Aug;24(4):e220-9. doi: 10.1111/sms.12149. Epub 2013 Nov 28. PMID: 24283470; PMCID: PMC4282454.
- Dreyfuss P, Dryer S, Griffin J, Hoffman J, Walsh N. Positive sacroiliac screening tests in asymptomatic adults. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994 May 15;19(10):1138-43. [PubMed]
- Dijkstra PF, Vleeming A, Stoeckart R. Complex motion tomography of the sacroiliac joint. An anatomical and roentgenological study. *Rofo.* 1989;150:635–642. [PubMed] [Google Scholar]
- Eiichi Murakami (2019). *Sacroiliac Joint Disorder*. Japan. Springer Singapore. DOI <https://doi.org/10.1007/978-981-13-1807-8> eBook ISBN 978-981-13-1807-8

- Feeney DF, Capobianco RA, Montgomery JR, Morreale J, Grabowski AM, Enoka RM. Individuals with sacroiliac joint dysfunction display asymmetrical gait and a depressed synergy between muscles providing sacroiliac joint force closure when walking. *J Electromyogr Kinesiol.* 2018;43:95–103. doi: 10.1016/j.jelekin.2018.09.009 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

- Fortin JD, Falco FJE. The Fortin finger test: an indicator of sacroiliac pain. *Am J Orthop.* 1997;26:477-80.

- Grob KR, Neuhuber WL, Kissling RO. Innervation of the sacroiliac joint of the human. *Z Rheumatol.* 1995;54:117–22

- Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., ... Vos, T. (2014). The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.*

- Hungerford B, et al. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine.* 2003;28:1593–600.

- Hungerford B, et al. Altered patterns of pelvic bone motion determined in subjects with posterior pelvic pain using skin markers. *Clin Biomech.* 2004;19:456–6

- Jonely H, Brismee JM, Desai MJ, Reoli R. Chronic sacroiliac joint and pelvic girdle dysfunction in a 35-year-old nulliparous woman successfully managed with multimodal and multidisciplinary approach. *J Man Manip Ther* 2015; 23:20-26.

- Kent Jason Stuber: Specificity, sensitivity, and predictive values of clinical tests of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature. *J Can Chiropr Assoc.* 2007 Mar; 51(1): 30–41. PMID: 17657289

- Kawaami J, Kurosawa D, Murakami E. Pain areas by sitting originated from sacroiliac joint dysfunction are different from those from lumbar disorders. *Seikeigeka.* 2014;65:513-7. (in Japanese).

- Kirkaldy-Willis WH. The site and nature of the lesion. *Managing low back pain.* New York: Churchill Livingstone; 1983. p. 91–107.

- Kiapour A, Joukar A, Elgafy H, Erbulut DU, Agarwal AK, Goel VK. Biomechanics of the sacroiliac joint: anatomy, function, biomechanics, sexual dimorphism, and causes of pain. *Int J Spine Surg.* 2020;14 (Suppl1):3-13. doi: 10.14444/6077

- Laslett M, Young SB, Aprill CN, McDonald B. Diagnosing painful sacroiliac joints: a validity study of a McKenzie evaluation and sacroiliac provocation tests. *Aust J Physiother.* 2003;49(2):89–97. doi: 10.1016/s0004-9514(14)60125-2 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Laslett M, Aprill CN, McDonald B, Young SB. Diagnosis of sacroiliac joint pain: validity of individual provocation tests and composites of tests. *Man Ther.* 2005 Aug;10(3):207-18. doi: 10.1016/j.math.2005.01.003. PMID: 16038856.
- Laslett M. Evidence-based diagnosis and treatment of the painful sacroiliac joint. *J Man Manip Ther.* 2008;16(3):142-52. doi: 10.1179/jmt.2008.16.3.142. PMID: 19119403; PMCID: PMC2582421.
- Maigne JY, Aivalikis A, Pfefer F. Results of sacroiliac joint double block and value of sacroiliac pain provocation tests in 54 patients with low back pain. *Spine.* 1996;2:1889-92.
- Mayer TG, Smith SS, Keeley J, Mooney V. Quantification of lumbar function. Part 2: Sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain patients. *Spine (Phila Pa 1976).* 1985 Oct;10(8):765-72. PMID: 2934831.
- Murakami E, Aizawa T, Kanno H, et al. Diagram specific to the sacroiliac joint pain indicated by one-finger test. *J Orthop Sci.* 2008;13:492–7.
- MacConaill MA, Basmajian JV. *Muscles and Movements - a basis for human kinesiology*, vol. 60. Baltimore: Williams and Wilkins; 1969.
- Nachemson AL, Jonsson EJ.(2000) *Neck and Back Pain. The Scientific Evidence of Causes, Diagnoses and Treatment.* Philadelphia, Lippincott 241-304
- Nakagawa T. A study on the distribution of nerve filaments over the iliosacral joint and its adjacent region in the Japanese. *J Jpn Orthop Assoc.* 1966;40:419–30. (in Japanese).
- Nejati P, Sartaj E, Imani F, Moeineddin R, Nejati L, Safavi M. Accuracy of the Diagnostic Tests of Sacroiliac Joint Dysfunction. *J Chiropr Med.* 2020 Mar;19(1):28-37. doi: 10.1016/j.jcm.2019.12.002. Epub 2020 Sep 12. PMID: 33192189; PMCID: PMC7646135. Pubmed
- Norman GF. Sacroiliac disease and its relationship to lower abdominal pain. *Am J Surg.* 1968;116:54–6
- Nejati P, Karimi F, Safarcherati A. The effect of manipulation in sacroiliac joint dysfunction. *Journal of Isfahan Medical School* 2016; 34:1218-1224.|
- Ongley MJ, Klein RG, Dorman TA, et al. A new approach to the treatment of chronic low back pain. *Lancet.* 1987;2:143-146.

- Omar A, Sari I, Bedaiwi M, Salonen D, Haroon N, Inman RD. Analysis of dedicated sacroiliac views to improve reliability of conventional pelvic radiographs. *Rheumatology (Oxford)*. 2017 Oct 01;56(10):1740-1745. [PubMed]

- Ozgocmen S, Bozgeyik Z, Kalcik M, Yildirim A. The value of sacroiliac pain provocation tests in early active sacroiliitis. *Clin Rheumatol*. 2008 Oct;27(10):1275-82. doi: 10.1007/s10067-008-0907-z. Epub 2008 May 6. PMID: 18458988

- Prather H. Sacroiliac joint pain: practical management. *Clin J Sport Med*. 2003 Jul;13(4):252-5. doi: 10.1097/00042752-200307000-00010. PMID: 12855929.

- Polly DW, Cher DJ, Wine KD, Whang PG, Frank CJ, Harvey CF, Lockstadt H, Glaser JA, Limoni RP, Sembrano JN., INSITE Study Group. Randomized Controlled Trial of Minimally Invasive Sacroiliac Joint Fusion Using Triangular Titanium Implants vs Nonsurgical Management for Sacroiliac Joint Dysfunction: 12-Month Outcomes. *Neurosurgery*. 2015 Nov;77(5):674-90; discussion 690-1. [PMC free article] [PubMed]

- Richardson CA, Snijders CJ, Hides JA, Damen L, Pas MS, Storm J. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002 Feb 15;27(4):399-405. doi: 10.1097/00007632-200202150-00015. PMID: 11840107.

- Resnick D, Niwayama G, Goergen TG. Degenerative disease of the sacroiliac joint. *Invest Radiol*. 1975;10:608–621. [PubMed] [Google Scholar]

- Sakamoto N, Yamashita T, Takebayashi T, et al. An electrophysiologic study of mechanoreceptors in the sacroiliac joint and adjacent tissues. *Spine*. 2001;26:468–71

- Szadek KM, van der Wurff P, van Tulder MW, Zuurmond WW, Perez RS. Diagnostic validity of criteria for sacroiliac joint pain: a systematic review. *J Pain*. 2009;10(4):354–368. doi: 10.1016/j.jpain.2008.09.014 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

- Schuncke GB. The anatomy and development of the sacroiliac joint in man. *Anat Rec*. 1938;72:313–331. [Google Scholar]

- Solonen KA. The sacroiliac joint in the light of anatomical, roentgenological and clinical studies. *Acta Orthop Scand*. 1957;28(Suppl):1–127. [PubMed] [Google Scholar]

- Singleton JM, Hefner M. Spinal Cord Compression. 2023 Feb 13. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 32491536.

- Snow RE, Neubert AG. Peripartum pubic symphysis separation: a case series and review of the literature. *Obstet Gynecol Surv*. 1997 Jul;52(7):438-43. [PubMed]

- Stuber KJ. Specificity, sensitivity, and predictive values of clinical tests of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature. *J Can Chiropr Assoc.* 2007 Mar;51(1):30-41. PMID: 17657289; PMCID: PMC1924656.
- Telli H, Telli S, Topal M. The validity and reliability of provocation tests in the diagnosis of sacroiliac joint dysfunction. *Pain Physician.* 2018;21(4):E367–E376. doi: 10.36076/ppj.2018.4.E367 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- T. N. Bernard and J. D. Cassidy, “The Sacroiliac Joint Syndrome: Pathophysiology, Diagnosis and Management,” In: J. W. Frymoyer, Ed., *The Adult Spine: Principles and Practice*, Raven Press, New York, 1991, pp. 2107-2130.
- van der Wurff P, Meyne W, Hagmeijer RHM. Clinical tests of the sacroiliac joint. A systematic methodological review. Part 2: validity. *Man Ther.* 2000;5(2):89–96. [PubMed] [Google Scholar] [Ref list]
- Vleeming A, Stockart R. The role of the pelvic girdle in coupling the spine and the legs: a clinical-anatomical perspective on pelvic stability. In: Vleeming A, Mooney VCJ, Stoeckart R, editors. *Movement, stability and lumbopelvic pain*. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2007. p. 118.
- Vleeming A, Stoeckart R, Volkers AC, Snijders CJ. Relation between form and function in the sacroiliac joint. Part I: Clinical anatomical aspects. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990 Feb;15(2):130-2. doi: 10.1097/00007632-199002000-00016. PMID: 2326706.
- van den Berg B, Walgaard C, Drenthen J, Fokke C, Jacobs BC, van Doorn PA. Guillain-Barré syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment and prognosis. *Nat Rev Neurol.* 2014 Aug;10(8):469-82. doi: 10.1038/nrneurol.2014.121. Epub 2014 Jul 15. PMID: 25023340.
- Weisl H. The movements of the sacro-iliac joint. *Acta Anat.* 1955;23:80–91.
- White IIIAA, Panjabi MM. The problem of clinical instability in the human spine: a systematic approach. In: *Clinical biomechanics of the spine*. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1990.ww
- White AA III, Gordon SL. Synopsis: workshop on idiopathic low–back pain. *Spine.* 1982;7:141–9
- Wong M, Sinkler MA, Kiel J. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Sacroiliac Joint. [Updated 2020 Aug 10]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507801>
- Yoshida K. Structural medical science: Shizenchiyu no kagi wa juryoku ni aru. Enterprise: Tokyo; 1999. p. 148-52. (in Japanese).
- Швиртлих, Л. (1996). Лумбална дискус херниа: радикуларна компресија.. Београд: Завод за уибенике и наставна средства ISBN 8617049340, 9788617049346