



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ – СКОПЈЕ



ЕВАЛУАЦИЈА НА АКУТНИТЕ ТРАУМАТСКИТЕ ПОВРЕДИ НА
КОЛЕНИОТ ЗГЛОБ СО МАГНЕТНА РЕЗОНАНЦА

Докторанд: д-р Тања Петровска

Ментор: проф. д-р Антони Новотни

Скопје, 2016 година

Содржина

ЛИСТА НА КРАТЕНКИ	3
I. ВОВЕД.....	4
1. Ембриологија и анатомија	4
2. Радиолошки методи	5
II. Траума на колениот зглоб (не фрактура)	10
1. Дијагностички алгоритам.....	11
III. Студија.....	38
1. МОТИВ ЗА ИЗРАБОТКА НА СТУДИЈАТА	38
2. ЦЕЛИ	38
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ	39
4. СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА	42
5. РЕЗУЛТАТИ.....	43
5.1 Опис на демографските и клиничките карактеристики на пациентите	43
5.2 Анализа на демографските и клинички карактеристики на пациентите во однос на начинот на повреда	58
5.3 Анализа на демографските и клиничките карактеристики на пациентите во однос на активното спортување	76
5.4 Анализа на демографските и клиничките карактеристики на пациентите во однос на комплексноста на повредата	92
6. Валидноста на МР, артрографијата и артроскопијата во дијагнозата на повреди на коленото.....	110
6.1 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на МКФ	111
6.2 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на МКФ.....	112
6.3 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривање лезии на МКФ	113
6.4 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на ЛКФ	114
6.5 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на ЛКФ	115
6.6 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривањето лезии на ЛЦФ	116
6.7 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на МФП	117

6.8 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на МФП	118
6.9 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на МФП	119
6.10 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривањето лезии на МФП.....	120
6.11 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на медијалниот менискус.....	121
6.12 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на медијалниот менискус.....	122
6.13 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривањето лезии на медијалниот менискус.....	123
6.14 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на латералниот менискус	124
6.15 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на ЛМ	125
6.16 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривањето лезии на ЛМ.	126
6.17 Валидност на МР во откривање промени на АЦЛ.....	127
IV. ДИСКУСИЈА.....	131
V. ЗАКЛУЧОК	135
ЛИТЕРАТУРА.....	136

ЛИСТА НА КРАТЕНКИ

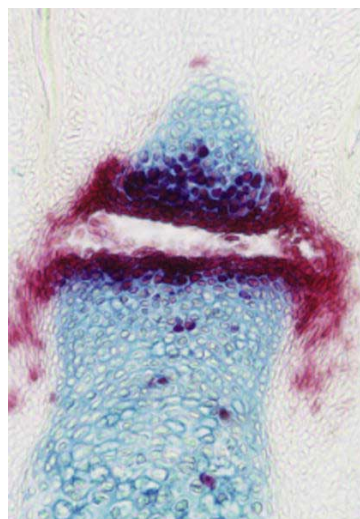
БМИ (BMI) - индекс на телесната маса
МЦФ (MCF) - медијален кондил на фемурот
ЛЦФ (LCF) - латерален кондил на фемурот
МЕТ (MET) - медијален аспект од тибиијалното плато
ЛЕТ (LET)- латерален аспект од тибиијалното плато
ДФ (DF) - дијафиза на фемурот
ДТ (DT) - дијафиза на тибиијата
МФП (MFP) - медијален фасет на пателата
ЛФП (LFP) - латерален фасет на пателата
р-МЦФ (r-MCF) - 'рскивица на медијалниот кондил на фемурот
р-ЛЦФ (r-LCF) - 'рскивица на латералниот кондил на фемурот
р-МЕТ (r-MET) - 'рскивица на медијалниот аспект од тибиијалното плато
р-ЛЕТ (r-LET) - 'рскивица на латералниот аспект од тибиијалното плато
р-МФП (r-MFP) - 'рскивица на медијалниот фасет на пателата
р-ЛФП (r-LFP) - 'рскивица на латералниот фасет на пателата
ММ-а (MM-a) - преден рог од медијалниот менискус
ММ-п (MM-p) - заден рог од медијалниот менискус
ЛМ-а (LM-a) - преден рог од латералниот менискус
ЛМ-п (LM-p) - заден рог од латералниот менискус
АЦЛ (ACL) - преден вкрстен лигамент
ПЦЛ (PCL) - заден вкрстен лигамент
МЦЛ (MCL) - медијален колатерален лигамент
ЛЦЛ (LCL) - латерален колатерален лигамент
МР (MR) - медијален ретинакулум
ЛР (LR) - латерален ретинакулум
ЛП (LP) - пателарен лигамент

I. ВОВЕД

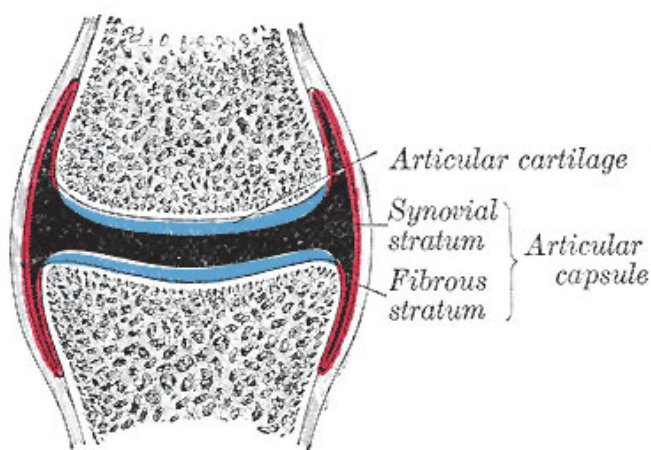
1. Ембриологија и анатомија

Колениот зглоб е комплексен зглоб којшто спаѓа во групата синовијални (diarthrosis) зглобови, него го сочинуваат коските фемур, тибија, патела и во него се изведуваат движењата на флексија и екстензија. Локомоторниот систем па и колениот зглоб потекнуваат од мезодермот. Почетните осификациони центри се јавуваат во 12-тата недела од ембрионалниот живот. Како и целиот скелетен систем, и коските во ембрионалниот период се состојат од 'рсквични структури врз кои во натамошниот тек на созревањето на плодот се исталожува калциум и се формираат зрелите коски. 'Рсквичниот дел постои на спојот на дијафизата и епифизата и во детството. Тоа се зоните на раст. Коските и мускулите се развиваат и во текот на постнаталниот период. Зглобовите се обвиткани со синовија и зајакнати со зглобна капсула.

Слика 2



Слика 1



[62] [Gray0299.jpg](#) (373 x 269 pixels, file size: 34 KB, MIME type: image/jpeg)

Зглобната 'рсквица ги покрива допирните површини меѓу коските на два зглоба. Таа се исхранува од супхондралната коска, а делумно и од синовијалната течност во зглобот. Зглобната 'рсквица не е инервирана, така што нејзина лезија не дава болни сензации. Нервните завршетоци се наоѓаат во супхондралната коска, така што секоја лезија е придружена со болка.

Менискусите се фиброзни компоненти на колениот зглоб коишто имаат улога на амортизери при движењето. Нивната градба се состои од фиброзни нишки во три слоја коишто имаат различна ориентација во просторот, а со тоа и можност за поголема амортизација. Тие имаат специфична исхрана. Најлатералниот дел е поврзан со капсулата и тој има богата васкуларизација. Средишниот дел е со помала васкуларизација, додека медијалниот или слободниот крај нема васкуларизација. Тој се исхранува од синовијалната течност во зглобот. Знаејќи ја физиологијата на менискусот, лесно може да се разбере неговата траума, а воедно и можноста за оздравување или неоздравување.

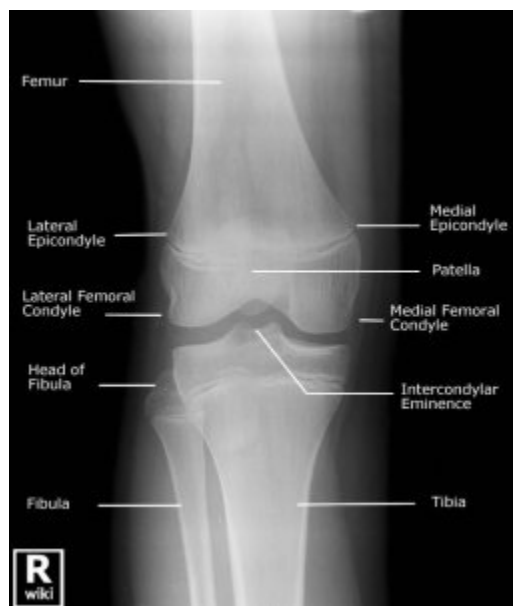
Лигаментите на колениот зглоб имаат за задача да го стабилизираат коленото при движењето и притоа да ги ограничат движењата коишто би можеле да доведат до некоја траума на елементите во зглобот. Секако границите се сè до точката на максимално истегнување. Лигаментите се составени од фиброзни нишки коишто се исхрануваат од синовијалната течност. Доколку се случи лезија на некој од нив, доаѓа до состојба на нестабилно колено. При минорни трауми доаѓа до пролиферирање на нервните завршетоци во ледираниот дел што е придружено со болка. Ова се случува најчесто кај индивидуи кои го оптоваруваат колениот зглоб секојдневно (на пр. маратонци).

2. Радиолошки методи

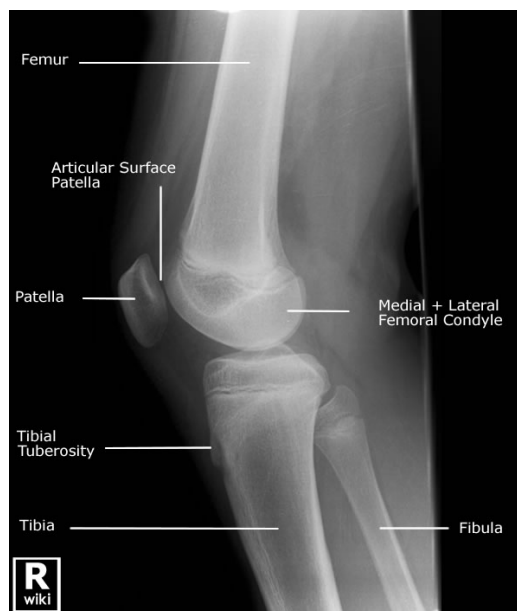
Радиолошка анатомија на колениот зглоб

Во дијагностиката на колениот зглоб видно место зазема радиограмот на колениот зглоб. Тој се прави во два правци, а по потреба се прават и дополнителни коси проекции. На овие радиограми добро се следат коските коишто го сочинуваат колениот зглоб, натколеницата, потколеницата, чашката, како и зглобниот простор меѓу нив. Тој треба да е симетричен и преку него судиме индиректно за состојбата на зглобната 'рскавица. За евалуација на чашката и феморопателарниот зглобен простор се прават тангенцијални графии, при флексија во колениот зглоб на 30° за неправилно патување на пателата во колениот зглоб (PFM) при флексија на зглобот.

Слика 4



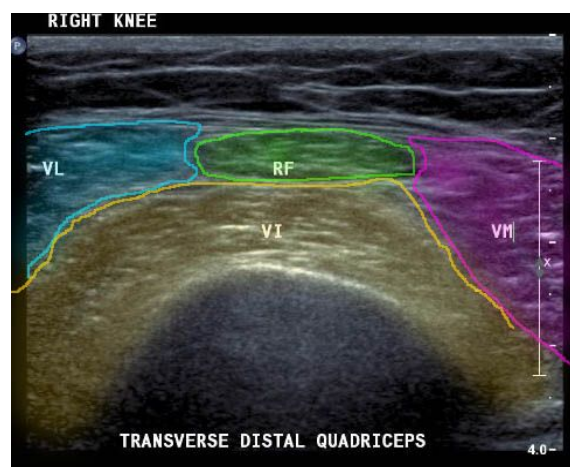
Слика 3



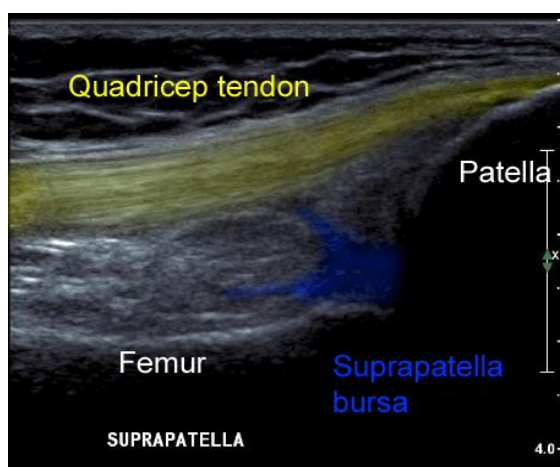
Radioaedia.org

Ултразвукот е добра техника за следење на лигаментите, тетивите и за утврдување дали постои течност во колениот зглоб. Оваа метода е пријатна за пациентот, не е скапа и е лесно достапна.

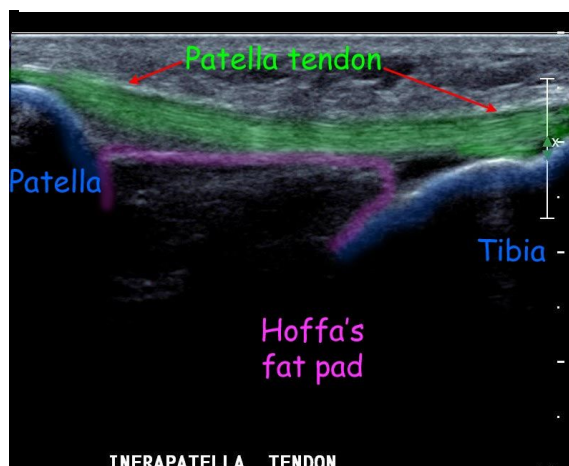
Слика 6



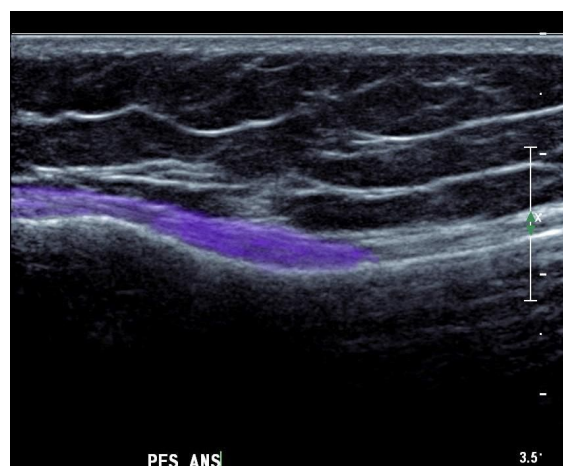
Слика 5



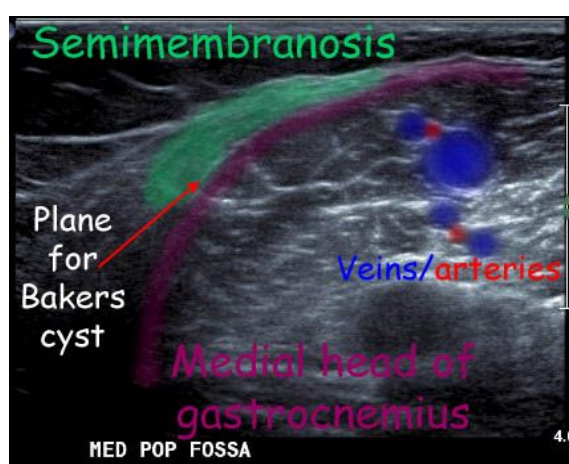
Слика 7



Слика 8



Слика 9



Слика 10



Radioaedia.org

Компјутеризираната томографија е понапредна техника со која добро се распознаваат скелетните структури на коленото, јасно може да се утврдат и најмали фрактури. Добра е за одредување на оските на коските во колениот зглоб, но е врзана со поголемо зрачење.

Слика 7



Radioaedia.org

Магнетната резонанца (МРИ) е метода којашто го користи магнетното поле за разграничување на структурите во колениот зглоб, лигаментите, 'рскавиците, менискусите, мускулите, како и бурзите. Негативноста е што е поскапа метода, прегледот подолго трае и е непријатен за клаустрофобични пациенти.

Како дополнителна дијагностичка метода се користи МР-артрографијата (директна/индиректна), за приказ на 'рскавични лезии, лигаментарни повреди и сл.

На магнетната резонанца разликуваме:

- Течност во колениот зглоб;
- Коскена структура;
- Зглобна 'рскавица;
- Лигаменти;
- Менискуси;
- Тетиви.

Секоја структура има свој карактеристичен сигнал на МРИ во одредена рамнина и пулс-секвенца.

Стандардни протоколи за преглед на колено се T1, T2, PD со fat saturation и без fat saturation.

Некои школи го претпочитаат следниов протокол: Sagittal PD FSE, Sagittal PD fat suppressed CSE, Coronal PD fat suppressed FSE, Axial IR.

Sagittal T1 – за евалуација на коскената структура.

Sagittal T2 – за евалуација на АЦЛ, менискусите, зглобната 'рскавица, следење на ефузија во зглобниот простор.

Sagittal PD FSE – оваа секвенца е дизајнирана за приказ на АЦЛ, ПЦЛ и екстензорниот апарат на коленото.

Sagittal T2/PD fat suppressed – на оваа секвенца добро се распознаваат менискусите и зглобната 'рскавица.

Coronal PD fat suppressed FSE – за евалуација на латералните потпорни структури на коленото.

Axial IR – за евалуација на коскениот едем и зглобната 'рскавица на ПФ-зглоб, интеркондиларниот простор, менискусите, колатералните лигаменти и проксималниот дел од АЦЛ [34].

За сензитивноста и специфичноста на оваа метода се направени неколку студии коишто покажуваат дека средната сензитивност се движи од 91% до 93% за лезија на МЦЛ и од 69% до 79% за лезија на ЛЦЛ [35].

За менискалните лезии сензитивноста се движи од 81% до 88% за медијален менискус и од 93% до 96% за латералниот менискус [35].

За АЦЛ лезии сензитивноста се движи од 87% до 94%, а специфичноста од 94% до 95% [35].

До денес, за експериментални цели се користи и 3Т магнетна резонанца, но повеќе студии покажуваат речиси слична сензитивност и специфичност, со тоа што е намалено времето на преглед (ова се однесува само за евалуација на 'рскавици).

Слика 12



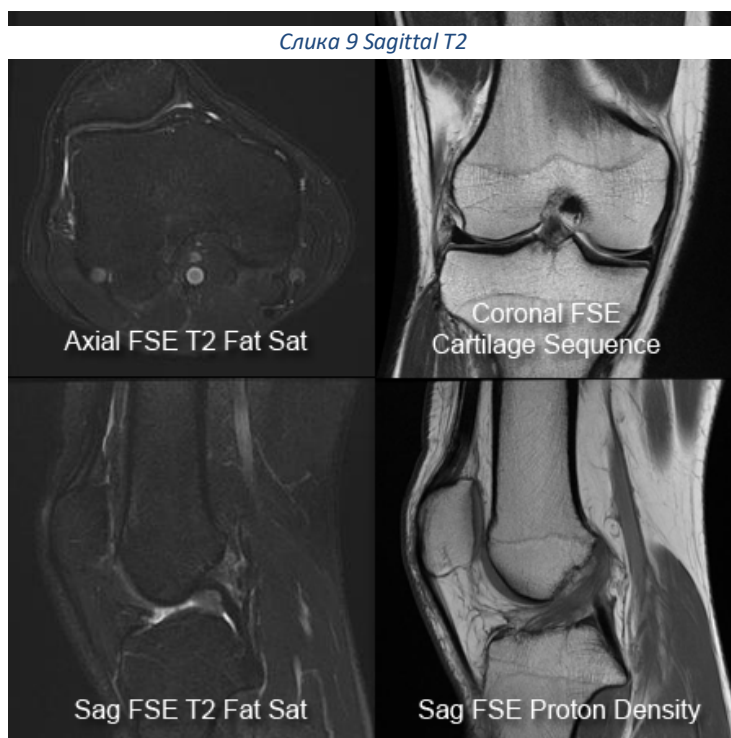
Слика 13



Слика 8 Sagittal T1



Слика 9 Sagittal T2



Radiopaedia.org

II. Траума на колениот зглоб (не фрактура)

1. Дијагностички алгоритам

Дијагностиката на акутна траума на колениот зглоб започнува со клинички преглед, потоа радиограм на колено во два правци и евентуално ултразвук. Со ова се потврдува или се отфрла сомнението за коскена траума. Индиректно, радиологот може да суди за височината на 'рскавицата следејќи го зглобниот простор. При сомнение за фрактура на коска од колениот зглоб е индицирана и компјутеризирана томографија. По спроведувањето конзервативен третман, кога сè уште има болка, се прави магнетна резонанца.

Траумите на колениот зглоб се придружени со болка и со ограничени движења. Тоа може да се должи на скршеница на коските во колениот зглоб или да се должи на незначителни трауми коишто на обична рентгенографија не се воочуваат. Овие трауми ги нарекуваме окултни коскени трауми.

Терминот БМЕ (bone marrow edema) за првпат го вовел Вилсон, но бидејќи хистолошки немало промена, во денешно време за промена на структурата на коската на МРИ се користи називот БМЛ (bone marrow lesion). Овој термин ги означува промените на сигналот во самата коска.

Окултни коскени трауми

Окултните коскени трауми (окултна коскена траума) не може да се детектираат со директен преглед или артроскопија, тие се детектираат исклучиво со магнетна резонанца на колено. Кај овие пациенти има силна болка и ограничување на движењата. Оние лезии коишто се прекриени со 'рскавица или со други околни структури не се достапни за артроскопска евалуација.

Сè до 1980 година овие повреди беа индиректно дијагностицирани преку повреда на некои од елементите на коленото [12]. Дијагностиката на овие повреди стана видлива со користење на магнетната резонанца кај повредите на коленото. Тие може да се повлечат спонтано во текот на 3 до 6 недели, во зависност од тежината на повредата или да доведат во дегенеративни промени на колениот зглоб.

Дијагностиката на овие повреди со магнетна резонанца во стандардни рамнини и пулс-секвенци ни дава јасна слика за состојбата на коската, зглобната 'рскавица, лигаментите, менискусите, тетивите, синовијата и капсулата. Ова е

одлична алатка во дијагностиката, како и показател за натамошен третман на окултните трауми на колениот зглоб. Типичен знак за окултна траума на магнетна резонанца е хипосигнал во T1, а хиперсигнал во T2 пулс-секвенцата. Разликувањето меѓу коскениот едем и окултната траума е тешко, бидејќи тие се речиси идентични. Нив ги разграничуваме врз основа на историјата на траумата. Сензитивноста на магнетната резонанца во откривањето окултни трауми на коленото е околу 83%–96% [13]. Окултната траума се смета за одговорна за последиците од траумата на колено, вклучително и лигаментарните и менискалните повреди коишто ќе доведат до остеохондрални дегенеративни промени. Според студијата на Roemer et al., се користи терминот на БМЛ за промени на сигналот на коската за да се одреди специфичниот тип лезија. По правило, окултната коскена траума е медуларна микрофрактура на трабекулите на коската и таа не се гледа на рентгенска слика ниту на артроскопија. При остеоартрити се случуваат промени како едеми коишто се должат на некроза, склероза или трабекуларна абнормалност со минимален едем.

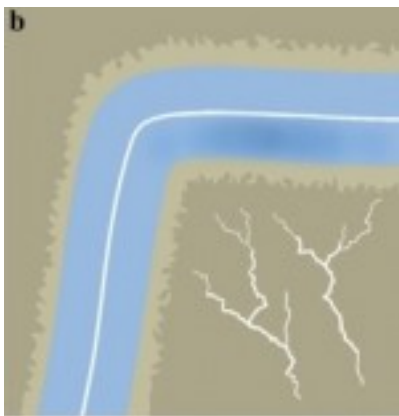
Промените се дифузни, локализирани епифизарно или епиметафизарно.

Локализацијата зависи од механизмот на повреда. Најчесто оваа состојба е придружена со други трауми на коленото како лигаменти или менискуси. Едемот се повлекува најмногу за две години. Според Roemer et al. траумата на колениот и појавата на окултната коскена траума е можен фактор за развој на остеоартрит.

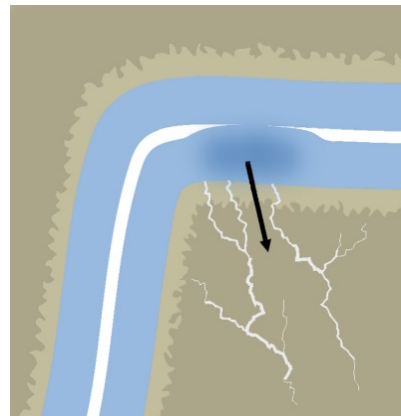
Окултната траума на коската може да биде локализирана само околу медуларниот кавум без кортикален прекин на континуитетот (хипосигнал во T1) и тогаш станува збор за лезија тип 1. Доколку постои хипосигнал на ниво на коската, но со прекин на црната кортикална линија (се јавува кај фрактури комбинирани со окултна коскена траума) се работи за лезија тип 2. Доколку постои хипосигнал во T1 и неможност да се разграничи кортикалната линија, станува збор за тип 3 лезија [11].

Окултната коскена траума (bone bruises) најдобро се визуализира во T2 или PD Fat-suppressed.

Слика 10 Тип 1 коскена траума

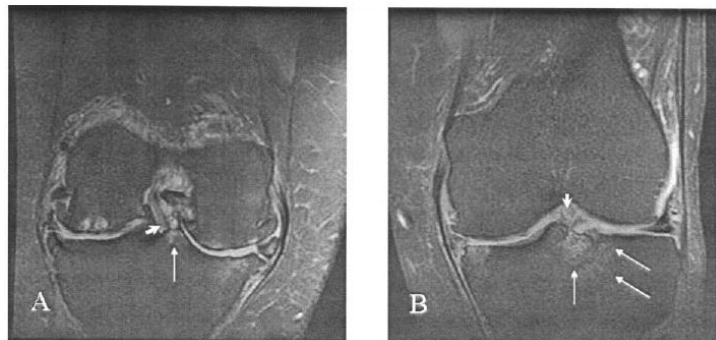


Слика 17 Тип 2 коскена траума



([PubMed Central](#), Creative Commons licence)

Слика 11



Слика 12 Тип 1 коскен едем



Слика 13 Тип 2 коскен едем



([PubMed Central](#), Creative Commons licence)

Евалуацијата на **'рскавицата на коленото** со магнетна резонанца е добра бидејќи може да се следи во целост кога во T1 пулс-секвенца има интермедијарен сигнал, кортикалната линија е со хипосигнал, додека супхондралната регија е со хиперсигнал, како резултат на количеството на маст.

Епидемиолошки, според повеќе студии во кои се испитувале лезии на 'рскавицата кај атлетичари, 'рскавичните лезии се чести кај атлетичарите, додека оштетување на 'рскавицата придружено со остеоартрит се јавува повеќе кај повозрасните. Ова се набљудува на носечката зона на коленото, латералниот и медијалниот кондил на фемурот [38]. Одредени автори како Hueting et al., во десетгодишна студија, утврдиле дека кај оние со лезија на медијалниот менискус подоцна се јавува дифузна лезија на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот, додека оние со лезија на латералниот менискус пројавиле само фокална лезија на 'рскавицата на латералниот кондил. Утврдена е лезија на 'рскавицата при лезија на АЦЛ. Во шведска студија на оваа тема е утврдено дека при лезија на АЦЛ во период од десет години подеднакво се јавува лезија на 'рскавицата и на латералниот и на медијалниот менискус, додека при дегенеративните измени на 'рскавицата промените се јавуваат на медијалниот кондил на фемурот [38].

Според големата полска студија од 25000 артроскопии кај млади единки (средно 39 год.), утврдена е хондрална лезија којашто е поврзана со местото на траумата. Во зависност од типот на траумата, кај 67% е најдена фокална хондрална лезија, а кај 29% е најдена остеохондрална лезија којашто е класифицирана во групата на остеоартрит.

При траума на коленото, најчесто доаѓа до страдање на 'рскавицата и притоа се добиваат различни промени на неа.

Постои градација на промените на 'рскавицата во однос на длабочината на нејзината засегнатост од ИЦРС (*International Cartilage Repair Society*) од 2005 година.

Степен 0 нормална 'рскавица

Степен 1 а. интрахондрални меки назабувања

б. површински фисури и пукнатини

Степен 2 дефект на 'рскавицата којшто зафаќа помалку од 50%

Степен 3 а. намалена височина на 'рскавицата за повеќе од 50%

- б. дефектот достигнува до калцифицираниот слој
- в. дефектот достигнува до супхондралната коска но не ја зафаќа
- г. дeламинација

Степен 4 изразена абнормалност на 'рскавицата со навлегување низ супхондралната коска.

На магнетна резонанца се следи и **морфологијата на 'рскавицата** и нејзините промени во длабочина на 'рскавицата.

Промените може да бидат:

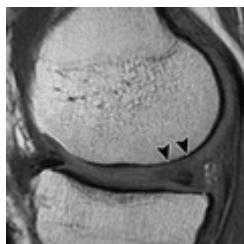
1. Дифузен едем;
2. Површинско меурче – циста;
3. Со назабување на површината;
4. Улцерација во облик на буквата „U“;
5. Фисура или линеарен дефект;
6. Дефект со формиран слободен сегмент. Ова е најчесто кај траума на 'рскавицата;
7. Дифузно намалување на височината на 'рскавицата. Ова се јавува кај артроза на зглобот.

Дијагностиката на слободните 'рскавични фрагменти е од битно значење за пациентот и лекарот којшто ја води интервенцијата, бидејќи фрагментот може да биде причина за закочување на зглобот.

Степен	Опис
0	Нормален
1	Површинска назабеност и/или површински улцерации
2	Парцијален дефект на 'рскавицата, за <50% од нејзината дебелина
3	Парцијален дефект на 'рскавицата, за >50% од нејзината дебелина
4	Дефект на целата дебелина на 'рскавицата којшто се протега сè до супхондралната коска

Табела 1 ICRS Classification

Слика 16 Група 1



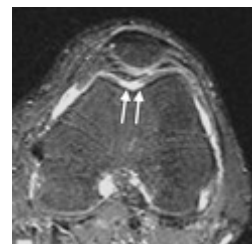
Слика 15 Група 2



Слика 14 Група 3



Слика 17 Група 4

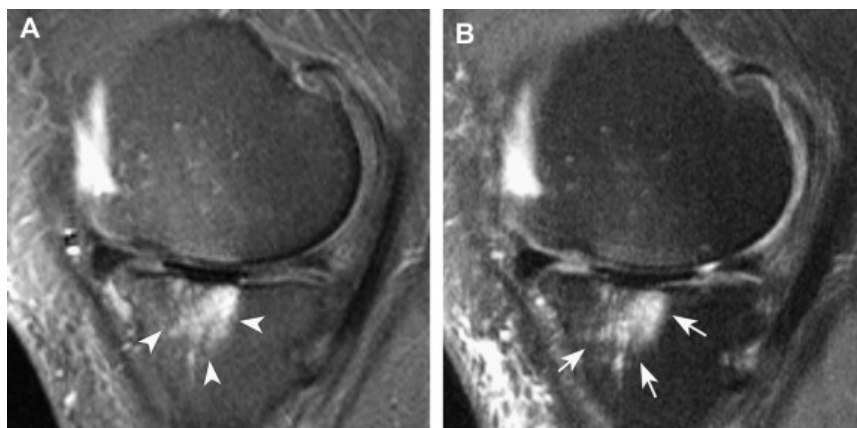




Супхондралната коска добро се визуализира на магнетната резонанца. Таа е со хиперсигнал поради постоење на маст. Доколку постои лезија на супхондралната коска се јавува болка со или без промена на покривната 'рскавица. Промените на супхондралната коска најчесто се придружени со 'рскавични промени.

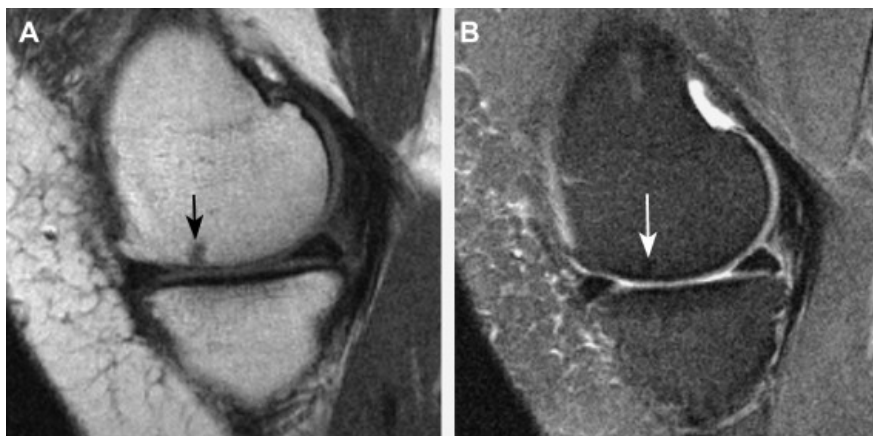
Градирањето на промената на сигналот на коскената структура во однос на едемот се однесува на дисталниот сегмент од фемурот и проксималната тибја, во споредба со растојанието на супхондралната коска и епифизнометафизарниот спој.

Слика 19 Едем на ниво на супхондрална коска



Radiopaedia.org

Слика 20 Супхондрална склероза



Слика 21 Едем во супхондрална регија на медијален сегмент од тибијалното плато



Radiopaedia.org.

Градацијата на промените може да се направаи според **сигналот** на МРИ:

- Едем (хипосигнал во T1, хиперсигнал во T2 fat saturation, STIR);
- Масна дегенерација (хиперсигнал во T1 и хипосигнал во T2 fat saturation, STIR);
- Склероза (хипосигнал во T1 и T2 fat saturation, STIR).

Градацијата може да се направи и според **морфолошките** промени:

1. Фокални супкортикални промени (кортикално задебелување или семилунарна промена);
2. Линеарно разгранување на промената;
3. Вдлабнувања на кортикалната контура (импактација/умбиликација);
4. Остеофити (централни маргинални);
5. Цисти (цисти и ерозии);
6. Дифузни парталести промени.

Карактеристични промени на магнетната резонанца за состојби по траума се: фокални рскавични дефекти или фисури, супхондрално разгранување на едемот и кортикална импактација. Дифузниот едем е речиси секогаш придружен со раскинување на АЦЛ.

Менискусите се 'рскавични полупрстени коишто имаат улога на амортизери при движењата на коленото. При дисторзии може да дојде до лезија којашто многу добро се гледа на магнетна резонанца со стандардниот протокол за преглед на колено со магнетна резонанца. Најчест механизам на повреда е извртување или хиперфлексија на колениот зглоб. Во случаи каде што постоела стара траума на која се надоврзала нова и не сме во можност да го процениме степенот на траума на меникусот, се прави МР-артрографија.

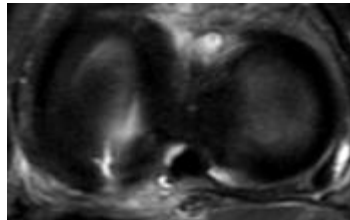
И покрај унапредувањето на квалитетот на МРИ, во дијагностиката на лезиите на меникусите треба да бидат застапени три основни критериуми, и тоа: сигналот во внатрешноста на меникусот, неговите зглобни површини и изгледот на меникусот [36]. Според една кохортна студија кај амбулантски пациенти на возраст од 50 до 90 год., 40% од повредите биле хоризонтални, а 37% биле комплексни, што ако се земе предвид возраста на пациентите, оди во прилог на дегенеративна генеза на промените [38]. Хистолошките студии на кадавери покажуваат хоризонтални лезии и флап-лезии на меникусите кај повозрасната популација. При хируршките интервенции на колено, увидено е дека хоризонтални, комплексни и флап-лезии се јавуваат кај повозрасни пациенти. Утврдена е јасна поврзаност на вертикалните лезии со лезиите на АЦЛ коишто имаат трауматолошка етиологија. Направена е споредба на трауматски колена со нетрауматски колена кај кои има менискална лезија и утврдено е дека комплексни и вертикални лезии се најдени кај симптоматски колена [38]. Во слична студија е утврдена поврзаност на вертикални, радијални и комплексни лезии на меникусите со траума, но немало хоризонтални лезии. Во оваа кохортна студија е утврдено дека БМИ има јака поврзаност со лезиите на меникусите.

Заклучокот од оваа студија е дека вертикалните, радијалните и комплексните лезии на меникусите коишто може да се придружени со лезија на АЦЛ се најчесто трауматски, додека хоризонталните лезии се најчесто од дегенеративна природа и се јавуваат кај повозрасни.

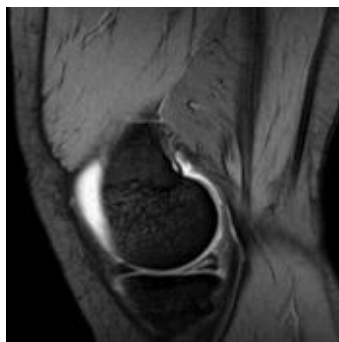
Малпозициите на коленото варус/валгус претставуваат предиспонирачки фактор за лезии на меникусите, лезии на 'рскавиците, а со тоа и развој на остеоартрит.

Траумите на менискусите се градирани според поставеноста на лезијата во однос на тибисјалното плато (надолжна, хоризонтална и радијална).

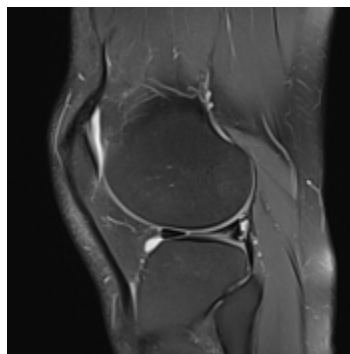
Слика 22 Радијална лезија на медијалниот менискус



Слика 23 Лонгитудинална лезија на задниот рог од медијалниот менискус



Слика 24 Хоризонтална и радијална лезија на задниот рог од латералниот менискус



Слика 25 Прекин на задниот рог на медијалниот менискус на ниво на коренот



Radiopaedia.org

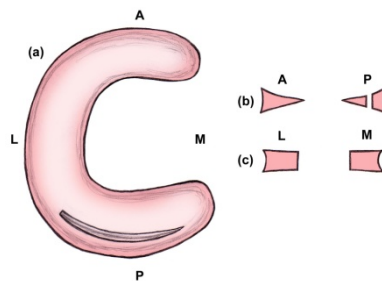
При лонгитудинален расцеп, линијата ја следи лонгитудиналната оска на менискусот и го дели на внатрешен и надворешен дел. При дислокација на дел од менискусот се јавува расцеп во вид на рачка од кофа (Bucket-handle tear).

При хоризонтален расцеп менискусот е поделен на горен и долен сегмент. При дислокација на дел од менискусот се појавува расцеп во вид на корица (Flap tear).

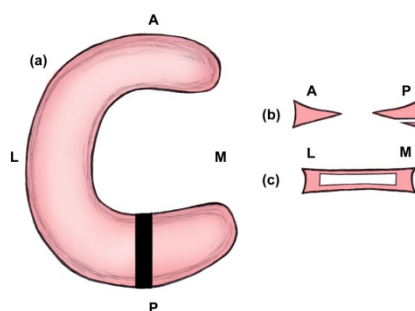
При радијален расцеп на менискусот, расцепот се наоѓа перпендикуларно на слободниот раб. Доколку има дислокација на дел од менискусот, тогаш се работи за расцеп во вид на клун на папагал (Parrot beak).

При опишување на менискусот особено е важно да се обрне внимание на височината на менискусот, зглобните површини и нивниот континуитет или дисконтинуитет.

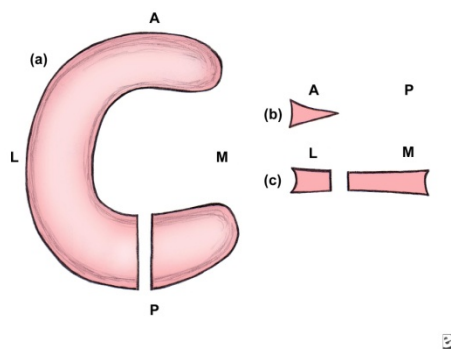
Слика 26 Надолжен расцеп по целата дебелина на задниот рог од менискусот



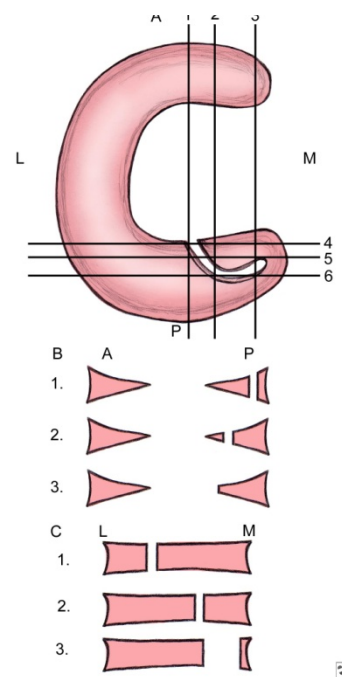
Слика 27 Хоризонтален расцеп на ниво на задниот рог од менискусот



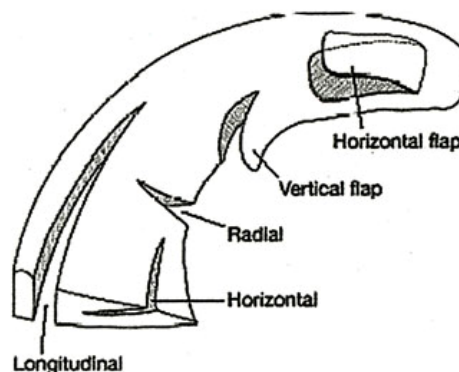
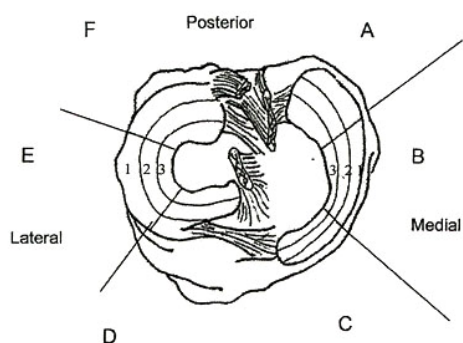
Слика 28 Радијален расцеп на задниот рог на менискусот



Слика 36 Коса лезија на задниот рог на менискусот (Parrot beak)



Слика 29



[39]

Оштетувањата на меникусите ги градираме според височината, сигналот и зглобните површини и засегањето на една или две зглобни површини на меникусот.

Постојат и индиректни знаци коишто ни укажуваат на лезија на меникусот, а тоа се: тибјален супхондрален едем и параменискална циста.

Најчесто е користена Лотишовата градација на лезиите на меникус во три степени.

Степен	Опис
1	Мала локална зона на хиперсигналност којашто не ги достигнува зглобните површини
2	Линеарна хиперсигналност којашто не ги достигнува зглобните површини
2а	Линеарна абнормална хиперсигналност којашто не се шири до зглобната површина
2б	Абнормална хиперсигналност којашто достигнува до зглобната површина на една слика
2в	Поголема хиперсигнална вдлабнатина којашто не ги достигнува зглобните површини
3	Абнормална хиперсигналност којашто се протега барем до едната зглобна површина и се нарекува целосен менискален расцеп

Табела 2

Првиот степен е кога промената на менискусот е претставена како пругава или облачеста промена на сигналот којашто не ги досега зглобните површини, а промената на сигналот е во внатрешноста на менискусот. Формата на менискусот, зглобните површини, како и неговата височина не се променети.

Вториот степен е кога пругавиот променет сигнал досега до капсуларниот дел, но не и до зглобната површина на менискусот. Нив ги гледаме само на еден пресек. Височината може да биде намалена а формата променета. Патохистолошки, станува збор за фрагментација на колагенот и насобирање на муцин.

Некои абнормални менискални сигнали од втор степен се поврзуваат со менискална руптура на артроскопија, поради што се поделени на 2а, 2б и 2в. Според Dillon et al., 50% од сите пациенти со втор степен 2в имале менискални руптури на артроскопија.

Третиот степен е кога засилениот сигнал се шири до најмалку една зглобна површина или слободен раб и зборуваме за фиброкартилагинозна сепарација.

Битно прашање коешто радиологот треба да го одговори е каде се наоѓа лезијата во однос на сегментот од менискусот, земајќи ја превид васкуларизацијата на менискусот.

Класификација заснована врз локализацијата – васкуларна зона:

- Бела зона – централниот и медијалниот дел од менискусот којашто не е васкуларизирана;

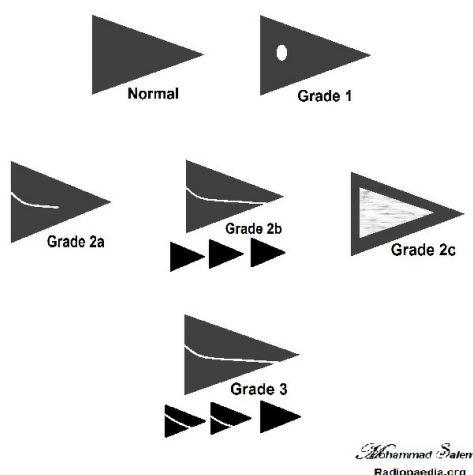
- Спој на бело-црвена зона – средната третина помеѓу слободниот раб на менискусот и периферната третина којашто не е комплетно васкуларизирана;
- Црвена зона – периферната третина којашто е васкуларизирана.

Критериуми за детекција на руптура на менискус:

1. Постојење на руптура на два последователни пресека којашто досега до зглобната површина или слободна ивица
2. Променет облик на менискусот.

Во однос на **опсежноста**, руптурите на менискусот ги делиме на: лезии коишто одат до една зглобна површина и тогаш се работи за **парцијални** лезии, кога е зафатена една зглобна површина; или кога лезијата ги зафаќа обете зглобни површини на менискусот, тогаш станува збор за **комплетна** лезија.

Слика 30



Вризберговиот расцеп е надолжен, вертикален, менискален расцеп. Тој се јавува на спојот на лигаментот на Вризберг и задниот рог на латералниот менискус и често е поврзан со расцеп на предниот вкрстен лигамент [24].

Слика 31



Radiopedia.com

Лигаментите ги стабилизираат коските во зглобните простори и при нивна лезија се јавува нестабилност на колениот зглоб.

Примарни знаци за лезија на некој лигамент се: дисконтинуитет на T2, абнормална ориентација и неприкажување на лигаментот. Индиректен знак преставува постоење на окултна коскена траума (fat suppression).

Градацијата на лезиите на **лигаментите на коленото** (МЦЛ, ЛЦЛ, АЦЛ, ПЦЛ) е идентична, и тоа:

Степен 1 – микроскопска лезија;

Степен 2 – парцијална лезија;

Степен 3 – целосна лезија придружено со дискусија, ретракција и коскен едем и ефузија.

Радиолошки знаци на магнетна резонанса за гигаментарон раскин се:

ПРИМАРНИ ЗНАЦИ

Степен 1 – интралигаментарна лезија;

Степен 2 – интарлигаментарна лезија, но со промена на должината на лигаментот;

Степен 3 – комплетна дисрупција.

АЦЛ се протега од постеромедијалниот аспект на латералниот кондил на фемурот во предномедијален правец и се припојува за предниот аспект на тибията. Таму постојат два крака – антеромедијален (се затега при флексија) и постеролатерален крак (се затега при екстензија). Дистално, АЦЛ има форма на ладало. АЦЛ е интракапсуларен, но екстрасиновијален.

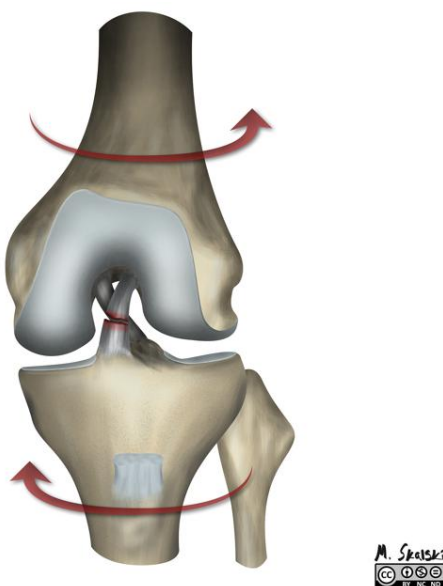
Функцијата на АЦЛ (преден вкрстен лигамент) е како механорецептор којшто носи информации за позицијата на коленото до нервниот систем. Предниот

вкрстен лигамент служи за стабилизација на коленото и спречување предна транслација на тибијата.

АЦЛ може да биде скинат како самостојна повреда, но најчесто и со други повреди на коленото. Според некои студии, медијалниот и латералниот менискус може да бидат придружени со повреда на АЦЛ кај повеќе од 70% од пациентите. Заздравувањето на АЦЛ без хирурушки третман на постеролатералниот агол на коленото води до неуспех, т.е. незаздравување.

Причини: предна транслација на тибијата, надворешна ротација на фемурот во однос на тибијата и валгус стрес со аксијално оптоварување.

Слика 32



Траумата на АЦЛ е придружена со промени на медијалниот менискус, некогаш со колатералниот медијален лигамент и придружено со коскен едем.

Клиничкиот преглед (Лахманов тест и предна фиока и вртење на зглобот) се првичните прегледи коишто ги одредуваат натамошните радиолошки истражувања.

По клиничкиот преглед следи радиограм на коленото во два правци и доколку е негативен следува конзервативен третман. Ако конзервативниот третман не даде соодветен одговор пациентот се испраќа за преглед на колениот зглоб со магнетна резонанца.

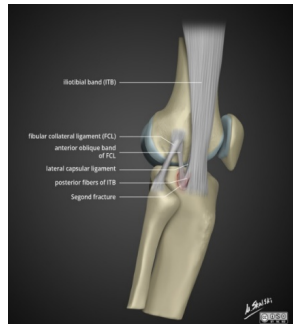
Слика 34 Предна транслација на тибија знак на „фиока“ -> 7 мм.



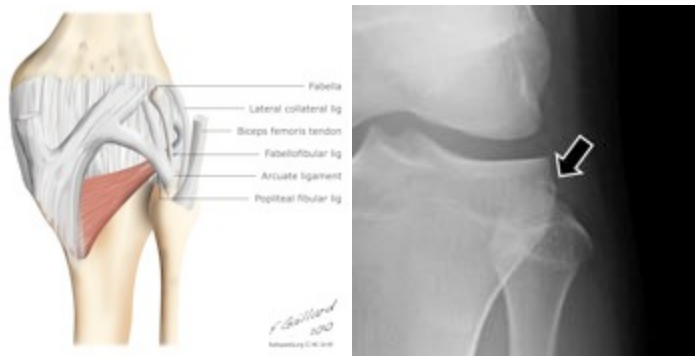
Слика 33 Латерално феморално вдлабнување



Слика 35 Авулзиона фрактура т.н.Сегондова фрактура



Слика 36 Аркуатна фрактура

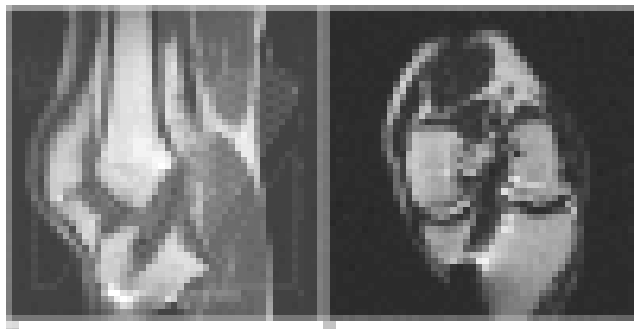


Слика 37 Ефузија во колениот зглоб



липохемартроза

Слика 38



Radioaedia.com.

Радиолошки знаци за лезија на АЦЛ се:

Примарни знаци

- Задебелување и
- Промена на сигналот (хиперсигнал во T2), континуитетот на АЦЛ.

Секундарни знаци се:

- Коскена контузија на латералниот кондил на фемурот, а постеролатералниот сегмент на платото;
- Предна тибјална translација;
- Сегондова фрактура или аркуатен знак;
- Намален агол на ПЦЛ;
- Позитивна линија на ПЦЛ;
- Лезија на МЦЛ.

ПЦЛ (задан вкрстен лигамент)

Задниот вкрстен лигамент има припој за постериорниот аспект на eminentia intercondylaris и оди напред и кон горе и се припојува за латералниот аспект на медијалниот кондил.

Сооднос со АЦЛ/ПЦЛ

АЦЛ се наоѓа латерално од ПЦЛ и има тек кон него и го заобиколува одзади.

Тој е интракапсуларен, но екстрасиновијален, како и АЦЛ. Тој е со димензија од 13 мм и има два крака антеролатерален (при флексија) и постеромедијален (при екстензија).

Слика 47



Слика 48



Radioaedia.com

Лезиите на ПЦЛ се поретки и се застапени во 10% од сите лезии на лигаментите на коленото.

Механизам на повреда:

- Дорзално изместување на тибијата при фиксирано колено;
- Хиперекстензија;
- Ротација со абдукција или адукција.

Знаци за лезија се:

- Задебелен ПЦЛ, со променет сигнал (хиперсигнал во T2/PD со супресија на масно ткаење) и
- Ориентација на нишките.

Слика 39



Слика 40



Градацијата е идентична како кај сите лезии на лигаменти.

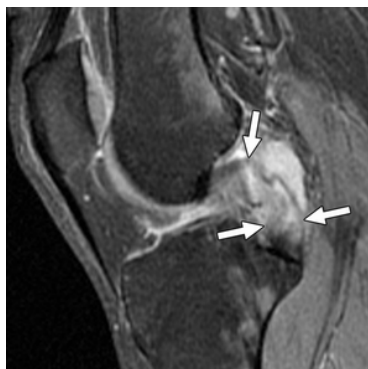
Слика 41 Степен 1 промена на сигналот во лигаментот, тонусот е на граница на нормала. Променет сигнал на ПЦЛ на ниво на припојот за фемурот.



Слика 42 Степен 2 парцијална лезија (истенчен, променет тек на делот од влакната на ПЦЛ и со променет сигнал).



Слика 43 Степен 3 комплетна лезија на лигаментот - променет тонус, дебелина, сигнал и ориентација на ПЦЛ.



МЦЛ е примарен и секундарен валгусен стабилизатор на коленото. Тој е екстракапсуларен лигамент како и ЛЦЛ.

Механизам на повреда при валгус позиција и надворешна ротација на коленото, без контактно шинување на коленото, директен удар со раскин на МЦЛ. Оваа лезија најчесто се наоѓа на ниво на феморалната инсерција на лигаментот (проксималните повреди побрзо заздравуваат, дисталните раскини одат со хипервалгус еластичност).

Лезиите на МЦЛ се градирано според опсежноста на промените.

Слика 46 Степен 1- микроскопски расцеп



Слика 45 Степен 2- парцијален расцеп



Слика 44 Степен 3- комплетен расцеп



ЛЦЛ

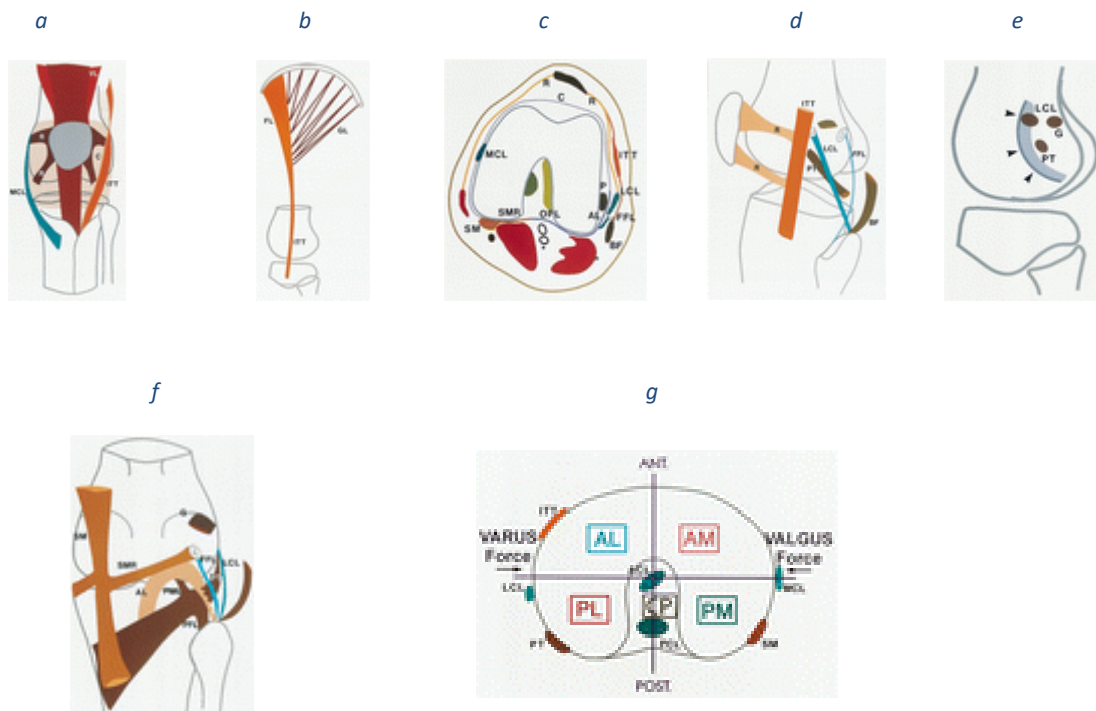
Латералниот колатерален лигамент е екстракапсуларен и најчесто е придружен со повреди на постеролатералниот агол.

Латералниот компартман на коленото содржи многу лигаменти, мускули и тетиви коишто примарно се спротивставуваат на варус ангулацијата, како и внатрешно-надворешна ротација и предно-задната транслација на тибијата. Овие структури ја даваат антеролатералната и постеромедијалната стабилност на коленото.

Лезиите се јавуваат поретко. Овие повреди придонесуваат до отежната клиничка дијагноза, така што некои промени остануваат недијагностицирани.

Тие се причина за хронична нестабилност на коленото по траума и причина за постоперативен рецидив. ЛЦЛ спаѓа во аркуатниот лигаментен комплекс. Тој се состои од ЛЦЛ, тетивата на m. biceps femoris, popliteal-meniscal и popliteo-fibular ligament, косиот поплителен, аркуатен и фabelофибуларен лигамент, како и латералниот m. gastrocnemius.

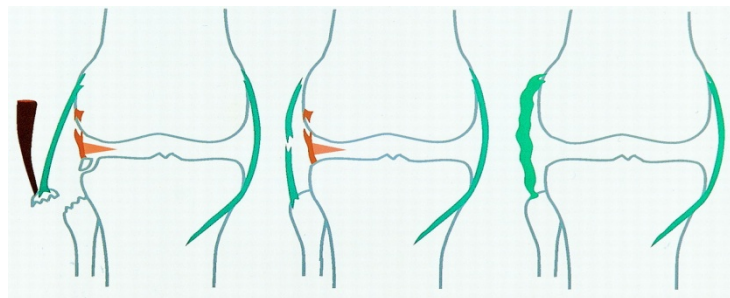
Слика 47 a-f



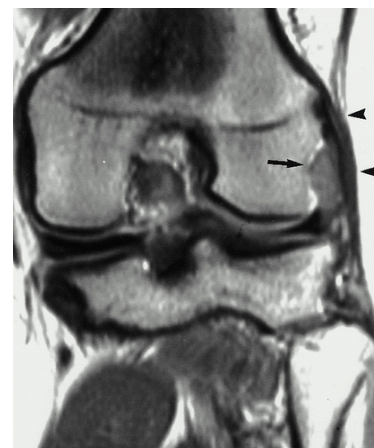
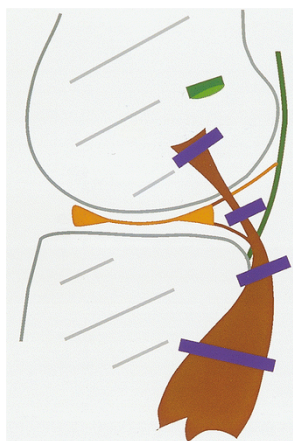
ЛЦЛ се припојува на tuberositas externa од латералниот кондил на фемурот и оди кон напред пред припојот на m. gastrocnemius caput laterale. ЛЦЛ, заедно со тетивата на m.biceps femoris се спојуваат во една заедничка тетива и се припојуваат на главата на фибулата. Оваа структура заедно со m. popliteus и

iliotibial tract, преставуваат јак динамички стабилизатор на коленото и надворешен ротатор на коленото [37].

Слика 48 Приказ на постеролатералните структури на коленото во коронална рамнина



Слика 49 Лезија на m.popliteus



Radiopaedia.com

Екстензорен апарат во кој спаѓа пателата може да се јави како причина за болка во предениот дел на коленото.

Механизмот на екстензори на коленото е составен и суштински дел од нормалната функција на долните екстремитети. Таа започнува горе од spina iliaca anterior inferior (AIIIS) и се протега дистално. Во екстензорниот механизам се вклучени и m. quadriceps femoris, тетивата на m. quadriceps femoris, пателата на lig. patellae. Примарната цел на екстензорниот механизам на коленото кај луѓето е одржување (стоење) на телото во исправена позиција којашто се спротивставува на Земјината тежа. Кога ногата е подигната, функцијата на m.

quadriceps femoris е да ја истегне ногата, а кога стои тој делува како стабилизатор и децелератор. Пателата служи за зголемување на растојанието од точката околу која се изведува вртењето на натколеницата. Повредите на оваа регија ги вклучуваат следниве состојби: пореметувања на пателарната тетива, пателарна фрактура, луксација и развојни аномалии. Додека во групата на патолошки состојби на m. quadriceps femoris спаѓаат авулзионите повреди на тетивата.

Прекин на пателарната тетива може да се случи непосредно по акутна траума или како резултат на долготрајна иритација на тетива од повторувачка микротраума. Механизмот на повредата вклучува ексцентрична контракција на квадрицепсите кај стапало позиционирано на подлога, а колено флектирано во состојба на паѓање.

Радиограмот понекогаш може да укажува на повреда на лигаментот со високо поставена патела (patellae alta) со инфрапателарен оток којшто добро се прикажува на МРИ.

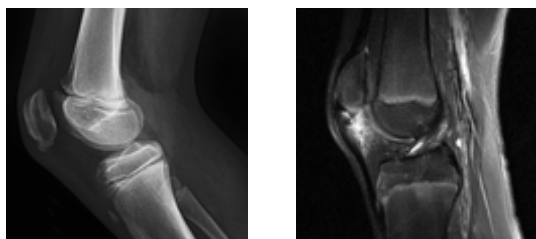
Слика 50



Radiopaedia.com

Друга повреда е синдромот на СЛЈ (“jumper’s knee Sinding-Larsen-Johansson syndrome”) којшто е слична во етиологијата на Озгуд-Шлатеровото заболување и е резултат на повторувачка микротраума на лигаментот. При оваа состојба промената е на ниво на припојот на лигаментот за долниот пол на пателата, т.н. тракционен тендинит. Оваа состојба може да доведе до појава на калцификати или осификација на лигаментот, што се гледа на нативниот радиограм на колено. На МРИ јасно се демаркира едем на долниот пол на пателата придружено со околен мекоткивен оток.

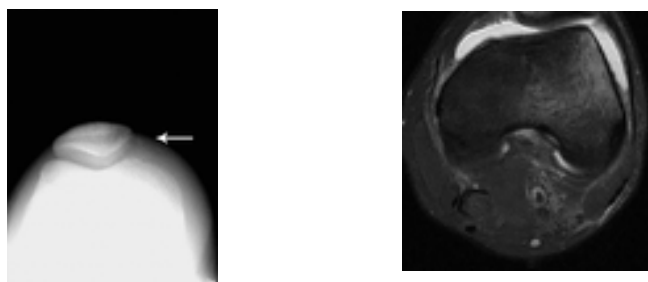
Слика 51



[40]

Акутна дислокација на пателата најчесто се гледа кај пациенти на возраст од 13 до 20 години и е почеста кај девојчињата. Најчестиот механизам на повреда е внатрешна ротација при флексија на коленото. Директен удари на пателата како причина за дислокација е поретка. Предиспонирачки фактори за луксација на пателата вклучуваат дисплазија на пателата (израмнета зглобната површина) и плитка trochlear., што доведува до пасивна странична прекумерна подвижност на пателата. Ова може да е придружено и со дисплазија на медијалната глава на m. vastus. Аголот Q, е аголот помеѓу вертикалната оска на фемурот и вертикалната оска на чашката. Нормална вредност е 15 степени. Поголем агол ја зголемува веројатноста за луксации. За ова се користат радиографските правци АП, ЛЛ и тангенцијални снимки со што се следи поставеноста на пателата.

Слика 52



Radiopaedia.com

На МРИ се следи окултна коскена траума, т.е. хиперсигнал (T2) на медијалниот аспект на пателата, антеролатерален сегмент од фемурот. Со ова може да биде придружен расцеп на медијалниот ретинакулум, како и лезија на m. vastus medialis, придружено со течност во колениот зглоб.

Евалуацијата на феморопателарниот зглоб се однесува на:

- Позицијата на пателата;
- Сигналот, тонусот и континуитетот на пателарниот лигамент, ретинакулумите;
- Сигналот на коската (медијален аспект – патела и натеролатерален аспект – фемур);
- Бурзите околу пателата;
- Промените на сигналот, височината, зглобната контура на 'рскивицата на пателата и трохелата.

Клинички оваа состојба се карактеризира со болка во внатрешниот сегмент од коленото и напред. Таа е поврзана со траума, преоптоварување на зглобот, стрес фрактура или несоодветно лизгање на пателата во зглобот при изведување на соодветните движења.

Дефектите на најповршниот слој на зглобната 'рскивица најдобро се визуализираат со МРИ-артрографија. Градацијата на промените на 'рскивицата е дадена во следнава табела.

Степен	Опис
Степен 0	Нормална 'рскивица
Степен 1	Хиперсигнал во T2 промена на сигналот со уредна форма, височина и зглобна површина
Степен 2А	Намалена височина на зглобната 'рскивица за <50% од дебелината на 'рскивицата.
Степен 2Б	Длабок дефект којшто зафаќа >50% од дебелината на 'рскивицата.
Степен 3	Дефект на зглобната 'рскивица

Табела 3

Постојат различни градации на промените на 'рскивицата на МРИ.

Најприфатлива е класификација на ИЦРС (Outerbridge, модифициран Outerbridge, Нојсова класификација).

Степен	Outerbridge	Modified outerbridge	ИЦРС	Нојсов систем
0	Нормална 'рскавица	Интактна 'рскавица	Интактна 'рскавица	-
I	Размекнување и оток на 'рскавицата	'Рскавично размекнување или појава на меурче со интактна површина	Површински (вдлабнување или фисури и напрснатини)	Интактна 'рскавица 1А - дифузно намалена еластичност на 'рскавицата; 1Б - деформитет
II	Фрагментација и фисури на површина со дијаметар помал од 0,5 инчи	Површински улцерации, раслојување или фисури на длабочина помала од 50% од дебелината на 'рскавицата	Лезија помала од половината од дебелината на зглобната 'рскавица	2А - Оштетена зглобна 'рскавица (пукнатини, раслојување, фисури или фрагментација); со опфатеност помала од половината од дебелината на 'рскавицата 2Б - Длабочина на лезијата поголема од 50% од дебелината којашто не ја достигнува субхондралната коска
III	Фрагментација и фисури на површина со дијаметар поголем од 0.5 инчи	Длабоки улцерации, раслојување или фисури на длабочина поголема од 50% од дебелината на 'рскавицата	Лезија поголема од половината од дебелината на зглобната 'рскавица	Изложување на субхондралната коска 3А - Интактна површина 3Б - Издлабена зглобна површина
IV	Изложување на супхондралната коска	Целосно оштетување на 'рскавицата со изложување на супхондралната коска	Лезија којашто се шири до супхондралната коска	-

Табела 4 Classification of articular lesions by severity

ИЦРС (International Cartilage Repair Society) [31].

Промените се јавуваат на ниво на 'рскавицата во вид на променет сигнал, височина, зглобна површина.

Со користење различни рамнини и пулс секвенци може да се прикаже дефект на 'рскавицата, едем на супхондралната коска, но нежни површински дефекти не сме во можност да ги прикажеме. Со користење контрастно средство (MP-артрографија), добро се визуализираат овие промени. Со ова се дава можност за рана детекција и првиот стадиум на хондромалација којшто со претходните секвенци не беше можен. Нејзината визуализација е најдобра во аксијална рамнина во T2 MERGE, PD, SPGR со fat saturation, но одлична визуализација има и на најповршинскиот слој на 'рскавицата. Правени се компаративни студии за приказ на 'рскавиците со 1,5 T во однос на 3T, но не е добиена значајна разлика во сензитивноста и специфичноста на резултатите. Разликата е само во однос на времетраењето на прегледот [33].

III. Студија

1. МОТИВ ЗА ИЗРАБОТКА НА СТУДИЈАТА

Со евалуација на магнетната резонанца на колено при акутни трауми во споредба со други методи ќе се зголеми нејзината значајноста во прогнозата на секвелите од таа траума. Во студијата посебен акцент ќе се стави на коскената траума, не фрактура, којашто може да биде предвидувачки фактор за прогнозирање развој на секвели по траумата.

Дисторзиите како најчеста траума на колениот зглоб ги опфаќаат траумите на лигаментарниот апарат на коленото, менискусите, 'рсквичниот и коскениот дел. Секој ентитет може да оди изолирано, но и во комбинација. Механизмот на повреда покажува каква промена на овие елементи од зглобот може да се очекува.

Магнетната резонанца дава големи податоци за лигаментарниот и менискалниот апарат, но што е поважно дава податоци и за состојбата на супхондралната коската што при артроскопија не е можно да се визуализира.

2. ЦЕЛИ

Основна цел на студијата е да се утврди валидноста на магнетната резонанца во дијагностиката на трауматските суптилни промени на колениот зглоб, во однос на артроскопијата како златен стандард.

Специфични цели:

1. да се утврди преваленцата на акутните трауматски повреди на колениот зглоб и да се изврши нивна анализа во однос на видот на трауматската повреда (изолирана повреда на меките делови на колениот зглоб или комбинирани повреди);
2. да се изврши анализа на акутните трауматски повреди на колениот зглоб во однос на социодемографските варијабли на испитаниците: пол, возраст, професија, индекс на телесна маса (BMI);
3. да се изврши анализа на акутните трауматски повреди на колениот зглоб во однос на клиничката експресија на болката, начинот на повредување, времето поминато од повредата;
4. да се одреди точноста на магнетната резонанца без и со контраст, интраартикуларно, во откривањето на суптилните промени на

трауматско изменетото колено, во однос на артроскопијата како референтна метода (степен на промени на 'рскавицата, менискусите и лигаментите);

За остварувањето на поставените цели, поставени се следниве хипотези:

X1 – машки пол, помлада возраст, индекс на телесна маса над $29,9 \text{ kg/m}^2$ и одредени професии се значително почесто поврзани со акутна трауматска повреда на колениот зглоб;

X2 – 'рскавичните промени на колениот зглоб видени со артрографија се поврзани со промените видени на артроскопија;

X3 – магнетната резонанца е супериорна метода во откривањето на коскениот едем при трауматски промени на колениот.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Трудот преставува проспективна клиничка студија, којашто ќе се спроведува во ЈЗУ УК за хируршки болести „Св. Наум Охридски“ – Скопје.

Предмет на истражување ќе бидат пациенти со акутна траума на колениот зглоб, коишто имаат негативен радиограм на колено и перзистирачка болка повеќе од еден месец и покрај спроведениот конзервативен третман.

Во истражувањето ќе бидат вклучени сите новодијагностицирани акутни трауматски повреди на колено со негативен радиограм и перзистирачка болка повеќе од 1 месец по спроведениот конзервативен третман во период од 3 месеци, чијшто број приближно изнесува 200 и 50 артрографии.

Испитаниците ќе бидат поделени во групи во однос на видот на трауматската повреда.

Инклузиони критериуми – пациенти со акутна траума на колено, негативен радиограм на колено, но со перзистентна болка и по спроведената конзервативна терапија, на возраст од 19 до 50 години и сите пациенти кои ќе се согласат да земат учество во студијата.

Ексклузиони критериуми – несогласување за вклучување во студијата или стара траума, оперативен третман на колено, лица со српеста анемија, лица со реуматоиден артрит или псоријаза.

Податоците потребни за остварување на целите на истражувањето ќе бидат обезбедени преку специјален анкетен прашалник, дизајниран за потребите на оваа студија. Во него се содржани прашања коишто се однесуваат на социодемографските карактеристики на испитаниците, како и прашања коишто се однесуваат на начинот на повреда, времето на повредување, како и податоци за висината и тежината коишто ќе се искористат во пресметување на индексот за телесна маса (BMI).

Сите пациенти со дијагноза на внатрешни нарушувања на колениот зглоб, со негативен радиограм на коленото и спроведен конзервативен третман ќе бидат иследувани со магнетна резонанца, а по потреба и на артрографија изведена со магнетна резонанца.

Со **нативниот** радиограм на колениот зглоб се добиваат информации за трауматски повреди на коскениот дел на коленото, како и за малпозиции на коските во колениот зглоб. Со следење на масните линии може да се постави сомнение за постоење на излив во колениот зглоб.

Компјутеризираната томографија како метода е врзана со јонизирачко зрачење и со неа се добиваат податоци за промени во мускулните слоеви, но не и во внатрешноста на коленото (лигаменти, менискуси, 'рскавица).

Магнетната резонанца е метода којашто се користи од почетокот на 80-тите години и го користи магнетното поле за диференцијација на различните структури во ткивата.

Таа е неинвазивна, нејонизирачка, до денес безбедна метода којашто е врзана со малку подолго време на преглед, прегледот е бучен и непријатен за пациенти со клаустрофобија. Предноста во однос на другите радиолошки методи е голема бидејќи со неа се визуализираат промени невидливи со другите методи.

Прегледот ќе се изведува со апарат за магнетна резонанца од 1,5 Т за стандардна употреба.

Стандардниот протокол за магнетна резонанца на колена ги содржи следниве секвенци: T1, T2, PD, SPGR with fat-saturation, 2DMERGE., спроведено во трите рамнини. Прегледот се изведува со поставување на пациентот во супинација и со поставување на волуметарски коил за колена. Коленото е поставено во блага флексија и мала надворешна ротација, ФОВ 11-14 мм, матрица 256 × 512. Прегледот трае 30 минути.

Во одредени случаи каде што ќе нема добра визуализација на предниот вкрстен лигамент ќе се користи модифицирана рамнина OBLIQ во T2 пулс-секвенца [21].

Директна артрографија со магнетна резонанца се изведува на тој начин што прво се прави аспирација, а потоа се пласира разреден контраст (0,2 мл Gadolinium во 50 цм физиолошки раствор), 40-50 мл интраартикуларно и пациентот се изложува на раздвижување на колениот зглоб со возење ергономски велосипед во траење од 5 минути [20, 22]. Прегледот се следи во асептични услови со латералниот или медијален пристап. За овој преглед се прави една секвенца T1 со fat-saturation во трите рамнини.

Протоколите ќе се изведуваат согласно со Хелсиншката декларација (59th WMA General Assembly, Seoul, October 2008) и начелата за добра клиничка практика (GCP).

Во нашата студија ќе биде користен апарат за магнетна резонанца од 1T со следниот **протокол за преглед на коленото** во супинација:

MP		HA												
КОЛЕНО						Echo		Field						Pulse
		TE	TR	Train	Bandwidth	view	slice	spacing	Frequency	Phase	NEX	MODE	Sequence	
SAG	T2	85	4000	15	20.83	18	4	1	320	256	2.0	2D	FRFSE	
SAG	PD	40	2880	9	19.23	18	4	1	288	256	2.0	2D	FSE	
COR	T1		340	2	31.25	18	4	1	320	224	2.0	2D	FSE	
COR	2D MERGE		605		31.25	18	4	1	320	224	2.0	2D	MERGE	
	PD-T2													
AX	FS	40	3000	10	15.63	18	4	1	256	224	2.0	2D	FSE	
AX	T2	85	3320	15	20.83	18	4	1	320	224	2.0	2D	FRFSE	

Табела 5

Директна артрографија со магнетна резонанца во нашата студија ќе се изведува по следниот протокол во супинација и со пласирање 40 мл разреден контраст (0,1 мл gadolinium во 50 ццм физиолошки раствор) интраартикуларно во асептични услови со латералниот пристап.

MP												
АРТРОГРАФИЈА												
SAG	T1	520/560/580/620	14	31.2	18	4	1	320	224	2.0	2D	FSE
AX	T1	480/540	11	31.2	18	4	1	256	224	2.0	2D	FSE
COR	T1	560/580/620	14	31.2	18	4	1	320	224	2.0	2D	FSE

Табела 6

Во случаи со минорна лезија на 'рскавицата на пателата ќе се прави и дополнителна рамнина во пронација само во аксијална рамнина. Индиректна артрографија е метода со примена на контрастно средство интраваскуларно по кое следи снимање на колениот зглоб во T1 fast sat во сите три рамнини. Со ова се пласира контрастно средство во полна доза кон килограмите.

4. СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА

Статистичката анализа на податоците ќе биде извршена во статистичката програма СПСС за „Виндоус“ 17,0, преку следниве параметри:

- категориските варијабли ќе бидат прикажани со апсолутни и релативни броеви, квантитативните варијабли ќе бидат прикажани со дескриптивни методи ($\text{mean} \pm \text{SD}$, mediana и rang);
- за тестирање на разликите во одредени социодемографски и клинички параметри меѓу формираните групи испитаници ќе се користат, во зависност од распределбата на податоците, параметарски и непараметарски методи;
- за одредување на корелацијата меѓу одредени варијабли, ќе се примени непараметарска (Spearman Rank Ored Correlation) или параметарска корелација (Пиерсонов коефициент на линеарна корелација);

– валидноста на магнетната резонанца ќе се проценува со пресметување на сензитивноста, специфичноста, позитивните и негативните предвидувачки вредности и глобалната точност.

За ниво на сигнификантност ќе се зема вредноста на $p < 0,05$, а за високо сигнификантна вредноста на $p < 0,01$.

Студијата и прашалникот ќе бидат разгледани од страна на Етичката комисија за истражување на луѓе, при УКИМ, односно Медицинскиот факултет во Скопје, како и од стручниот колегиум и од Комисијата за етички прашања при ЈЗУ УК за хируршки болести „Св. Наум Охридски“ од Скопје.

5. РЕЗУЛТАТИ

Во овој дел од истражувањето се прикажани резултатите добиени со обработка и анализа на 261 испитаник, пациенти од ЈЗУ УК по хируршки болести „Св. Наум Охридски“ – Скопје, со акутна повреда на колениот зглоб, кои имале негативен радиограм на колено и перзистирачка болка повеќе од еден месец, и покрај спроведениот конзервативен третман.

5.1 Опис на демографските и клиничките карактеристики на пациентите

Половата структура на испитаниците ја сочинуваа 170 (65,13%) пациенти од машки пол и 91 (34,87%) пациент од женски пол.

Испитаниците беа на возраст од 19 до 50 години, просечната возраст беше $33,77 \pm 10,2$ години. Возраста ја анализиравме и во три возрасни групи: од 19 до 29 години, од 30 до 39 години и испитаници на возраст од 40 до 50 години. Најзастапена беше најстарата возрасна група со 35.25% испитаници, односно пациенти со акутна траума на колениот зглоб.

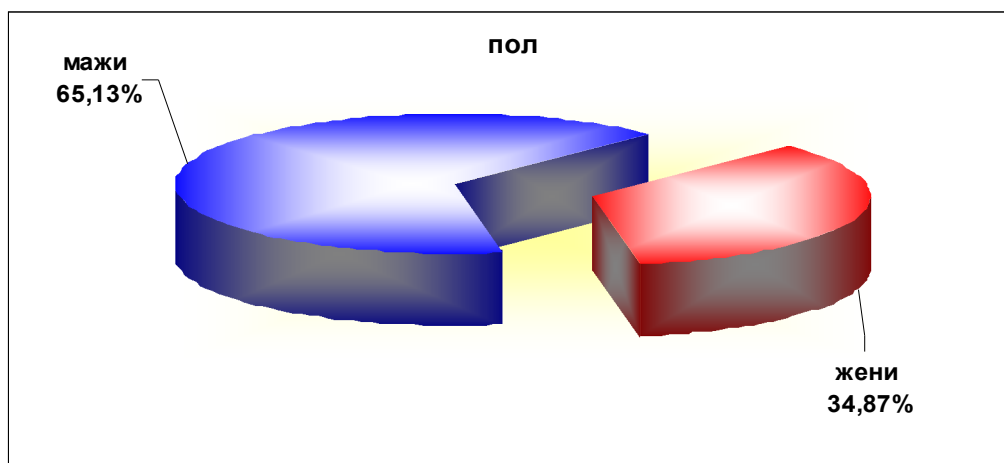
Во распределбата според индексот на телесна маса, најголемиот процент испитаници имаа индекс од 18,5 до 24,9 kg/m^2 (41,76%), по што следат испитаниците со индекс од 25 до 29,9 kg/m^2 со застапеност од 37,93%, 18,39% испитаници имаа индекс на телесна маса поголем од 30 kg/m^2 и 1,91%

испитаници беа со вредност на БМИ пониска од $18,5 \text{ кг/м}^2$ (табела 8, графикони 1, 2 и 3),

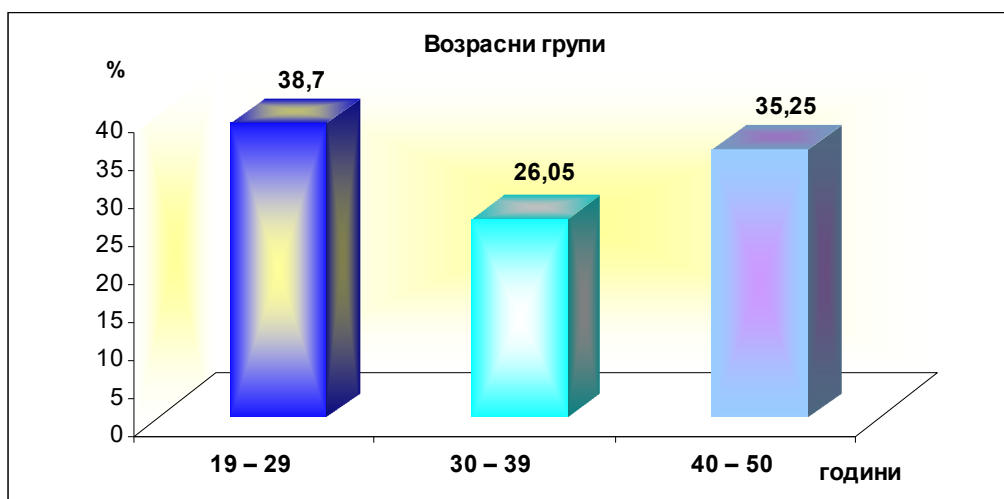
Карактеристики на пациентите	
Пол n(%)	
мажи	170 (65.13)
жени	91 (34.87)
Возрасни групи n(%)	
19 – 29	101 (38.7)
30 – 39	68 (26.05)
40 – 50	92 (35.25)
mean $\pm$ SD (33.77 $\pm$ 10.2) min – max (19 – 50)	
Висина n(%)	
160 – 170	81 (31.03)
171 – 181	102 (39.08)
182 – 201	78 (29.88)
Тежина n(%)	
55 – 70	68 (26.05)
71 – 86	111 (42.53)
87 – 102	82 (31.42)
БМИ n(%)	
< 18.5	5 (1.91)
18.5 – 24.9	109 (41.76)
25 – 29.9	99 (37.93)
> 30	48 (18.39)

Табела 7 Демографски карактеристики на пациентите

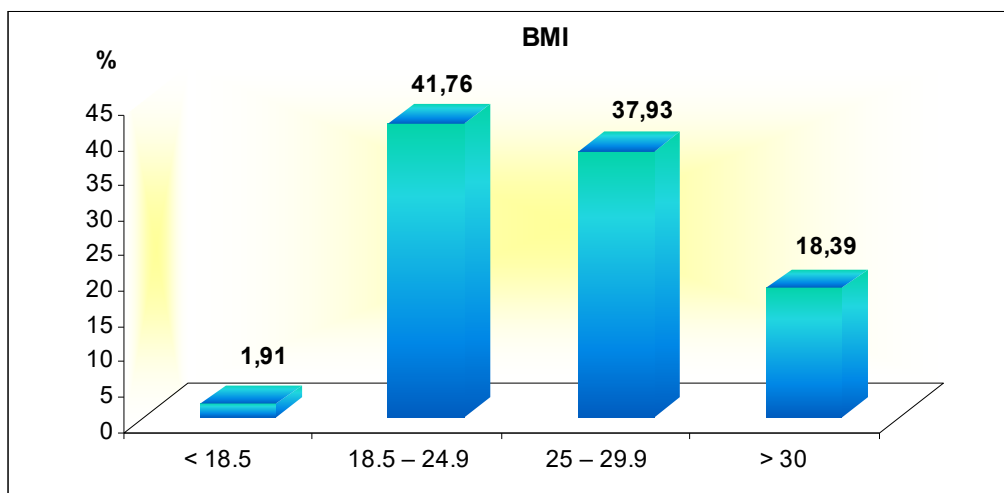
Графикон 1 Пол на пациентите



Графикон 2 Възраст на пациентите



Графикон 3 Индекс на телесна маса на пациентите



Начинот на повреда кај најголемиот дел од испитаниците беше свиткување (40.23%).

Според распределбата на типот на болка, најчесто застапена е болката при движење (72,41%).

Во однос на локализација на болката, најголемиот дел од испитаниците дадоа анамнестички податок дека болката ја чувствуваат во медијалниот дел на коленото (47,13%).

42,14% од испитаниците ја чувствуваа болката во коленото како слаба, односно на скалата од 1 до 10 ја оценија меѓу 1 и 3, додека 16,09% од испитаниците имаа силна болка, односно ја оценија со јачина меѓу 7 и 10.

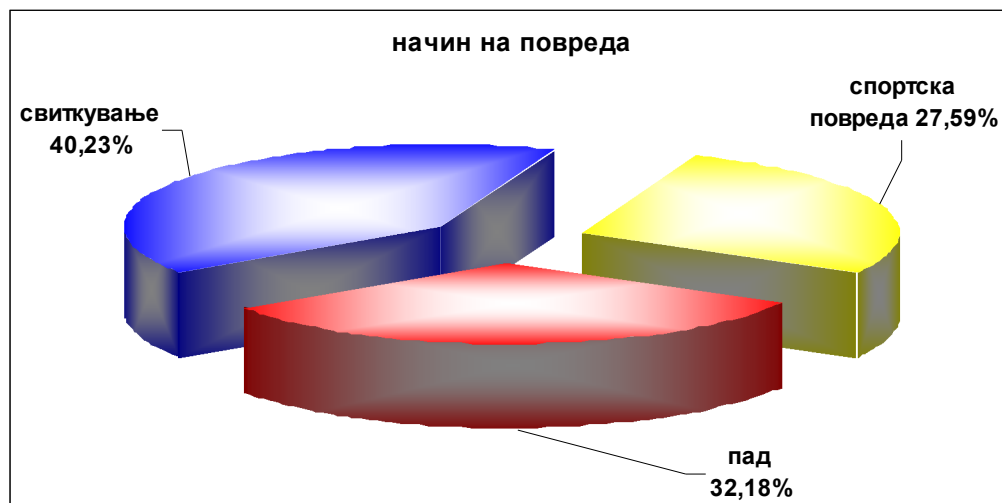
Во однос на професијата, 34,87% беа спортисти, останатите 65,13% имаа друг професионален ангажман.

Ефузија, односно течност во колениот зглоб беше откриена кај 89 (34.1%) испитаници (табела 8, графикони 4, 5 и 6).

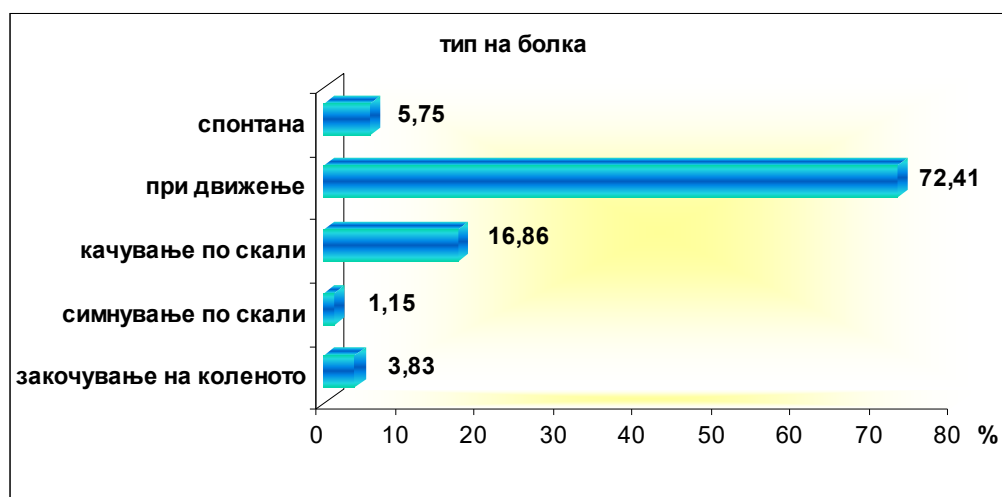
Варијабла	
Начин на повреда n(%)	
пад	84 (32.18)
свиткување	105 (40.23)
спортска повреда	72 (27.59)
Тип на болка n(%)	
спонтанa	15 (5.75)
при движење	189 (72.41)
качување по скали	44 (16.86)
симнување по скали	3 (1.15)
закочување на коленото	10 (3.83)
Локализација на болката n (%)	
латерално	34 (13.03)
медијално	123 (47.13)
антериорно	78 (29.88)
постериорно	26 (9.96)
Јачина на болката n(%)	
1 – 3	110 (42.14)
4 – 6	109 (41.76)
7 – 10	42 (16.09)
Спортист n(%)	
спортист	91 (34.87)
друго	170 (65.13)
Ефузија n(%)	
не	172 (65.9)
да	89 (34.1)

Табела 8 Клинички карактеристики на пациентите

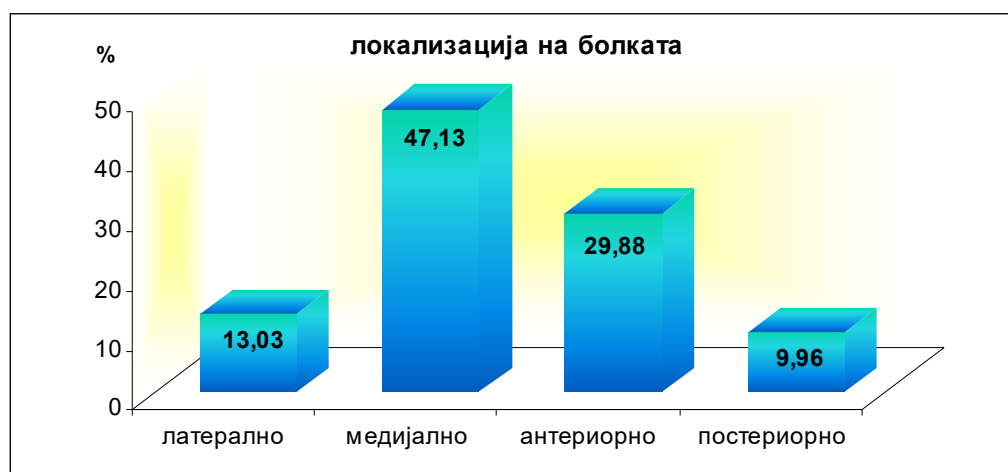
Графикон 4 Распределба на пациентите во однос на начинот на повреда



Графикон 5 Распределба на пациентите во однос на типот на болка



Графикон 6 Распределба на пациентите во однос на локализацијата на болката



Во табелата 10 и графиконот 7 се прикажани резултатите добиени со анализа на наодите од магнетната резонанца, коишто се однесуваат на присуство на едем во коскените структури на колениот зглоб.

Присуство на едем на медијалниот кондил на фемурот беше откриено кај 33 (12,64%) пациенти, на латералниот кондил на фемурот кај 42 (16,09%) пациенти, едем на медијалниот сегмент од тибисјалното плато кај 14 (5,36%) пациенти, едем на латералниот сегмент од тибисјалното плато беше дијагностициран кај 16 (6,13%) пациенти.

Наодот на МРИ покажа едем на дијафизата на фемурот и тибисјата кај 21 (8,05%) и 7 (2,68%) од испитаниците.

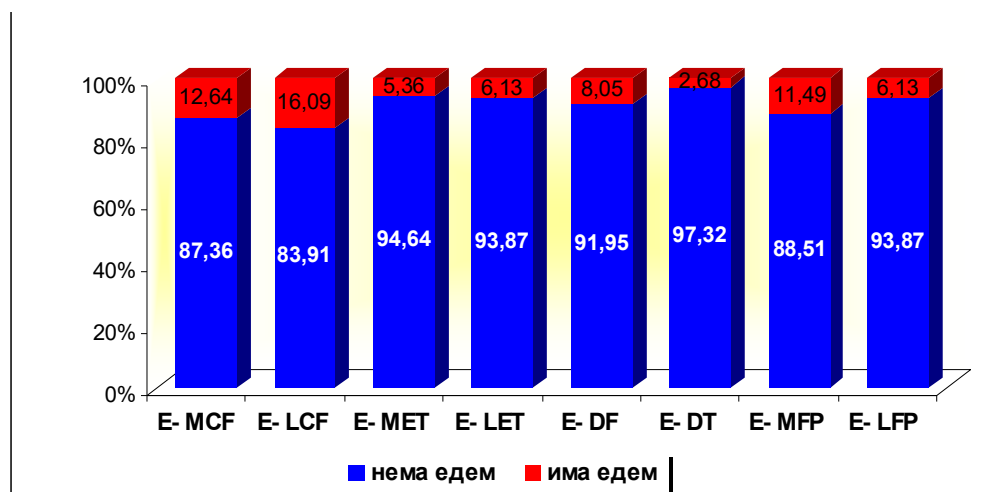
Кај 30 (11,49%) пациенти со внатрешни нарушувања на колениот зглоб, наодот на МРИ прикажа едем на медијалниот фасет на пателата, а кај 16 (6,12%) од испитаниците латералниот фасет на пателата беше зафатен со едем.

Едем од типот 2 беше најчестиот наод на МРИ на медијалниот фасет на пателата, откриен кај 20 (7,66%) испитаници, по што следи латералниот кондил на фемурот кај 19 (7,28%) испитаници, медијалниот кондил на фемурот кај 16 (6,13%) испитаници, латералниот фасет на пателата кај 6 (2,29%) испитаници, медијалниот сегмент на тибисјалното плато кај 5 (1,91%) испитаници, латералниот сегмент на тибисјалното плато кај 2 (0,77%) и кај еден испитаник (0,38%), наодот на МРИ беше во прилог на едем на дијафизата на тибисјата.

варијабла	
Е- МЦФ - медијален кондил на фемурот n(%)	
нема	228 (87.36)
тип 1	17(6.51)
тип 2	16 (6.13)
Е- ЛЦФ - латерален кондил на фемурот n(%)	
нема	219 (83.91)
тип 1	23 (8.81)
тип 2	19 (7.28)
Е- МЕТ - медијален сегмент од тибијалното плато n(%)	
нема	247 (94.64)
тип 1	9 (3.45)
тип 2	5 (1.91)
Е- ЛЕТ - латерален сегмент тибијалното плато n(%)	
нема	245 (93.87)
тип 1	14 (5.36)
тип 2	2 (0.77)
Е- ДФ – дијафиза на фемурот n(%)	
нема	240 (91.95)
тип 1	21 (8.05)
Е- ДТ - дијафиза на тибијата n(%)	
нема	254 (97.32)
тип 1	6 (2.3)
тип 2	1 (0.38)
Е- МФП – медијален фасет на пателата n(%)	
нема	231 (88.51)
тип 1	10 (3.83)
тип 2	20 (7.66)
Е- МФП - латерален фасет на пателата n(%)	
нема	245 (93.87)
тип 1	10 (3.83)
тип 2	6 (2.29)

Табела 9 Распределба на пациентите со едем на коскените структури на коленото

Графикон 7 Распределба на пациентите во однос на присутниот едем на коскените структури на коленото



Во табелата 11, графикон 8, се прикажани резултатите добиени со анализата на наодите од магнетната резонанца, коишто се однесуваат на откривање лезии на зглобната 'рскавица.

Кај 88 (33,72%) испитаници наодот на МРИ покажа промени на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемур, кај 53 (20,31%) промени на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот, кај 26 (9,96%) промени на медијалниот сегмент на тибисјалното плато, 7 (2,68%) испитаници имаа наод на МРИ за лезија на латералниот сегмент на тибисјалното плато; магнетната резонанца покажа промени на 'рскавицата на медијалниот фасет на пателата кај 77 (29,51%) испитаници, а на 'рскавицата на латералниот фасет на пателата кај 68 (26,05%) испитаници.

Во однос на видот на лезии на зглобната 'рскавица, едем беше дијагностициран, како наод на МРИ, најчесто на латералниот фасет на пателата (8,81%), само еден пациент со акутна траума на коленото имаше едем на 'рскавицата на медијалниот сегмент на тибисјалното плато.

Назабена зглобна 'рскавица беше најчеста промена на медијалниот и латералниот фасет на пателата (8,81%).

Зглобна 'рскавица со хондрален дефект на медијалниот кондил на фемурот беше наодот од магнетната резонанца на 4 испитаници, на латералниот кондил на фемурот на 3 испитаници, на медијалниот фасет на пателата на еден пациент, додека кај двајца пациенти имаше хондрален дефект на зглобната 'рскавица во латералниот фасет на пателата.

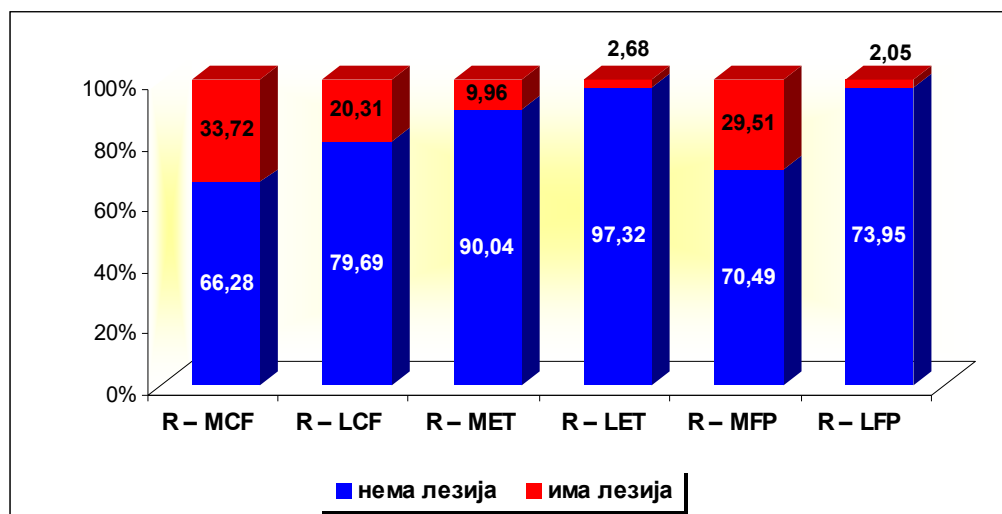
Општо гледано, најчестата промена на 'рскавицата на колениот зглоб дијагностицирана со магнетна резонанца беше дефект којшто зафаќа помалку од 50%,

односно, 48 (18,39%) испитаници имаа ваков наод на медијалниот кондил на фемурот, 26 (9,96%) на латералниот кондил на фемурот, 17 (6,51%) испитаници на медијалниот сегмент на тибисјалното плато, 4 (1,53%) на латералниот сегмент на тибисјалното плато, 31 (11,88%) на медијалниот фасет на пателата и 17 (6,51%) испитаници имаа дефект на зглобната 'рскавица помал од 50% на латералниот фасет на пателата.

варијабла	
Р – МЦФ - медијален кондил на фемурот n(%)	
нема	173 (66.28)
едем	11 (4.21)
назабена	10 (3.83)
h < 50%	48 (18.39)
h > 50%	15 (5.75)
хондрален дефект	4 (1.53)
Р – ЛЦФ - латерален кондил на фемурот n(%)	
нема	208 (79.69)
едем	14 (5.36)
назабена	7 (2.68)
h < 50%	26 (9.96)
h > 50%	3 (1.15)
хондрален дефект	3 (1.15)
Р – МЕТ - медијален сегм. од тибисјалното плато n(%)	
нема	235 (90.04)
едем	1 (0.38)
назабена	3 (1.15)
h < 50%	17 (6.51)
h > 50%	5 (1.92)
Р – ЛЕТ - латерален сегм. од тибисјалното плато n(%)	
нема	254 (97.32)
едем	2 (0.77)
назабена	1 (0.38)
h < 50%	4 (1.53)
Р – МФП – медијален фасет на пателата n(%)	
нема	184 (70.49)
едем	8 (3.06)
назабена	23 (8.81)
h < 50%	31 (11.88)
h > 50%	14 (5.36)
хондрален дефект	1 (0.38)
Р – МФП - латерален фасет на пателата n(%)	
нема	193 (73.95)
едем	23 (8.81)
назабена	23 (8.81)
h < 50%	17 (6.51)
h > 50%	3 (1.15)
хондрален дефект	2 (0.77)

Табела 10 Распределба на пациентите во однос на промените на 'рскавицата на МЦФ, ЛЦФ, МЕТ, ЛЕТ, МФП, МФП

Графикон 8 Распределба на пациентите во однос на промените на 'рскивицата на МЦФ, ЛЦФ, МЕТ, ЛЕТ, МФП, ЛФП



Наодот на МРИ прикажа лезија на предниот рог на медијалниот менискус кај 34 (13,03%) испитаници, лезија на задниот рог на медијалниот менискус кај 175 (67,05%) испитаници, лезија на предниот рог на латералниот менискус кај 36 (13,79%) испитаници и лезија на задниот рог на латералниот менискус кај 58 (22,22%) испитаници.

Во однос на видот на менискалната лезија откриена со магнетна резонанца, резултатите покажуваат дека задниот рог на медијалниот менискус е најчестото предилекционо место за сите три вида лезии, односно кај 22,99% пациенти со траума на коленото, наодот на МРИ покажа лезија од 1 степен, односно мукоидна дегенерација, кај 13,03% лезија од 2 степен, односно лезија којашто оди од капсулата хоризонтално или до една зглобна површина и кај висок процент на пациенти 31,03%, лезијата беше од 3 степен, односно повредата оди од една до друга зглобна 'рскивица (табела 12, графикон 9).

варијабла**ММ-а медијален менискус антериорен рог n(%)**

нема	227 (86.97)
Ст.1	23 (8.81)
Ст.2	7 (2.68)
Ст.3	4 (1.53)

ММ-п медијален менискус постериорен рог n(%)

нема	86 (32.95)
1 ст.	60 (22.99)
2 ст.	34 (13.03)
3 ст.	81 (31.03)

ЛМ-а латерален менискус антериорен рог n(%)

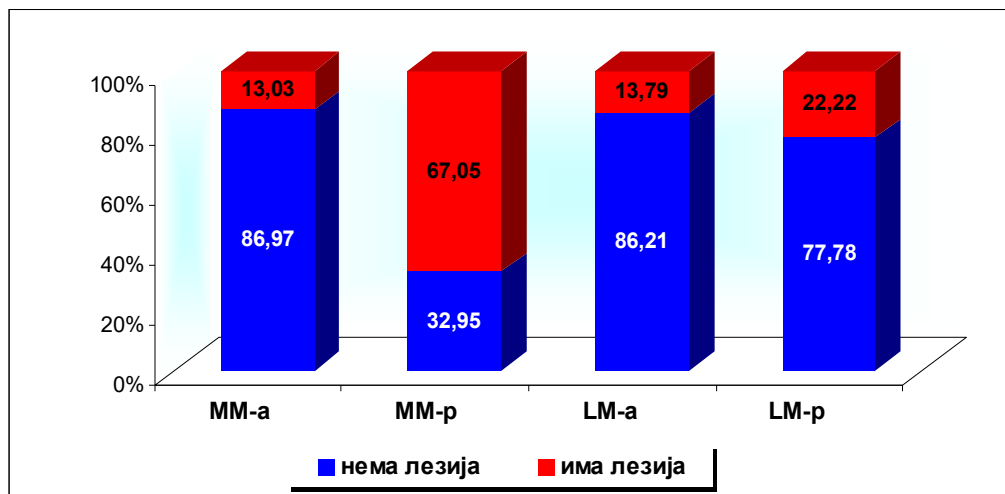
нема	225 (86.21)
1 ст.	21 (8.05)
2 ст.	7 (2.68)
3 ст.	8 (3.06)

ЛМ-п латерален менискус постериорен рог n(%)

нема	203 (77.78)
1 ст.	24 (9.19)
2 ст.	13 (4.98)
3 ст.	21 (8.05)

Табела 11 Распределба на пациентите во однос на промените на ММ-а, ММ-п, ЛМ-а, ЛМ-п

Графикон 9 Распределба на пациентите во однос на промените на ММ-а, ММ-п, ЛМ-а, ЛМ-п



Во табелата 13 и графиконот 10 се прикажани резултатите добиени со анализа на наодите од магнетната резонанца, коишто се однесуваат на откривање лезии на лигаментите на колениот зглоб.

Наод на МРИ за лезија на предниот вкрстен лигамент имаа околу 40% од испитаниците, односно 106 (40,61%), при што дури 57 (21,845) имаа комплетен расцеп на овој лигамент.

Останатите три лигаменти беа многу поретко засегнати, односно 17 (6,51%) испитаници имаа повреда на задниот вкрстен лигамент, 11 (4,22%) имаа наод на МРИ за повреда на медијалниот колатерален лигамент и 7 (2,68%) имаа повреда на латералниот колатерален лигамент на коленото.

варијабла**АЦЛ преден вкрстен лигамент n(%)**

нема	155 (59.39)
едем	12 (4.59)
парцијална	37 (14.18)
расцеп	57 (21.84)

ПЦЛ заден вкрстен лигамент n(%)

нема	244 (93.49)
едем	5 (1.91)
парцијална	12 (4.6)

МЦЛ медијален колатерален лигамент n(%)

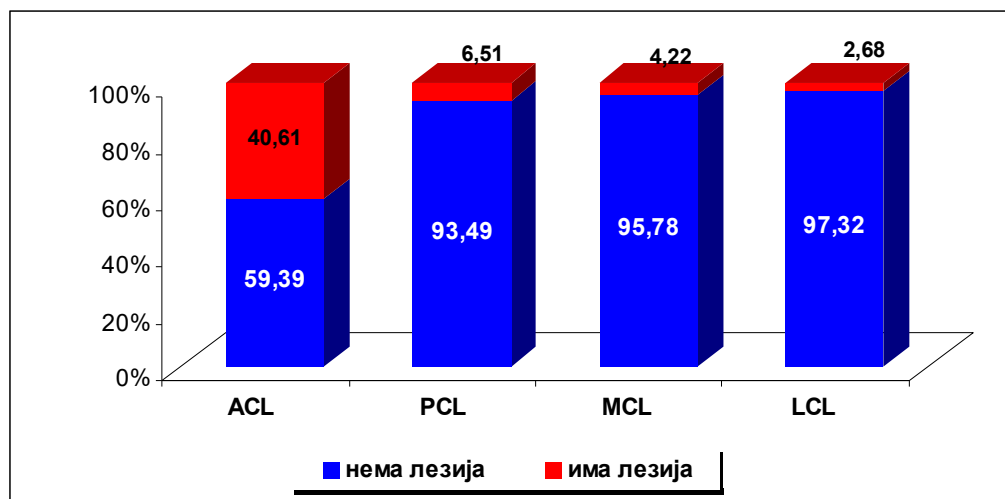
нема	250 (95.78)
едем	4 (1.53)
парцијална	4 (1.53)
расцеп	3 (1.15)

ЛЦЛ латерален колатерален лигамент n(%)

нема	254 (97.32)
едем	3 (1.15)
парцијална	3 (1.15)
расцеп	1 (0.38)

Табела 12 Распределба на пациентите во однос на промените на АЦЛ, ПЦЛ, МЦЛ, ЛЦЛ.

Графикон 10 Распределба на пациентите во однос на промените на АЦЛ, ПЦЛ, МЦЛ, ЛЦЛ



Медијалниот и латералниот ретинакулум на коленото беа зафатени со лезија кај 15 (5,75%) и 5 (1,92%) испитаници, соодветно. Меѓу повредите на медијалниот ретинакулум, најчест беше наодот на МРИ за негова парцијална повреда (3,45%).

Кај 3 (1,15%) од испитаниците со траума на коленото, магнетната резонанца покажа дека повредата, односно едемот е локализиран на припојот на лигаментот за пателата.

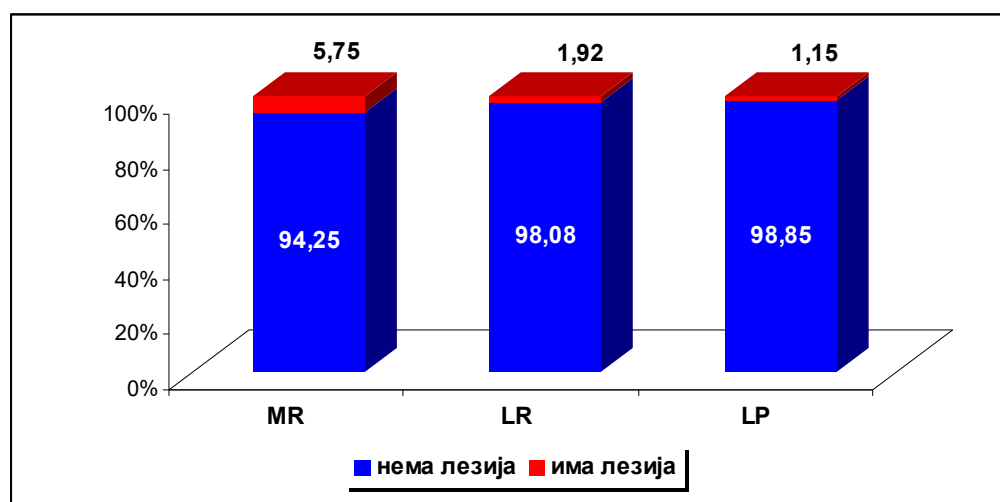
Во однос на комплексноста на повредата на коленото, резултатите покажаа дека кај 119 (45,59%) испитаници повредата на коленото беше изолирана, кај останатите 142 (54,41%) испитаници повредата беше комплексна.

Бекерова циста беше откриена со магнетна резонанца кај 26 (9,965) испитаници (табела 14, графикон 11).

варијабла	
МР n(%)	
нема	246 (94.25)
едем	4 (1.53)
парцијална	9 (3.45)
расцеп	2 (0.77)
ЛР n(%)	
нема	256 (98.08)
едем	2 (0.77)
парцијална	3 (1.15)
ЛП пателарен лигамент n(%)	
нема	258 (98.85)
едем	3 (1.15)
Комплексност	
изолирана повреда	119 (45.59)
комплексна повреда	142 (54.41)
Бекерова циста	
не	235 (90.04)
да	26 (9.96)

Табела 13 Распределба на пациентите во однос на промените на МР, ЛР, ЛП, комплексност на повредата и присуство на Бекерова циста

Графикон 11 Распределба на пациентите во однос на промените на МР, ЛР, ЛП



5.2 **Анализа на демографските и клинички карактеристики на пациентите во однос на начинот на повреда**

Во табелата 15, графикони 12, 13 и 14, се прикажани резултатите од истражувањето за поврзаноста на демографските карактеристики на пациентите со трауматска повреда на коленото и начинот на настанување на повредата.

Анализата за влијанието на возраста на испитаниците на начинот на повреда покажа сигнификантна разлика меѓу пациентите со спортска повреда и паѓање ($p=0,046$) и пациентите со спортска повреда и свиткување ($p=0,029$).

Испитаниците на возраст од 40 до 50 години, почесто од испитаниците од останатите две возрасни групи, имаа повреда на коленото како резултат на пад и свиткување во споредба со спортските повреди (36,96%, 45,65%, 17,39%, соодветно).

Во групата машки испитаници, 30% ја добиле повредата како резултат на пад, 36,47% со свиткување, 33,53% во групата машки испитаници се спортски повреди. Во групата женски испитаници, 36,26% ја добиле повредата како резултат на пад, 47,25% со свиткување, 16,48% се спортски повреди. Женските испитаници почесто од машките дадоа анамнестички податок за пад (36,30% наспроти 30%) и свиткување (47,25% наспроти 36,47%), додека машките испитаници почесто од женските како начин на повреда го истакнаа спортувањето (33,53% наспроти 16,48%).

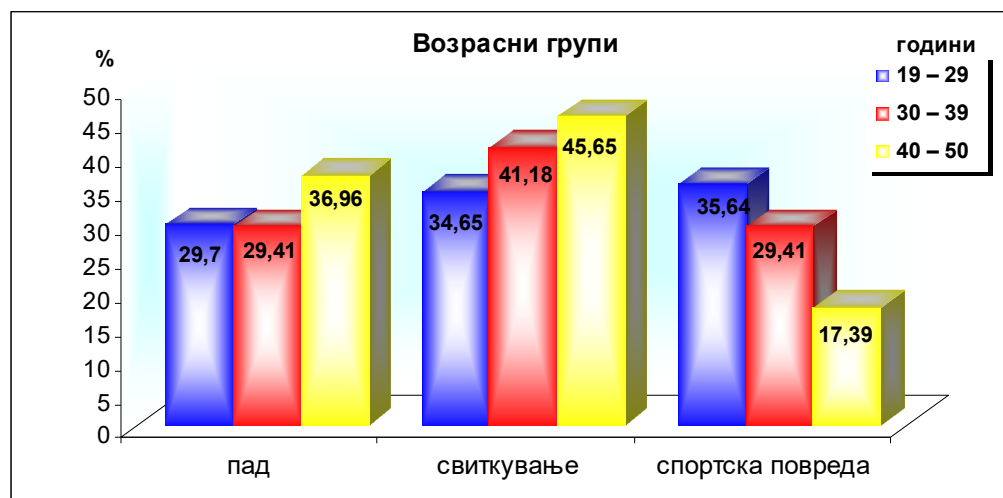
Не е потврдено дека телесната тежина и висина, како и индексот на телесна маса се карактеристики со сигнификантно влијание врз начинот на настанување на трауматската повреда на колено кај испитаниците.

варијабла	начин на повреда			p value
	I група	II група	III група	
	пад	свиткување	спортска повреда	
	N=84	N=105	N=72	
Возрасни групи - години n(%)				
19 – 29	30 (29.70)	35 (34.65)	36 (35.64)	^a I вс II p=0.9
30 – 39	20 (29.41)	28 (41.18)	20 (29.41)	^a I вс III p=0.046*
40 – 50	34 (36.96)	42 (45.65)	16 (17.39)	^a II вс III p=0.029*
Пол n(%)				
мажи	51 (30)	62 (36.47)	57 (33.53)	^a I вс II p=0.82
жени	33 (36.26)	43 (47.25)	15 (16.48)	^a I вс III p=0.012*
				^a II вс III p=0.005**
Висина n(%)				
160 – 170	33 (40.74)	35 (43.21)	13 (16.05)	^a I вс II p=0.07
171 – 181	30 (29.41)	40 (39.22)	32 (31.37)	^a I вс III p=0.23
182 – 201	21 (26.92)	30 (38.46)	27 (34.62)	^a II вс III p=0.076
Тежина n(%)				
55 – 70	25 (36.76)	30 (44.12)	13 (19.12)	^a I вс II p=0.09
71 – 86	34 (30.63)	44 (39.64)	33 (29.73)	^a I вс III p=0.23
87 – 102	25 (30.49)	31 (37.8)	26 (31.71)	^a II вс III p=0.26
БМИ n(%)				
< 18.5	1 (20)	4 (80)	0	^a I вс II p=0.39
18.5 – 24.9	31 (28.44)	45 (41.28)	33 (30.28)	^a I вс III p=0.39
25 – 29.9	32 (32.32)	39 (39.39)	28 (28.28)	^a II вс III p=0.4
> 30	20 (41.67)	17 (35.42)	11 (22.92)	

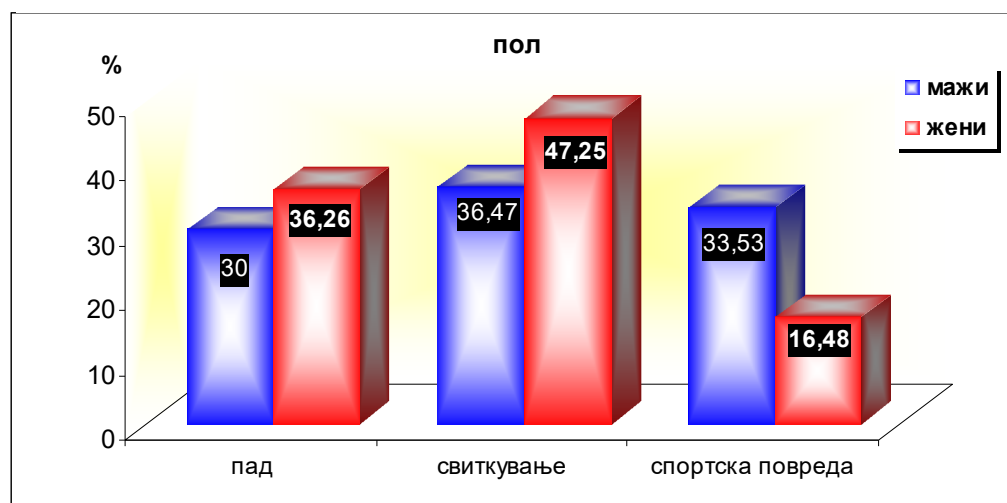
Табела 14 Демографски карактеристики на пациентите во однос на начинот на повреда

^a (Хи квадрат тест) * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

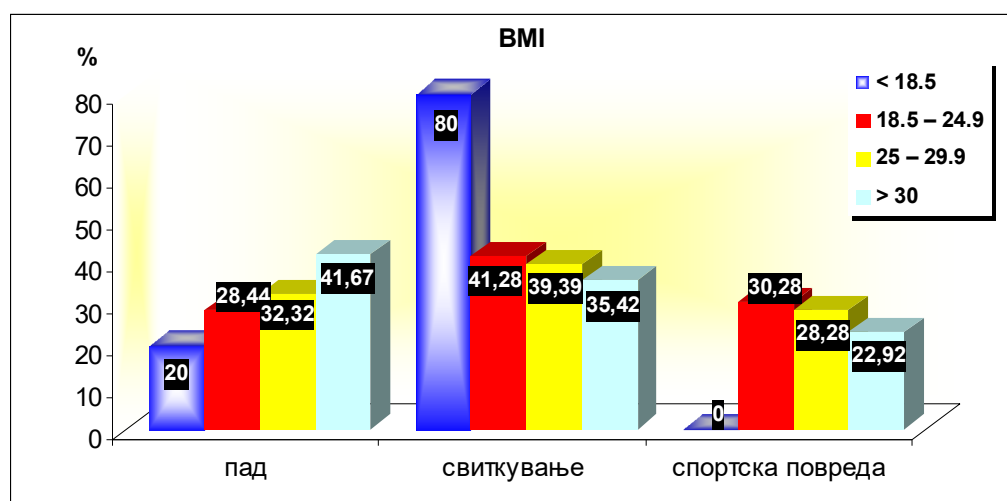
Графикон 12 Возраст на пациентите во однос на начинот на повреда



Графикон 13 Пол на пациентите во однос на начинот на повреда



Графикон 14 БМИ на пациентите во однос на начинот на повреда



Резултатите од истражувањето покажаа дека типот на болка сигнификантно зависеше од типот на повреда ($p=0.003$).

Спонтанa болка имаа 73,34% испитаници со пад, наспроти 13,33% со свиткување и спортување како начин на настанување на повредата.

Болка при движење и качување по скали почесто имаа испитаниците кои како начин на настанување на траумата на коленото го истакнале свиткувањето. Процентот на испитаници со болка при движењето беше 28,57% во групата со пад, 40,74% во групата со свиткување, 30,69% во групата со спортска повреда, додека процентот на испитаници со болка при качување по скали беше 34,09% во групата со пад, 47,73% во групата со свиткување и 18,18% во групата со спортска повреда. Сите тројца испитаници со болка при симнување по скали имаа трауматска повреда на коленото заради паѓање, додека на заочување на коленото се жалеа: еден испитаник од групата со пад, 5 од групата со свиткување и 4 од групата кај кои повредата на коленото настанала во тек на спортување.

Начинот на повреда немаше сигнификантно влијание врз локализацијата на болката и врз јачината на повредата.

Во групата спортисти 18,68% испитаници ја добиле повредата на колено при пад, 13,19% при свиткување, кај 68,13% се работи за контактна повреда.

Во групата, пак, испитаници кои не се спортисти, 39,41% ја добиле повредата при пад, 54,71% ја добиле при свиткување, само 5,88% во тек на спортување. И статистички се потврди дека спортистите и испитаниците коишто не се спортисти имаа значително различен начин на настанување на повредата на коленото ($p<0,001$).

Течност во коленото беше поретко откриена кај испитаниците од групата со свиткување (31,46%) во споредба со останатите две групи повреда, но без статистичка сигнификантност (табела 16).

варијабла	начин на повреда			p value
	I група	II група	III група	
	пад	свиткување	спортска повреда	
	N=84	N=105	N=72	
Тип на болка n(%)				
спонтанa	11 (73.34)	2 (13.33)	2 (13.33)	b I BC II BC III p=0.003**
при движење	54 (28.57)	77 (40.74)	58 (30.69)	
качување по скали	15 (34.09)	21 (47.73)	8 (18.18)	
симнување по скали	3 (	0	0	
закочување на	1	5	4	
Локализација на болката n(%)				
латерално	10 (29.41)	13 (38.24)	11 (32.35)	a I BC II p=0.097
медијално	48 (39.02)	42 (34.15)	33 (26.83)	a I BC III p=0.37
антериорно	21 (26.92)	38 (48.72)	19 (24.36)	
поатреиорно	5 (19.23)	12 (46.15)	9 (34.62)	a II BC III p=0.59
Јачина на болката n(%)				
1 – 3	32 (29.09)	51 (46.36)	27 (24.55)	a I BC II p=0.22
4 – 6	39 (35.78)	36 (33.03)	34 (31.19)	a I BC III p=0.99
7 – 10	13 (30.95)	18 (42.86)	11 (26.19)	
Спортист n(%)				
спортист	17 (18.68)	12 (13.19)	62 (68.13)	a I BC II p=0.095
друго	67 (39.41)	93 (54.71)	10 (5.88)	a I BC III p<0.0001
Ефузија n(%)				
не	53 (30.81)	77 (44.77)	42 (24.42)	a I BC II p=0.13
да	31 (34.83)	28 (31.46)	30 (33.71)	a I BC III p=0.54

Табела 15 Клинички карактеристики на пациентите во однос на начинот на повреда ^a (Chi квадрат тест)
^b (Фишеров тест) *p<0,05 **p<0,01

Едем на медијалниот кондил на фемурот беше откриен кај 16 (19,05%) пациенти кои ја добиле повредата со пад, кај 5 (0,07%) пациенти кои ја добиле повредата со свиткување и кај 10 (13,9%) пациенти со спортска повреда. Статистички сигнификантна разлика беше забележана меѓу групите со пад и свиткување (p=0,0096), како резултат на значително почеста појава на едем на медијалниот кондил на фемурот како резултат на пад.

Едем на латералниот кондил на фемурот имаа 9 (10,71%) пациенти од групата со пад, кај 17 (16,19%) пациенти со свиткување и кај 16 (22,22%) со спортска повреда.

Статистички сигнификантна разлика не беше забележана во наодот на едем на латералниот кондил на фемурот во зависност од начинот на повредата.

Магнетната резонанца откри едем на медијалниот сегмент на тибисјалното плато кај 6 (7,14%) испитаници од групата со пад, 4 (3,8%) од групата со свиткување и 4 (5,57%) со спортска повреда. Наод на едем на латералниот сегмент на тибисјалното плато имаа 5 (5,95%) пациенти со повреда од пад, 4 (3,81%) со повреда со свиткување и 7 (9,72%) пациенти со спортска повреда. Несигнификантна беше разликата во зачестеноста на едем на медијалниот и латералниот сегмент на тибисјалното плато, во зависност од начинот на повреда.

Во табелата 17, графикони 15а, 15б, 15в и 15г, е прикажана распределбата на пациентите со едем од тип 1 и тип 2 на медијалниот и латералниот кондил на фемурот и на медијалниот и латералниот сегмент на тибисјалното плато, во групите со пад, свиткување и спортска повреда.

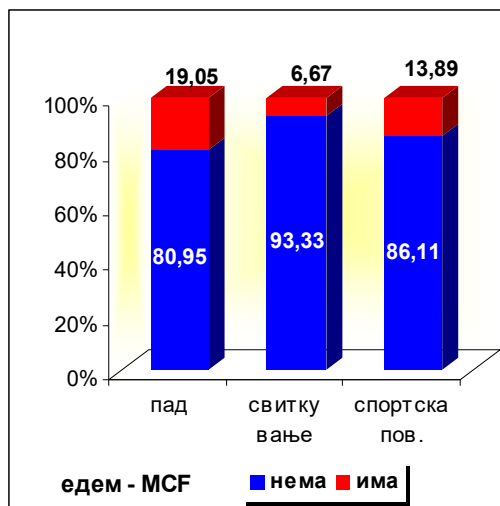
варијабла	начин на повреда			p value
	I група	II група	III група	
	пад	свиткување	спортска повреда	
	N=84	N=105	N=72	
Е- МЦФ - медијален кондил на фемурот n(%)				
нема	68 (80.95)	98(93.33)	62 (86.11)	^a I вс II p=0.0096**
тип 1	6 (7.14)	5 (4.76)	6 (8.33)	^a I вс III p=0.39
тип 2	10 (11.9)	2 (1.9)	4 (5.56)	
Е- ЛЦФ - латерален кондил на фемурот n(%)				
нема	75 (89.29)	88 (83.81)	56 (77.78)	^a I вс II p=0.28
тип 1	4 (4.76)	11 (10.48)	8 (11.11)	^a I вс III p=0.051
тип 2	5 (5.95)	6 (5.71)	8 (11.11)	
Е- МЕТ - медијален сегм. од тибисјалното плато n(%)				
нема	78 (92.86)	101 (96.19)	68 (94.44)	^b I вс II p=0.24
тип 1	3 (3.57)	3 (2.86)	3 (4.17)	^b I вс III p=0.47
тип 2	3 (3.57)	1 (0.95)	1 (1.39)	
Е- ЛЕТ - латерален сегм. од тибисјалното плато n(%)				
нема	79 (94.05)	101 (96.19)	65 (90.28)	^b I вс II p=0.36
тип 1	5 (5.95)	3 (2.86)	6 (8.33)	^a I вс III p=0.38
тип 2	0	1 (0.95)	1 (1.39)	

Табела 16 Едем на коскениите структури на коленото во однос на начинот на повреда ^a (Chi квадрат тест)

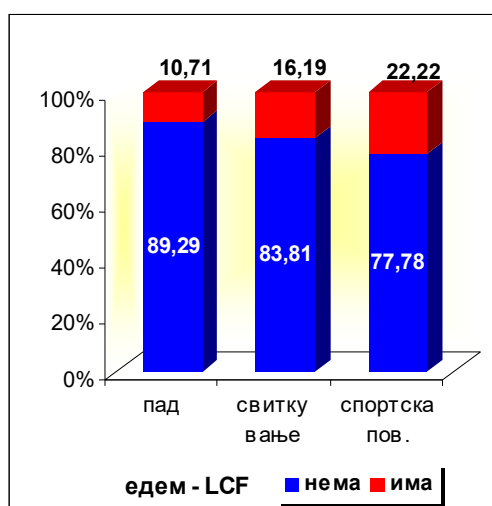
^b (Фишеров тест) *p<0,05 **p<0,01

Групите се статистички споредени во однос нема / има.

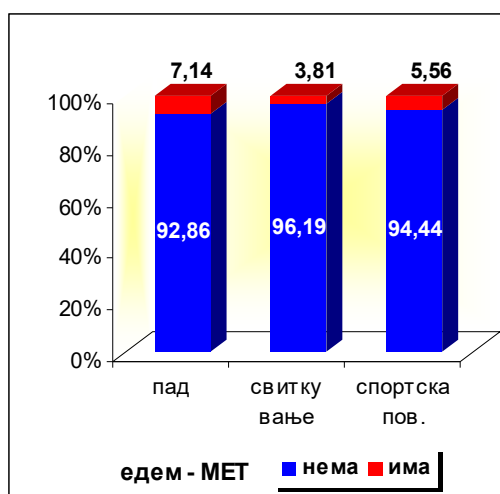
Графикон 15.а Едем на МЦФ/начин на повреда



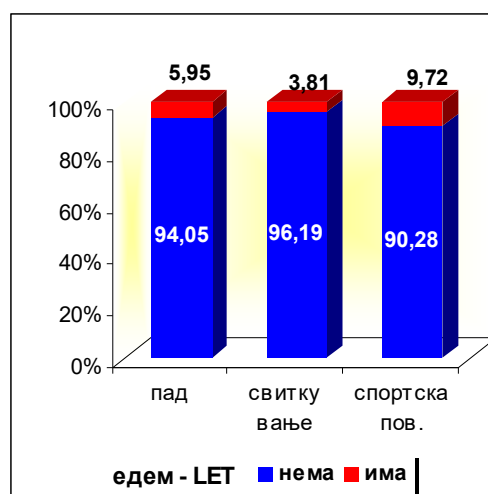
Графикон 15.б Едем на ЛЦФ/начин на повреда



Графикон 15.в Едем на МЕТ/начин на повреда



Графикон 15.г Едем на ЛЕТ/начин на повреда



Едем на дијафизата на фемурот беше забележан кај 4 (4,76%) пациенти со повреда со пад, 13 (12,38%) со свиткување и 4 (5,56%) во групата со спортска повреда.

Едем на дијафизата на тибијата имаа 3 (3,57%) пациенти со повреда со пад, 3 (2,86%) со свиткување и 1 со спортска повреда.

Наодот од магнетната резонанца откри едем на медијалниот фасет на пателата кај 10 (11,9%) пациенти со повреда со пад, 10 (9,5%) пациенти со свиткување и 10 (13,89%)

со спортска повреда. Наодот на едем на латералниот фасет на пателата во трите групи беше следниов: 7 (8,3%), 5 (4,76%) и 4 (5,56%), соодветно.

Начинот на повреда немаше сигнификантно влијание врз појавата на едем на дијафизата на фемурот, тибијата, на медијалниот и латералниот фасет на пателата.

Во табелата 18, графикони 16а, 16б, 16в, 16г, е прикажана распределбата на пациентите со едем од типот 1 и типот 2 на дијафиза на фемурот и тибијата и на медијалниот и латералниот фасет на пателата, во групите со пад, свиткување и спортска повреда.

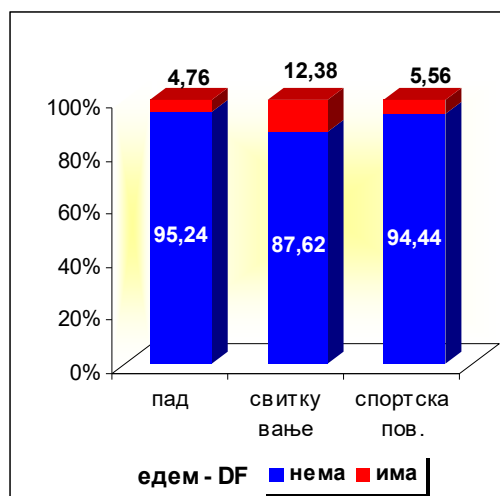
варијабла	начин на повреда			p value
	I група	II група	III група	
Е- ДФ – дијафиза фемур n(%)				
нема	80 (95.24)	92 (87.62)	68 (94.44)	^a I вс II p=0.07
тип 1	4 (4.76)	13 (12.38)	4 (5.56)	
^b I вс III p=0.55				
Е- ДТ - дијафиза тибија n(%)				
нема	81 (96.43)	102 (97.14)	71 (98.61)	^b I вс II p=1.0
тип 1	3 (3.57)	3 (2.86)	0	
тип 2	0	0	1 (1.39)	^b I вс III p=0.6
Е- МФП – медијален фасет на пателата n(%)				
нема	74 (88.1)	95 (90.48)	62 (86.11)	^a I вс II p=0.6
тип 1	5 (5.95)	2 (1.9)	3 (4.17)	
тип 2	5 (5.95)	8 (7.62)	7 (9.72)	^a I вс III p=0.7
Е- МФП - латерален фасет на пателата n(%)				
нема	77 (91.67)	100 (95.24)	68 (94.44)	^a I вс II p=0.3
тип 1	5 (5.95)	4 (3.81)	1 (1.39)	
тип 2	2 (2.38)	1 (0.95)	3 (4.17)	^a I вс III p=0.5

Табела 17 Едем на коскениите структури на коленото во однос на начинот на повреда ^a (Chi квадрат тест) (Фишеров тест) *p<0,05 **p<0,01

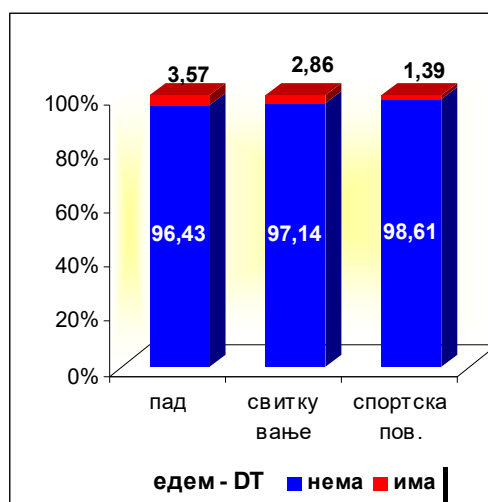
^b

Групите се статистички споредени во однос нема / има.

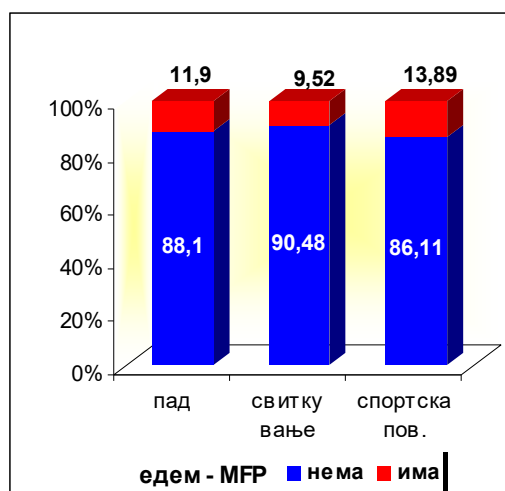
Графикон 16.а Едем на ДФ/начин на повреда



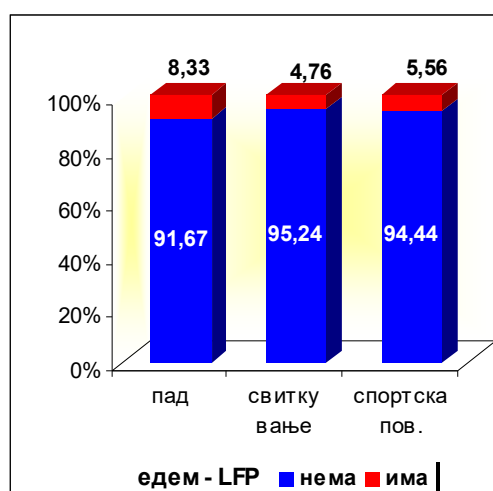
Графикон 16.б Едем на ДТ/начин на повреда



Графикон 16.в Едем на МФП/начин на повреда



Графикон 16.г Едем на ЛФП/начин на повреда



’Рскавицата на медијалниот кондил на фемурот беше променета кај 26 (30,95%) пациенти со повреда со пад, 21 (20%) со свиткување и 26 (36,11%) со спортска повреда. Овие опишани разлики меѓу трите групи не беа статистички сигнификантни.

Во групата повреди со пад зачестеноста на променета ’рскавица на латералниот кондил на фемурот беше 14,28% (12 пациенти), во групата повреди со свиткување беше 20% (21 пациент), во групата спортски повреди беше 27,78% (20 пациенти). Тестираната разлика се потврди како сигнификантна меѓу групите со пад и спортска повреда ($p=0.0086$).

Трите групи испитаници имаа несигнификантно различна честота на променета ’рскавица на медијалниот и латералниот сегмент на тибијалното плато.

Медијалниот сегмент на тибиијалното плато имаше лезија на 'рскиавицата кај 6 (7,14%) пациенти повредени со пад, 10 (9,53%) пациенти повредени со свиткување и 10 (13,89%) пациенти со спортска повреда. Наодот на МР кај мал број пациенти од трите групи откри лезија на 'рскиавицата на латералниот сегмент на тибиијалното плато.

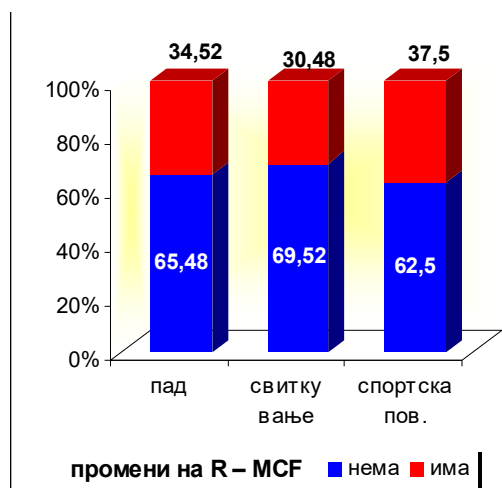
Во табелата 19, графикони 17а, 17б, 17в, 17г, е прикажана распределбата на пациентите со едем на 'рскиавицата, назабена 'рскиавица, со лезија којашто зафаќа помалку и повеќе од 50% од дебелината на 'рскиавицата на медијалниот и латералниот кондил на фемурот и медијалниот и латералниот сегмент на тибиијалното плато во групите со пад, свиткување и спортска повреда.

варијабла	начин на повреда			p value
	I група	II група	III група	
	пад N=84	свиткување N=105	спортска повреда N=72	
Р – МЦФ - медијален кондил на фемурот n(%)				
нема	55 (65.48)	73 (69.52)	45 (62.5)	a вс II p=0.65
едем	4 (4.76)	5 (4.76)	2 (2.78)	
назабена	3 (3.57)	5 (4.76)	2 (2.78)	
H < 50%	16 (19.05)	18 (17.14)	14 (19.44)	a вс III p=0.63
h > 50%	4 (4.76)	3 (2.86)	8 (11.11)	
хондрален дефект	2 (2.38)	1 (0.95)	1 (1.39)	
Р – ЛЦФ - латерален кондил на фемурот n(%)				
нема	72 (85.71)	84 (80)	52 (72.22)	a вс II p=0.1
едем	2 (2.38)	8 (7.62)	4 (5.56)	
назабена	0	3 (2.86)	4 (5.56)	
H < 50%	7 (8.33)	10 (9.52)	9 (12.5)	a вс III p=0.0086**
h > 50%	1 (1.19)	0	2 (2.78)	
хондрален дефект	2 (2.38)	0	1 (1.39)	
Р – МЕТ - медијален сегмент од тибиијалното плато n(%)				
нема	78 (92.86)	95 (90.48)	62 (86.11)	a вс II p=0.56
едем	0	0	1 (1.39)	
назабена	0	1 (0.95)	2 (2.78)	
H < 50%	5 (5.95)	7 (6.67)	5 (6.94))	a вс III p=0.17
h > 50%	1 (1.19)	2 (1.9)	2 (2.78)	
Р – ЛЕТ - латерален сегмент од тибиијалното плато n(%)				
нема	82 (97.62))	102 (97.14)	70 (97.22)	b вс II p=0.6
едем	0	2 (1.9)	0	
назабена	1 (1.19)	0	0	
H < 50%	1 (1.19)	1 (0.95)	2 (2.78)	b вс III p=0.63

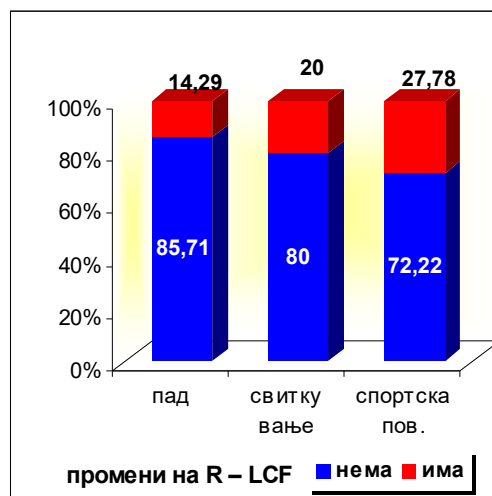
Табела 18 Промени на 'рскиавицата на МЦФ, ЛЦФ, МЕТ, ЛЕТ, во однос на начинот на повреда. ^a (Chi квадрат тест)
^b (Фишеров тест) *p<0,05 **p<0,01

Групите се споредени статистички во однос нема / има $**p<0.01$.

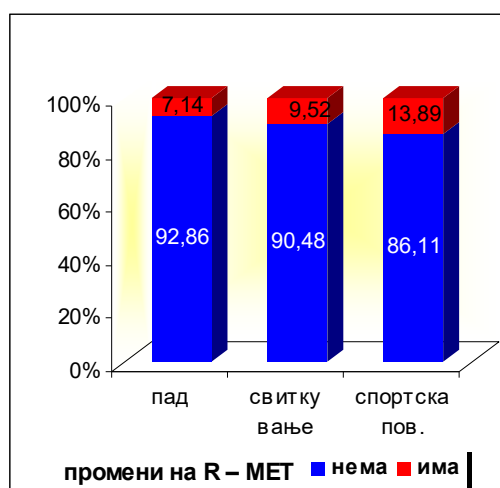
Графикон 17.а Промени на R-МЦФ/ начин на повреда



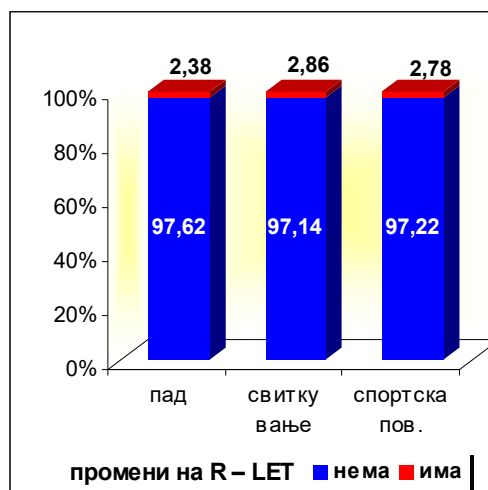
Графикон 17.б Промени на R-ЛЦФ/начин на повреда



Графикон 17.в Промени на R-MET/начин на повреда



Графикон 17.г Промени на R-ЛЕТ/начин на повреда



Промени на 'рскивицата на медијалниот фасет на пателата беа откриени кај трите групи испитаници и меѓу нив имаше несигнификантни разлики – 28,57% (24 пациенти), 32,38% (34 пациенти) и 26,39% (19 пациенти), соодветно, додека промени на 'рскивицата на латералниот фасет на пателата значително почесто имаа пациентите кои ја добиле повредата на колена со свиткување во споредба со спортските повреди ($p=0,025$). Наодот на променета 'рскивица на латералниот фасет на пателата беше утврден кај 23,81% (20 пациенти) во групата со пад, кај 33,33% (35 пациенти) во групата со свиткување и кај 18,06% (13 пациенти) во групата спортски повреди.

Во табелата 20, графикони 18а, 18б, е прикажана распределбата на пациентите со едем на 'рскивицата, назабена 'рскивица, со лезија којашто зафаќа помалку и повеќе

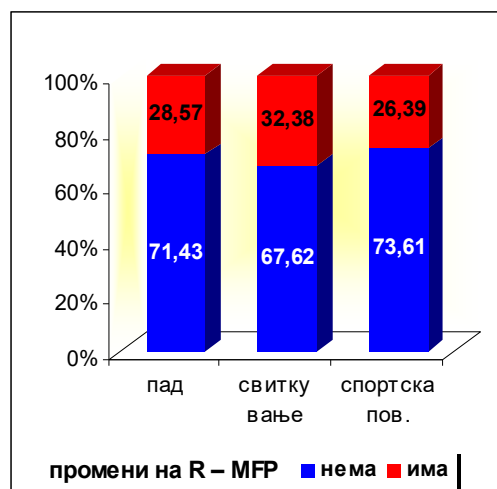
од 50% од дебелината на 'рскивицата на медијалниот и латералниот фасет на пателата во групите со пад, свиткување и спортска повреда.

варијабла	начин на повреда			p value
	I група	II група	III група	
	пад	свиткување	спортска повреда	
	N=84	N=105	N=72	
P – МФП – медијален фасет на пателата n(%)				
нема	60 (71.43)	71 (67.62)	53 (73.61)	
едем	1 (1.19)	4 (3.81)	3 (4.17)	^a I вс II p=0.51
назабена	9 (10.71)	9 (8.57)	5 (6.94)	^a I вс III p=0.76
H < 50%	9 (10.71)	15 (14.29)	7 (9.72)	^a II вс III p=0.39
h > 50%	5 (5.95))	5 (4.76)	4 (5.56)	
хондрален дефект	0	1 (0.95)	0	
P – МФП - латерален фасет на пателата n(%)				
нема	64 (76.19)	70 (66.67)	59 (81.94)	
едем	5 (5.95)	12 (11.43)	6 (8.33)	^a I вс II p=0.15
назабена	9 (10.71)	11 (10.48)	3 (4.17)	^a I вс III p=0.38
H < 50%	4 (4.76)	10 (9.52)	3 (4.17)	^a II вс III p=0.025*
h > 50%	2 (2.38)	1 (0.95)	0	
хондрален дефект	0	1 (0.95)	1 (1.39)	

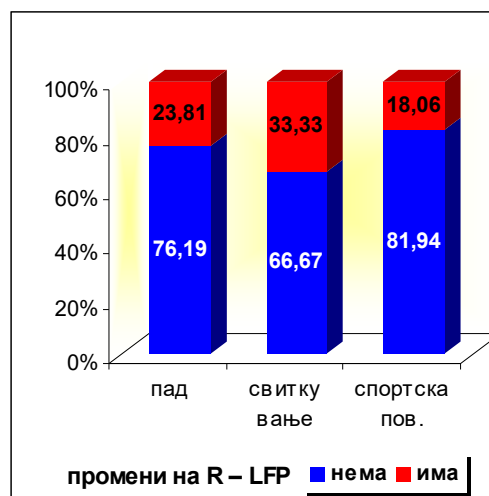
Табела 19 Промени на 'рскивицата на МФП, МФП во однос на начинот на повреда ^a (Chi квадрат тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има * $p < 0,05$.

Графикон 18.а Промени на R-МФП/начин на повреда



Графикон 18.б Промени на R-ЛФП/начин на повреда



Трите групи испитаници неситнифкантно се разликуваа во однос на честотата на откриени промени на 'рскавицата на медијалниот менискус на антериорниот и постериорниот рог и на латералниот менискус на антериорниот и постериорниот рог.

Лезија на 'рскавицата на медијалниот менискус на антериорниот рог беше откриена кај 12 (14,28%) пациенти со повреда со пад, 12 (11,43%) пациенти со повреда со свиткување и 10 (13,89%) со спортска повреда.

Лезија на 'рскавицата на медијалниот менискус на постериорниот рог имаа 65 (77,38%) пациенти со повреда со пад, 61 (58,09%) со повреда со свиткување и 49 (68,06%) со спортска повреда.

Повреда на 'рскавицата на латералниот менискус на антериорниот и постериорниот рог имаа 11 (13,09%) и 19 (22,35%) во групата со пад, 14 (13,33%) и 20 (19,05%) во групата со свиткување и 11 (15,28%) и 19 (26,39%) во групата спортски повреди.

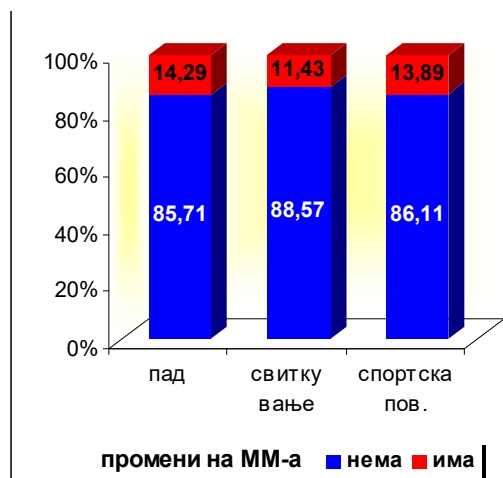
Во табелата 21, графикони 19а, 19б, 19в, 19г, е прикажана распределбата на пациенти со мукоидна дегенерација на медијалниот и латералниот менискус, со лезија на зглобната површина или капсулата на медијалниот и латералниот менискус, или со комплетна лезија од една до друга зглобна површина на медијалниот и латералниот менискус, во групите со пад, свиткување и спортска повреда.

варијабла	начин на повреда			p value
	I група	II група	III група	
	пад	свиткување	спортска повреда	
	N=84	N=105	N=72	
ММ-а медијален менискус антериорен рог n(%)				
нема	72 (85.71)	93 (88.57)	62 (86.11)	^a I вс II p=0.56
Ст.1	9 (10.71)	8 (7.62)	6 (8.33)	^a I вс III p=0.9
Ст.2	2 (2.38)	3 (2.86)	2 (2.78)	^a II вс III p=0.63
Ст.3	1 (1.19)	1 (0.95)	2 (2.78)	
ММ-п медијален менискус постериорен рог n(%)				
нема	19 (22.62)	44 (41.9)	23 (31.94)	^a I вс II p=0.22
Ст.1	22 (26.19)	21 (20)	17 (23.61)	^a I вс III p=0.72
Ст.2	14 (16.67)	14 (13.33)	6 (8.33)	^a II вс III p=0.18
Ст.3	29 (34.52)	26 (24.76)	26 (36.11)	
ЛМ-а латерален менискус антериорен рог n(%)				
нема	73 (86.9)	91 (86.67)	61 (84.72)	^a I вс II p=0.96
Ст.1	8 (9.52)	7 (6.67)	6 (8.33)	^a I вс III p=0.7
Ст.2	2 (2.38)	3 (2.86)	2 (2.78)	^a II вс III p=0.71
Ст.3	1 (1.19)	4 (3.81)	3 (4.17)	
ЛМ-п латерален менискус постериорен рог n(%)				
нема	65 (77.38)	85 (80.95)	53 (73.61)	^a I вс II p=0.55
Ст.1	11 (13.1)	5 (4.76)	8 (11.11)	^a I вс III p=0.58
Ст.2	4 (4.76)	4 (3.81)	5 (6.94)	^a II вс III p=0.25
Ст.3	4 (4.76)	11 (10.48)	6 (8.33)	

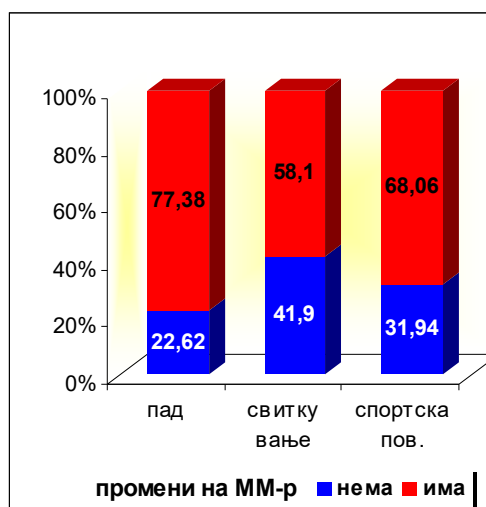
Табела 20 Промени на 'рскавицата на ММ-а, ММ-п, ЛМ-а, ЛМ-п, во однос на начинот на повреда.

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

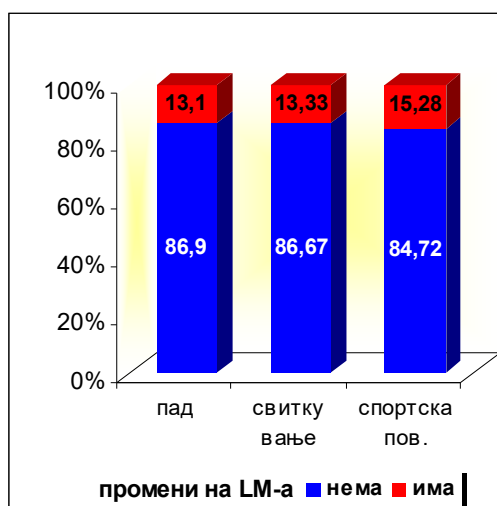
Графикон 19.а Промени на ММ-а/начин на повреда



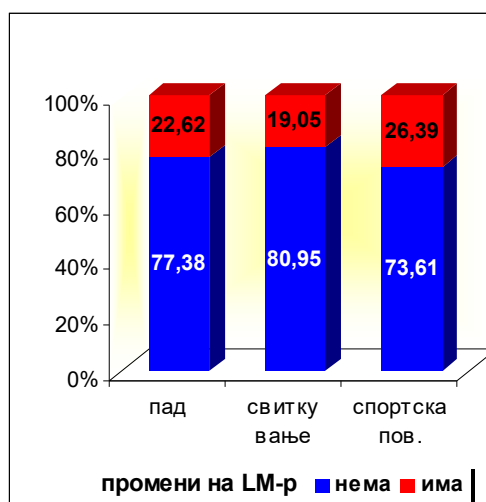
Графикон 19.б Промени на ММ-п/начин на повреда



Графикон 19.в Промени на ЛМ-а



Графикон 19.г Промени на ЛМ-п



Резултатите од истражувањето не потврдија сигнификантно различно откривањето повреди на лигаментите на колениот зглоб, во зависност од начинот на повреда.

Лезија на предниот вкрстен лигамент беше забележана кај 32 (38,09%) пациенти со повреда со пад, 38 (36,19%) со повреда со свиткување и 36 (50%) со спортска повреда.

Зачестеноста на лезијата на задниот вкрстен лигамент во трите групи беше: 5 (5,95%), 7 (6,67%) и 5 (6,94%), соодветно, зачестеноста на лезијата на медијалниот колатерален лигамент беше: 5 (5,95%), 5 (4,76%) и 1 пациент, соодветно, додека

лезија на латералниот колатерален лигамент имаа 2 пациенти од групата со пад, 2 од групата со свиткување и 3 со спортска повреда.

Во табелата 22, графикони 20а, 20б, 20в, 20г, прикажана распределбата на пациенти со едем, парцијална повреда или расцеп на предниот и задниот вкрстен лигамент, на медијалниот или латералниот колатерален лигамент, во групите со пад, свиткување и спортска повреда.

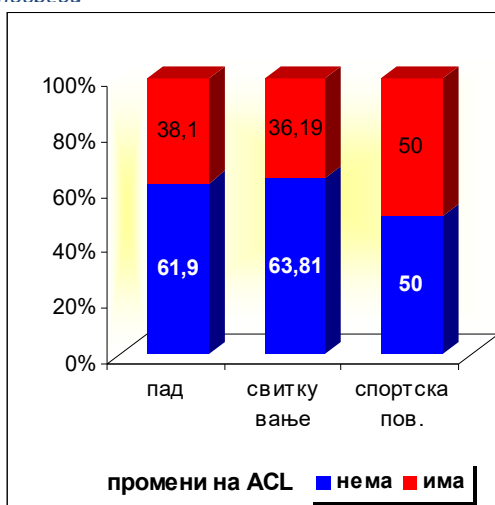
Варијабла	начин на повреда			p value
	I група	II група	III група	
	пад	свиткување	спортска повреда	
	N=84	N=105	N=72	
АЦЛ преден вкрстен лигамент n(%)				
нема	52 (61.9)	67 (63.81)	36 (50)	^a I вс II p=0.79
едем	6 (7.14)	5 (4.76)	1 (1.39)	^a I вс III p=0.13
парцијална	15 (17.86)	14 (13.33)	8 (11.11)	^a II вс III p=0.067
расцеп	11 (13.1)	19 (18.1)	27 (37.5)	
ПЦЛ заден вкрстен лигамент n(%)				
нема	79 (94.05)	98 (93.33)	67 (93.06)	^a I вс II p=0.84
едем	2 (2.38)	2 (1.9)	1 (1.39)	^b I вс III p=0.53
парцијална	3 (3.57)	5 (4.76)	4 (5.56)	^b II вс III p=0.58
МЦЛ медијален колатерален лигамент n(%)				
нема	79 (94.05)	100 (95.24)	71 (98.61)	^b I вс II p=0.48
едем	2 (2.38)	1 (0.95)	1 (1.39)	^b I вс III p=0.14
парцијална	2 (2.38)	2 (1.9)	0	^b II вс III p=0.22
расцеп	1 (1.19)	2 (1.9)	0	
ЛЦЛ латерален колатерален лигамент n(%)				
нема	82 (97.62)	103 (98.1)	69 (95.83)	^b I вс II p=0.601
едем	0	0	3 (4.17)	^b I вс III p=0.43
парцијална	1 (1.19)	2 (1.9)	0	^b II вс III p=0.33
расцеп	1 (1.19)	0	0	

Табела 21 Промени на рскавицата на АЦЛ, ПЦЛ, МЦЛ, ЛЦЛ, во однос на начинот на повреда ^a (Chi квадрат тест)

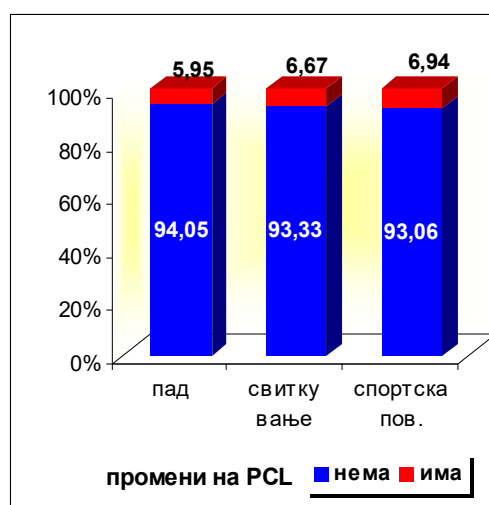
^b (Фишеров тест) *p<0,05 **p<0,01

Групите се споредени статистички во однос нема / има

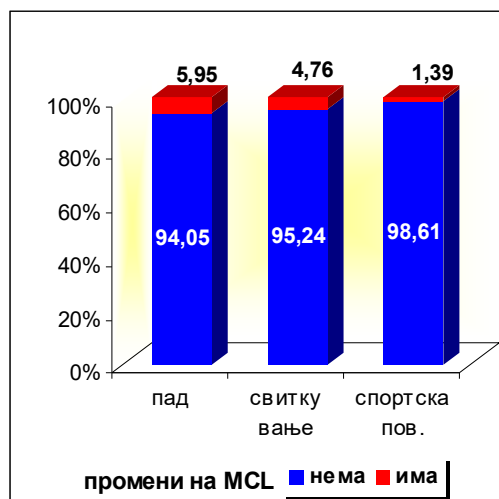
Графикон 20.а Промени на АЦЛ/начин на повреда



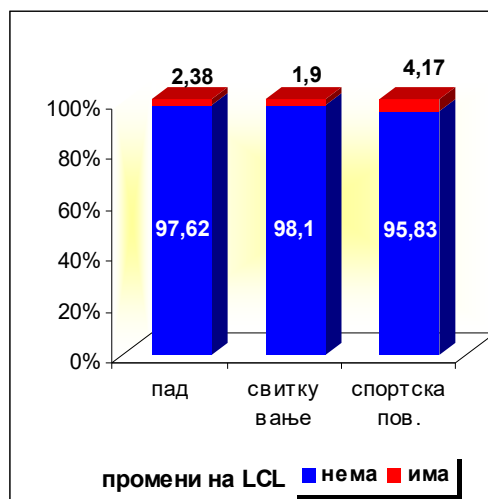
Графикон 20.б Промени на ПЦЛ/начин на повреда



Графикон 20.в Промени на МЦЛ/начин на повреда



Графикон 20.г Промени на ЛЦЛ/начин на повреда



Начинот на повреда немаше сигнификантно влијание на настанување промени на медијалниот и латералниот ретинакулум, и на лигаментот на пателата.

Промени на медијалниот ретинакулум се откриени кај 3 (3.57%) пациенти од групата со пад, 6 (5.71%) од групата со свиткување, и 6 (8.33%) од групата спортски повреди. Само еден пациент со повреда на колено заради пад, двајца заради свиткување, и еден со спортска повреда имаа МР наод за повреда на латералниот ретинакулум, а 3 пациенти имаа МР наод за повреда на пателарниот лигамент, од кои 2 од групата со свиткување, и 1 од групата со спортски повреди.

Статистички несигнификантна разлика се потврди во распределбата на изолирани и комплексни повреди, а во зависност од начинот на повреда. Околу 50% пациенти од групата со пад и свиткување, а 62% од групата спортски повреди имаа комплексна повреда на колено.

Бекерова циста беше несигнификантно почест наод во групата со пад во споредба со останатите две групи - 11.9%, 8.57%, 9.72% соодветно.

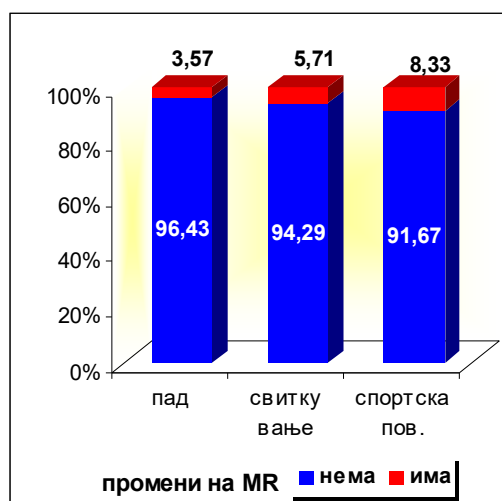
Во табелата 23, графикони 21а, 21б, 21в, 21г, е прикажана распределбата на пациентите со едем, парцијална повреда или расцеп на медијалниот и латералниот ретинакулум, во групите со пад, свиткување и спортска повреда.

варијабла		начин на повреда			p value
		I група	II група	III група	
		пад	свиткување	спортска повреда	
		N=84	N=105	N=72	
МР	n(%)				
нема		81 (96.43)	99 (94.29)	66 (91.67)	^b I вс II p=0.37
едем		1 (1.19)	1 (0.95)	2 (2.78)	^b I вс III p=0.18
парцијална		1 (1.19)	5 (4.76)	3 (4.17)	^b II вс III p=0.35
расцеп		1 (1.19)	0	1 (1.39)	
ЛР	n(%)				
нема		83 (98.81)	103 (98.1)	70 (97.22)	^b I вс II p=0.58
едем		0	0	2 (2.78)	^b I вс III p=0.44
парцијална		1 (1.19)	2 (1.9)	0	^b II вс III p=0.54
ЛП	пателарен лигамент n(%)				
нема		84 (100)	103 (98.1)	71 (98.61)	^b I вс II p=0.31
едем		0	2 (1.9)	1 (1.39)	^b I вс III p=0.46
Комплексност на повредата n(%)					
изолирана повреда		41 (48.81)	51 (48.57)	27 (37.5)	^a I вс II p=0.97
комплексна повреда		43 (51.19)	54 (51.43)	45 (62.5)	^a I вс III p=0.16
Бекерова циста n(%)					
не		74 (88.1)	96 (91.43)	65 (90.28)	^a I вс II p=0.45
да		10 (11.9)	9 (8.57)	7 (9.72)	^a I вс III p=0.66

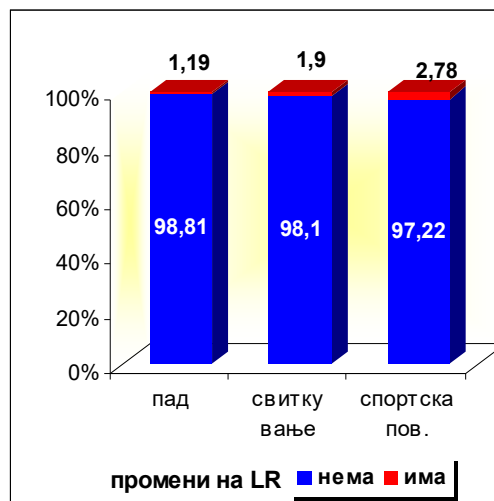
Табела 22 Промени на 'рската на МР, ЛР, ЛП, комплексност на повредата, присуство на Бекерова циста, во однос на начинот на повреда ^a (Chi квадрат тест) ^b (Фишеров тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

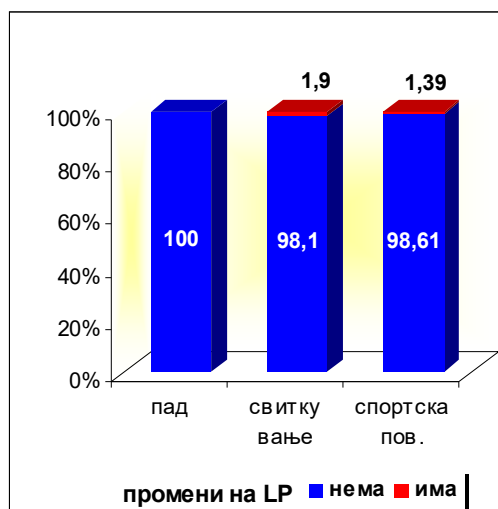
Графикон 21.а Промени на MR/начин на повреда



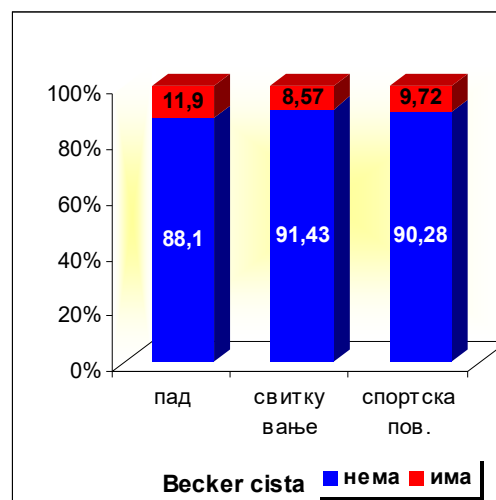
Графикон 21.б Промени на LR/начин на повреда



Графикон 21.в Промени на LP/начин на повреда



Графикон 21.г Бекерова циста/начин на повреда



5.3 Анализа на демографските и клиничките карактеристики на пациентите во однос на активното спортување

Во табелата 24, графикони 22, 23 и 24, се прикажани резултатите од истражувањето, за поврзаноста на демографските карактеристики на пациентите со трауматска повреда на коленото и нивното активно или рекреативно занимавање со спорт.

Резултатите покажаа дека мажите со трауматска повреда на коленото сигнификантно почесто од жените се активни спортисти (39,41% наспроти 26.37% $p=0.035$).

Возраста на испитаниците сигнификантно се разликуваше меѓу групите активни и рекреативни спортисти ($p=0,038$). Очекувано, пациентите од најмладата возрасна група, од 19 до 29 години, значително почесто активно се занимаваа со спорт во однос на останатите две возрасни групи (43,56%, 33,82%, 26,09%, соодветно).

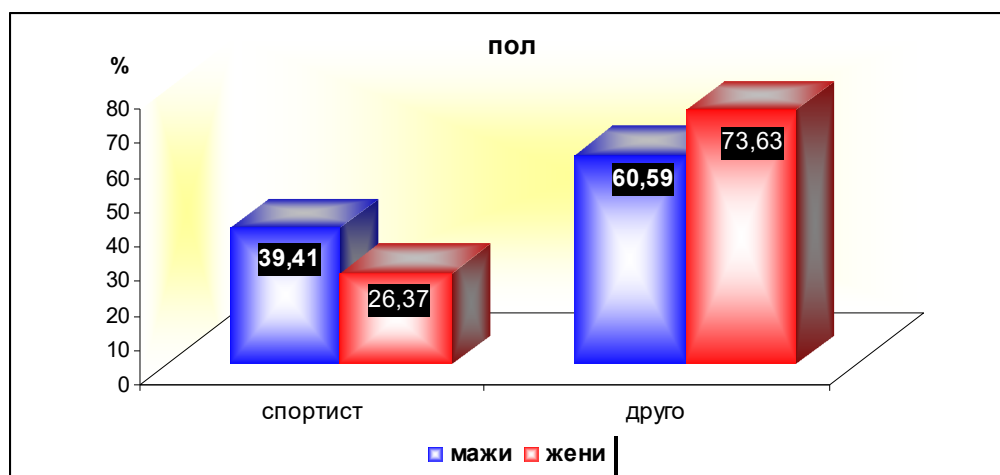
Во групата активни спортисти телесната висина од 160 до 170 см значително поретко беше измерена во споредба со групата пациенти кои не се занимаваат активно со спорт (22,22% наспроти 77,78% $p=0,016$).

Телесната тежина и индексот на телесна маса не беа сигнификантно поврзани со активно спортување.

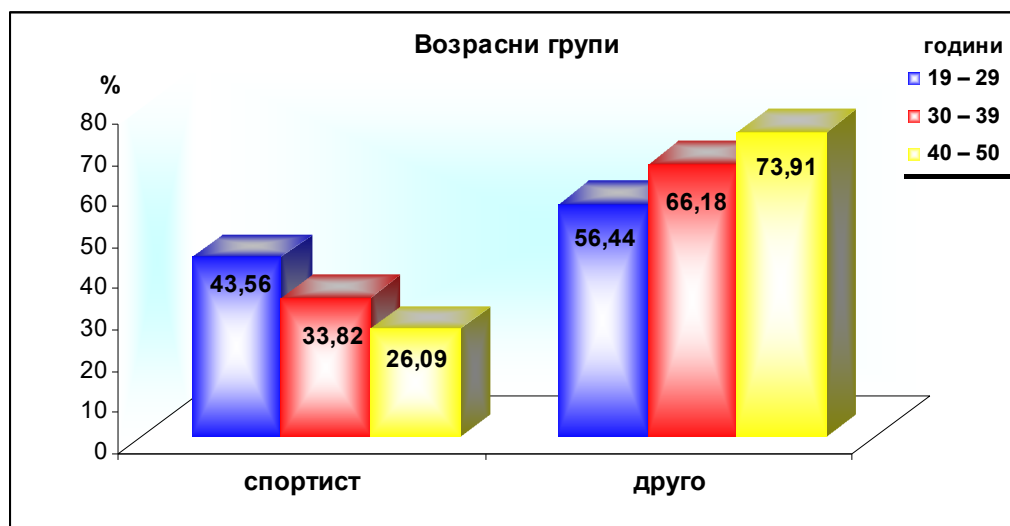
варијабла			p value
	спортист	друго	
	N=91	N=170	
Пол n(%)			
мажи	67 (39.41)	103 (60.59)	a n=0.035*
жени	24 (26.37)	67 (73.63)	
Возрасни групи n(%)			
19 – 29	44 (43.56)	57 (56.44)	a p=0.038*
30 – 39	23 (33.82)	45 (66.18)	
40 – 50	24 (26.09)	68 (73.91)	
Висина n(%)			
160 – 170	18 (22.22)	63 (77.78)	a p=0.016*
171 – 181	41 (40.2)	61 (59.8)	
182 – 201	32 (41.03)	46 (58.97)	
Тежина n(%)			
55 – 70	19 (27.94)	49 (72.06)	a p=0.34
71 – 86	43 (38.74)	68 (61.26)	
87 – 102	29 (35.37)	53 (64.63)	
БМИ n(%)			
< 18.5	0	5 (100)	a p=0.26
18.5 – 24.9	42 (38.53)	67 (61.47)	
25 – 29.9	35 (35.35)	64 (64.65)	
> 30	14 (29.17)	34 (70.83)	

Табела 23 Демографски карактеристики на пациентите во однос на активното спортување^a (Chi квадрат тест) * $p<0,05$

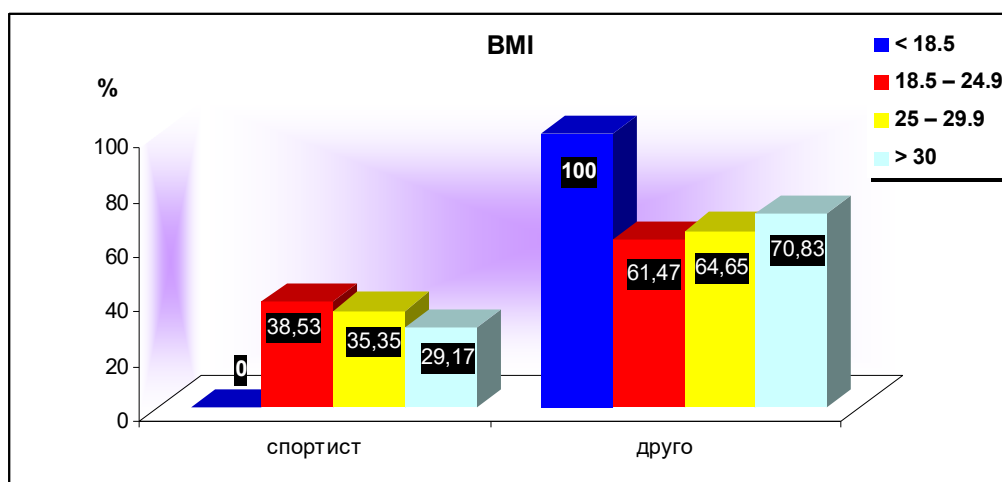
Графикон 22 Полова распределба на пациентите во однос на активното спортување



Графикон 23 Возрасна распределба на пациентите во однос на активното спортување



Графикон 24 Индекс на телесната маса на пациентите во однос на активното спортување



Активните спортисти и оние кои рекреативно спортуваат имаа несигнификантно различен тип на болка ($p=0,29$), несигнификантно различна локализација и јачина на болката ($p=0,12$, $p=0,11$ соодветно).

Во групата пациенти без наод на течност во коленото 33,72% беа активни спортисти, 66,28% рекреативни спортисти, додека во групата пациенти со наод на ефузија, 37,08% беа активни спортисти, 62,92% рекреативци. Тестираната разлика не беше статистички сигнификантна ($p=0,59$) (табела 25).

варијабла			p value
	спортист	друго	
	N=91	N=170	
Тип на болка n(%)			
спонтана	4 (26.67)	11 (73.33)	^a p=0.29
при движење	71 (37.57)	118 (62.43)	
качување по скали	10 (22.73)	34 (77.27)	
симнување по скали	1 (33.33)	2 (66.67)	
закочување на коленото	5 (50)	5 (50)	
Локализација на болката n(%)			
латерално	16 (47.06)	18 (52.94)	^a p=0.12
медијално	44 (35.77)	79 (64.23)	
антериорно	20 (25.64)	58 (74.36)	
поатреиорно	11 (42.31)	15 (57.69)	
Јачина на болката n(%)			
1 – 3	33 (30)	77 (70)	^a p=0.11
4 – 6	46 (42.2)	63 (57.8)	
7 – 10	12 (28.57)	30 (71.43)	
Ефузија n(%)			
не	58 (33.72)	114 (66.28)	^a p=0.59
да	33 (37.08)	56 (62.92)	

Табела 24 Клинички карактеристики на пациентите во однос на активното спортување^a (Хи квадрат тест)

Активните спортисти и пациентите кои рекреативно спортуваа имаа несигнификантно различен наод на МР на едем на медијалниот кондил на фемурот ($p=0,56$), на латералниот кондил на фемурот ($p=0,058$), на медијалниот сегмент од тибисјалното плато ($p=0,22$) и на латералниот сегмент од тибисјалното плато ($p=0,19$).

Наод на МР на едем на медијалниот кондил на фемурот имаа 13 (14,28%) активни и 20 (11,76%) рекреативни спортисти, едем на латералниот кондил на фемурот имаа 20 (21,98%) активни и 22 (12,94%) рекреативни спортисти, едем на медијалниот сегмент од тибисјалното плато имаа 3 (3,29%) активни и 11 (6,47%) рекреативни спортисти, едем на латералниот сегмент од тибисјалното плато имаа 8 (8,79%) активни и 8 (4,71%) рекреативни спортисти.

Во табелата 26, графикони 25а, 25б, 25в, 25г, е прикажана распределбата на пациентите со едем од типот 1 и типот 2 на медијалниот и латералниот кондил на фемурот и на медијалниот и латералниот сегмент на тибисјалното плато, во групите активни и рекреативни спортисти.

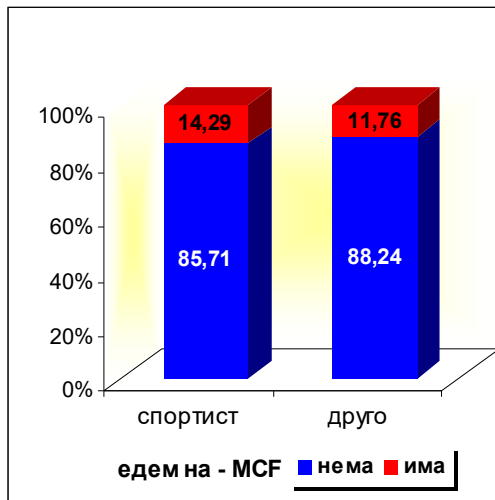
варијабла			p value
	спортист	друго	
Е - МЦФ - медијален кондил на фемурот n(%)			
нема	78 (85.71)	150 (88.24)	^a I vs II p=0.56
тип 1	7 (7.69)	10 (5.88)	
тип 2	6 (6.59)	10 (5.88)	
Е- ЛЦФ - латерален кондил на фемурот n(%)			
нема	71 (78.02)	148 (87.06)	^a I vs II p=0.058
тип 1	10 (10.99)	13 (7.65)	
тип 2	10 (10.99)	9 (5.29)	
Е - МЕТ - медијален сегм. од тибисјалното плато n(%)			
нема	88 (96.7)	159 (93.53)	^b I vs II p=0.22
тип 1	2 (2.2)	7 (4.12)	
тип 2	1 (1.1)	4 (2.35)	
Е - ЛЕТ - латерален сегм. тибисјално плато n(%)			
нема	83 (91.21)	162 (95.29)	^a I vs II p=0.19
тип 1	6 (6.59)	8 (4.71)	
тип 2	2 (2.2)	0	

Табела 25 Едем на коскениите структури во однос на активното спортување ^a (Chi квадрат тест)

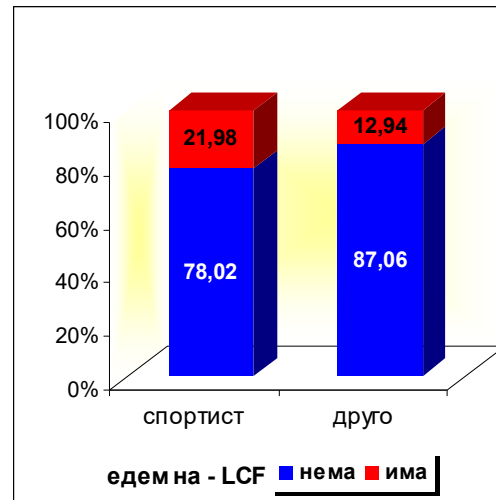
^b (Фишеров тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

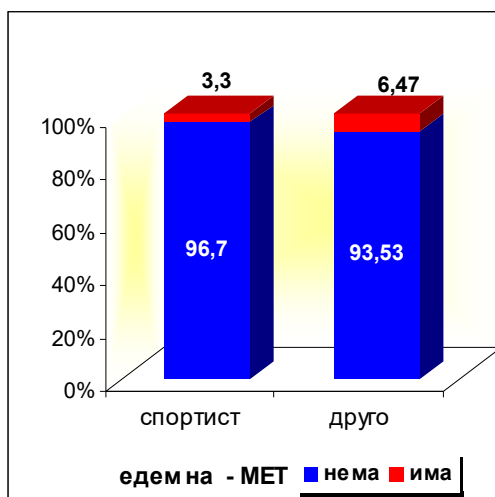
Графикон 25.а Едем на МЦФ/активно спортување



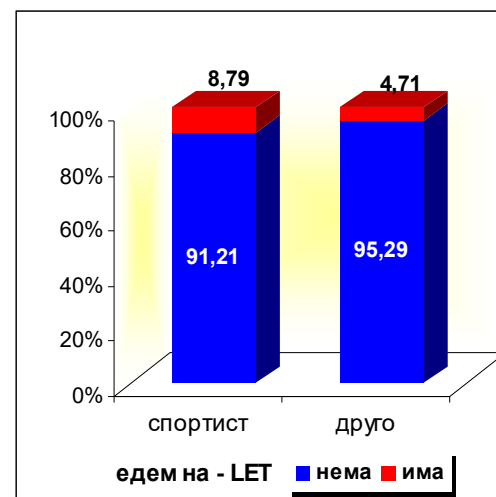
Графикон 25.б Едем на ЛЦФ/активно спортување



Графикон 25.в Едем на МЕТ/активно спортување



Графикон 25.г Едем на ЛЕТ/активно спортување



Едем на дијафизата на фемурот имаа 4 (4,39%) активни и 17 (10%) рекреативни спортисти, едем на дијафиза на тибјата имаше само еден пациент од групата активни спортисти, а 6 (3,53%) пациенти од групата рекреативни спортисти, едем на медијалниот фасет на пателата имаа 11 (12,09%) активни спортисти и 19 (11,18%) рекреативни спортисти, со наод на едем на латералниот фасет на пателата беа 5 (5,49%) активни и 11 (6,47%) рекреативни спортисти.

Статистичката анализа како несигнификантни ги потврди разликите во распределбата на пациенти без и со едем на дијафизата на фемурот и тибјата и едем на медијалниот и латералниот фасет на пателата, а во зависност од нивното активно или рекреативно спортување.

Во табелата 27, графикони 26а, 26б, 26в, 26г, е прикажана распределбата на пациентите со едем од типот 1 и типот 2 на дијафиза на фемурот и тибијата и едем на медијалниот и латералниот фасет на пателата, во групите активни и рекреативни спортисти.

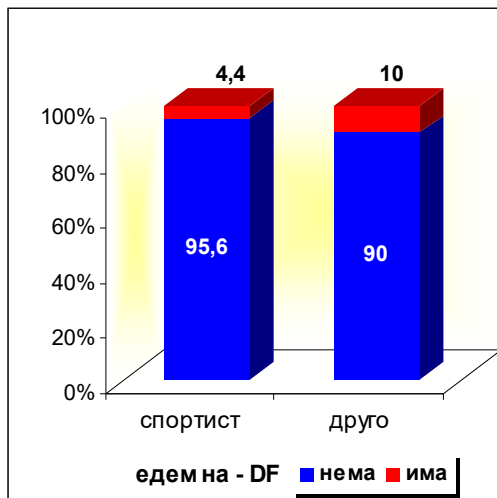
варијабла			p value
	спортист	друго	
	N=91	N=170	
Е - ДФ – дијафиза фемур n(%)			
нема	87 (95.6)	153 (90)	^a I vs II p=0.11
тип 1	4 (4.4)	17 (10)	
Е - ДТ - дијафиза тибија n(%)			
нема	90 (98.9)	164 (96.47)	^b I vs II p=0.23
тип 1	0	6 (3.53)	
тип 2	1 (1.1)	0	
Е - МФП – медијален фасет на пателата n(%)			
нема	80 (87.91)	151 (88.82)	^a I vs II p=0.82
тип 1	4 (4.4)	6 (3.53)	
тип 2	7 (7.69)	13 (7.65)	
Е - МФП - латерален фасет на пателата n(%)			
нема	86 (94.51)	159 (93.53)	^a I vs II p=0.75
тип 1	2 (2.2)	8 (4.71)	
тип 2	3 (3.3)	3 (1.76)	

Табела 26 Едем на коскениите структури во однос на активното спортување ^a (Chi квадрат тест)

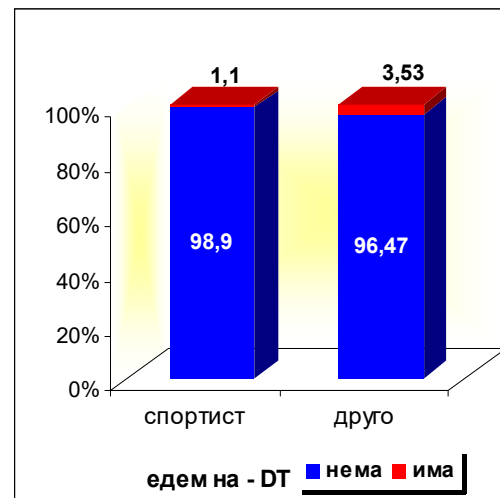
^b (Фишеров тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

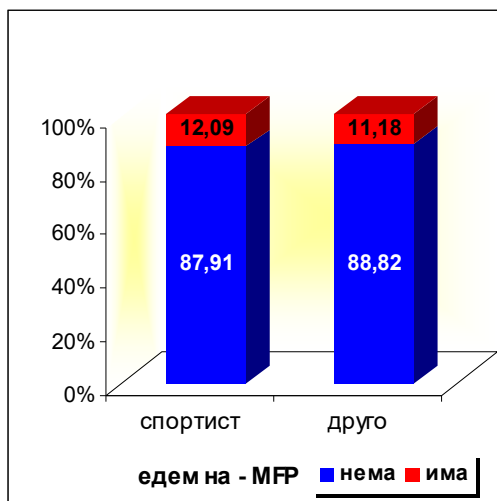
Графикон 26.а Едем на ДФ/активно спортување



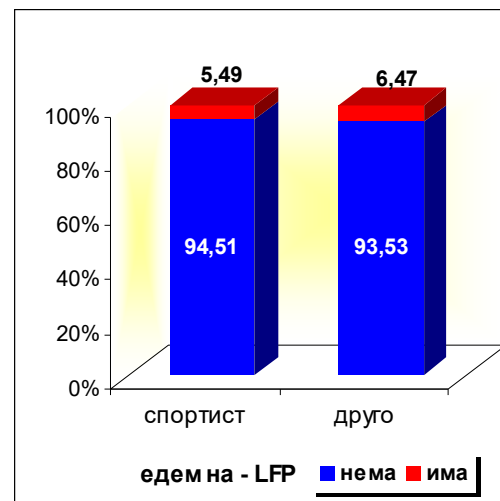
Графикон 26.б Едем на ДФ/активно спортување



Графикон 26.в Едем на МФП/активно спортување



Графикон 26.г Едем на ЛФП/активно спортување



Пациентите активни спортисти, несигнификантно почесто од рекреативците имаа наод на МР за лезија на 'рскивицата на медијалниот кондил на фемурот ($p=0.082$), но имаа сигнификантно почесто наод на лезија на 'рскивицата на латералниот кондил на фемурот ($p=0.006$). Промена на 'рскивицата на медијалниот кондил на фемурот беше дијагностицирана кај 37 (40,66%) пациенти кои активно спортуваат и 51 (30%) пациенти кои спортуваат рекреативно, додека лезија на 'рскивицата на латералниот кондил на фемурот беше дијагностицирана кај 27 (29,67%) активни спортисти и значително помалку рекреативци 26 (15,29%).

Медијалниот сегмент од тибисјалното плато имаше променета 'рскивицата кај 11 (12,09%) активни спортисти и 15 (8,82%) пациенти кои спортуваат рекреативно, додека кај 2 (2,19%) пациенти активни спортисти и 5 (2,94%) рекреативци латералниот

сегмент имаше променета 'рскавица. И двата наоди несигнификантно се разликуваа меѓу пациентите спортисти и оние кои спортуваат само рекреативно.

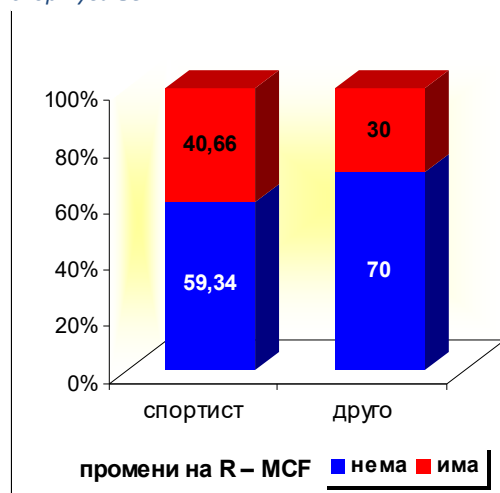
Во табелата 28, графикони 27а, 27б, 27в, 27г, е прикажана распределбата на пациентите со едем на 'рскавица, назабена 'рскавица, дефект на 'рскавицата којшто зафаќа помалку или повеќе од 50% од нејзината дебелина и хондрален дефект на медијалниот и латералниот кондил на фемурот, на медијалниот и латералниот сегмент од тибисјалното плато, во групите активни и рекреативни спортисти.

варијабла			p value
	спортист	друго	
	N=91	N=170	
Р – МЦФ - медијален кондил на фемурот			n(%)
нема	54 (59.34)	119 (70)	a I vs II p=0.082
едем	2 (2.2)	9 (5.29)	
назабена	3 (3.3)	7 (4.12)	
H < 50%	22 (24.18)	26 (15.29)	
h > 50%	8 (8.79)	7 (4.12)	
хондрален дефект	2 (2.2)	2 (1.18)	
Р – ЛЦФ - латерален кондил на фемурот			n(%)
нема	64 (70.33)	144 (84.71)	a I vs II p=0.006**
едем	3 (3.3)	11 (6.47)	
назабена	5 (5.49)	2 (1.18)	
H < 50%	14 (15.38)	12 (7.06)	
h > 50%	3 (3.3)	0	
хондрален дефект	2 (2.2)	1 (0.59)	
Р – МЕТ - медијален сегм. од тибисјалното плато			n(%)
нема	80 (87.91)	155 (91.18)	a I vs II p=0.4
едем	1 (1.1)	0	
назабена	2 (2.2)	1 (0.59)	
H < 50%	6 (6.59)	11 (6.47)	
h > 50%	2 (2.2)	3 (1.76)	
Р – ЛЕТ - латерален сегм. тибисјално плато			n(%)
нема	89 (97.8)	165 (97.06)	b I vs II p=0.53
едем	0	2 (1.18)	
назабена	0	1 (0.59)	
H < 50%	2 (2.2)	2 (1.18)	

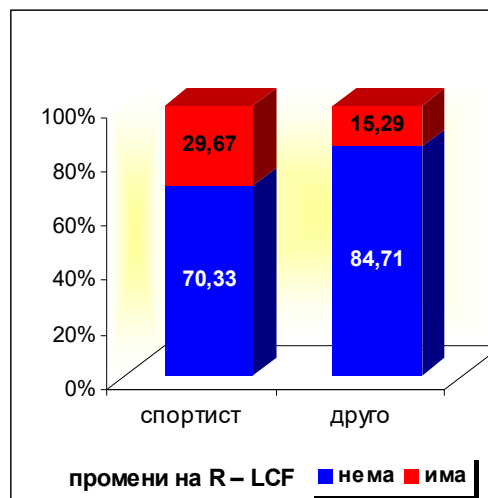
Табела 27 Промени на 'рскавицата на МЦФ, ЛЦФ, МЕТ, ЛЕТ, во однос на активното спортување. ^a (Chi квадрат тест) ^b (Фишеров тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има $**p<0.01$.

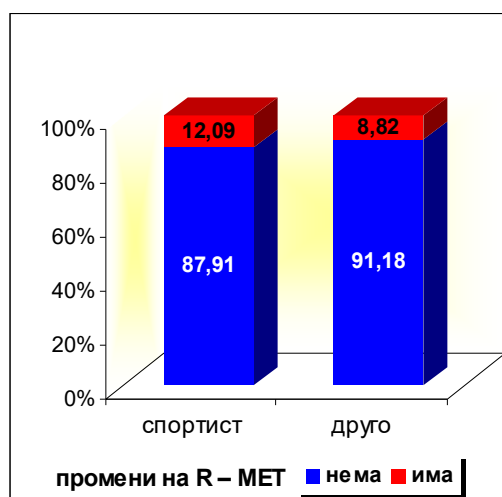
Графикон 27.а Промени на R-МЦФ/активно спортување



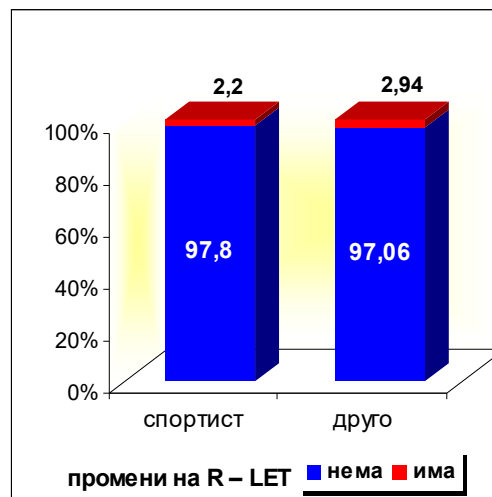
Графикон 27.б Промени на R-ЛЦФ/активно спортување



Графикон 27.в Промени на R-MET/активно спортување



Графикон 27.г Промени на R-ЛЕТ/активно спортување



Кај 24 (26,37%) активни спортисти и кај 53 (31,18%) рекреативци беше откриена променета 'рскавица на медијалниот фасет на пателата, но без статистичка сигнификантност ($p=0,42$), додека кај 22 (24,17%) активни спортисти и 46 (27,09%) рекреативци имаше наод на променета 'рскавица на латералниот фасет на пателата, исто така без статистичка сигнификантност ($p=0,61$).

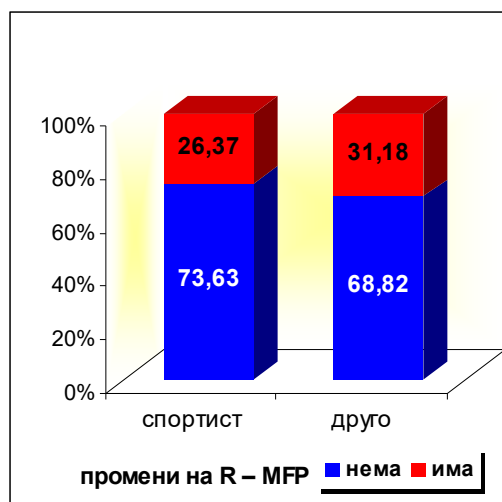
Во табелата 29, графикони 28а, 28б, е прикажана распределбата на пациентите со едем на 'рскавица, назабена 'рскавица, дефект на 'рскавицата којшто зафаќа помалку или повеќе од 50% од нејзината дебелина и хондрален дефект, на медијалниот и латералниот фасет на пателата, во групите активни и рекреативни спортисти.

варијабла			p value
	спортист	друго	
	N=91	N=170	
P – МФП – медијален фасет на пателата n(%)			
нема	67 (73.63)	117 (68.82)	a I vs II p=0.42
едем	2 (2.2)	6 (3.53)	
назабена	7 (7.69)	16 (9.41)	
H < 50%	10 (10.99)	21 (12.35)	
h > 50%	5 (5.49)	9 (5.29)	
хондрален дефект	0	1 (0.59)	
P – МФП - латерален фасет на пателата n(%)			
нема	69 (75.82)	124 (72.94)	a I vs II p=0.61
едем	6 (6.59)	17 (10)	
назабена	7 (7.69)	16 (9.41)	
H < 50%	8 (8.79)	9 (5.29)	
h > 50%	0	3 (1.76)	
хондрален дефект	1 (1.1)	1 (0.59)	

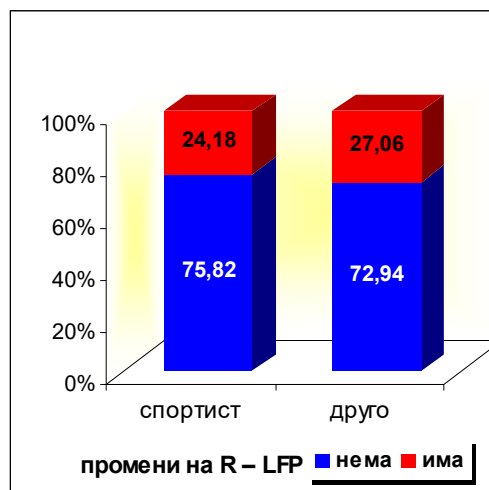
Табела 28 Промени на 'рскивицаата на МФП, МФП, во однос на активното спортување ^a (Chi квадрат тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

Графикон 28.а Промени на Р-МФП/активно



Графикон 28.б Промени на Р-ЛФП/активно спортување



Статистичката анализа не ги потврди како сигнификантни разликите меѓу пациентите активни спортисти и оние кои рекреативно спортуваат, а во зависност од наодот на МР за лезија на предниот и задниот рог на медијалниот менискус и предниот и задниот рог на латералниот менискус.

Преваленцијата на лезијата на предниот рог на медијалниот менискус во двете групи беше 12,09% (11 пациенти) и 13,53% (23 пациенти) соодветно, на лезијата на задниот рог на медијалниот менискус беше 64,83% (59 пациенти) и 68,23% (116 пациенти), соодветно, преваленцијата на лезијата на предниот рог на латералниот менискус во двете групи беше 14,28% (13 пациенти) и 13,53% (23 пациенти), соодветно и на задниот рог на латералниот менискус беше 27,47% (25 пациенти) и 19,41% (33 пациенти), соодветно.

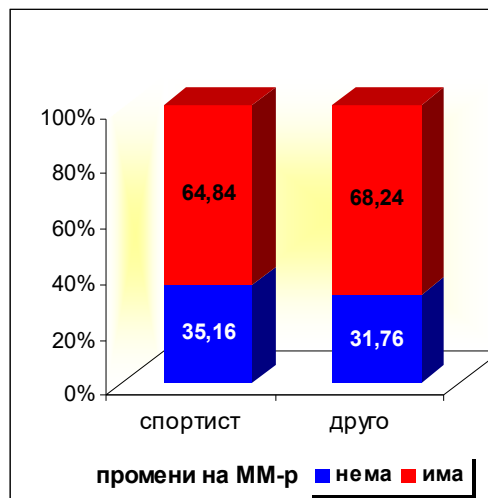
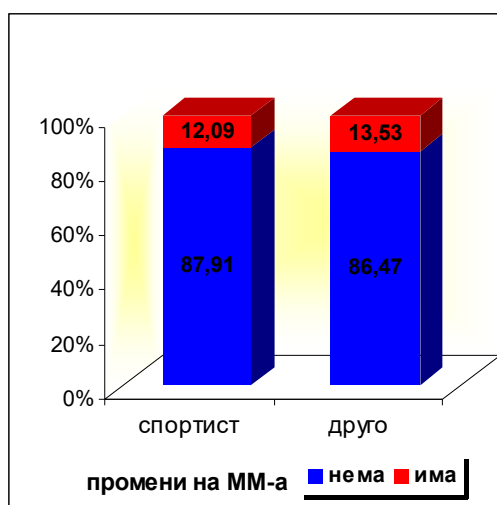
Во табелата 30, графикони 29а, 29б, 29в, 29г, е прикажана распределбата на пациентите со мукоидна дегенерација на медијалниот и латералниот менискус, лезија на менискусите којашто зафаќа една зглобна 'рскавица или зглобната капсула, или комплетна лезија на лигаментот, во групите активни и рекреативни спортисти.

варијабла				p value
		спортист N=91	друго N=170	
ММ-а	медијален менискус антериорен рог	n(%)		
нема		80 (87.91)	147 (86.47)	^a I vs II p=0.74
Ст.1		6 (6.59)	17 (10)	
Ст.2		3 (3.3)	4 (2.35)	
Ст.3		2 (2.2)	2 (1.18)	
ММ-п	медијален менискус постериорен рог	n(%)		
нема		32 (35.16)	54 (31.76)	^a I vs II p=0.58
Ст.1		23 (25.27)	37 (21.76)	
Ст.2		10 (10.99)	24 (14.12)	
Ст.3		26 (28.57)	55 (32.35)	
ЛМ-а	латерален менискус антериорен рог	n(%)		
нема		78 (85.71)	147 (86.47)	^a I vs II p=0.86
Ст.1		5 (5.49)	16 (9.41)	
Ст.2		3 (3.3)	4 (2.35)	
Ст.3		5 (5.49)	3 (1.76)	
ЛМ-п	латерален менискус постериорен рог	n(%)		
нема		66 (72.53)	137 (80.59)	^a I vs II p=0.135
Ст.1		12 (13.19)	12 (7.06)	
Ст.2		4 (4.4)	9 (5.29)	
Ст.3		9 (9.89)	12 (7.06)	

Табела 29 Промени на 'рскавицата на ММ-а, ММ-п, ЛМ-а, ЛМ-п во однос на активното спортување ^a (Хи квадрат тест)

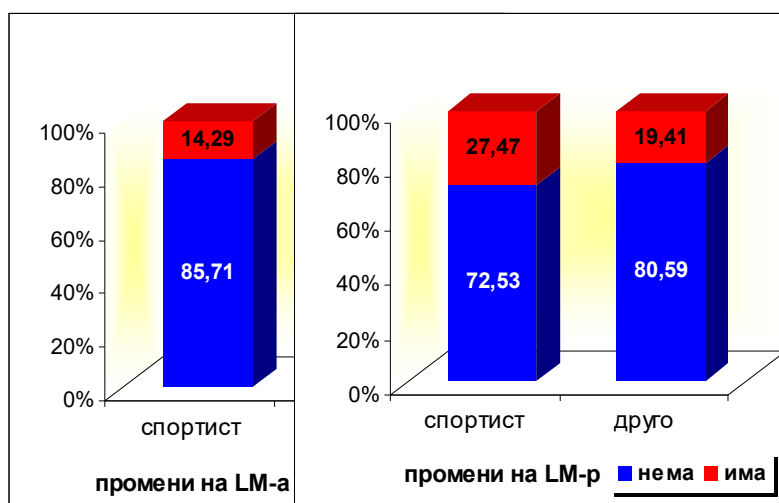
Групите се споредени статистички во однос нема / има

Графикон 29.а Промени на ММ-а/активно спортување Графикон 29.б Промени на ММ-п/активно спортување



Графикон 29.в Промени на ЛМ-а/активно спортување

Графикон 29.г Промени на ЛМ-п/активно



Наодот на МР прикажа сигнификантно различна зачестеност на лезијата на предниот вкрстен лигамент кај спортистите и оние кои рекреативно спортуваат ($p=0,033$). Значително почесто овој лигамент беше променет кај пациентите активни спортисти – 45 (49,45%), наспроти 61 (35,88%).

Лезија на задниот вкрстен лигамент беше откриена кај идентичен процент на испитаници од двете групи – 6,59%, наспроти 6,47%

Медијалниот колатерален лигамент беше промент кај 3 (3,29%) активни спортисти и 8 (4,71%) рекреативци, а латералниот колатерален кај 5 (5,49%) активни спортисти и 2 (1,18%) рекреативци. И двете разлики беа статистички несигнификантни.

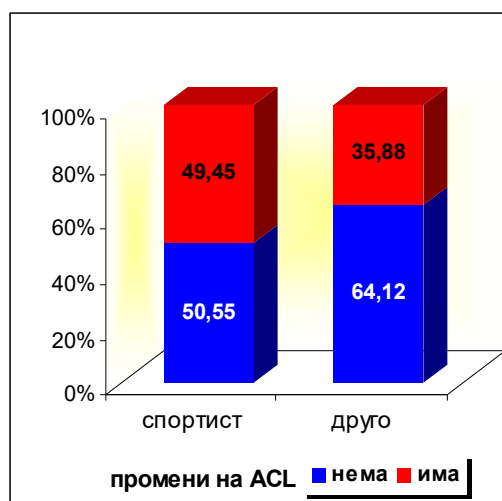
Во табелата 31, графикони 30а, 30б, 30в, 30г, е прикажана распределбата на пациентите со едем на лигаментите на коленото, нивна парцијална лезија или расцеп, во групите активни и рекреативни спортисти.

варијабла			p value
	спортист	друго	
	N=91	N=170	
АЦЛ преден вкрстен лигамент n(%)			
нема	46 (50.55)	109 (64.12)	^a I vs II p=0.033*
едем	2 (2.2)	10 (5.88)	
парцијална	9 (9.89)	28 (16.47)	
расцеп	34 (37.36)	23 (13.53)	
ПЦЛ заден вкрстен лигамент n(%)			
нема	85 (93.41)	159 (93.53)	^a I vs II p=0.97
едем	2 (2.2)	3 (1.76)	
парцијална	4 (4.4)	8 (4.71)	
МЦЛ медијален колатерален лигамент n(%)			
нема	88 (96.7)	162 (95.29)	^b I vs II p=0.43
едем	2 (2.2)	2 (1.18)	
парцијална	0	4 (2.35)	
расцеп	1 (1.1)	2 (1.18)	
ЛЦЛ латерален колатерален лигамент n(%)			
нема	86 (94.51)	168 (98.82)	^b I vs II p=0.052
едем	3 (3.3)	0	
парцијална	1 (1.1)	2 (1.18)	
расцеп	1 (1.1)	0	

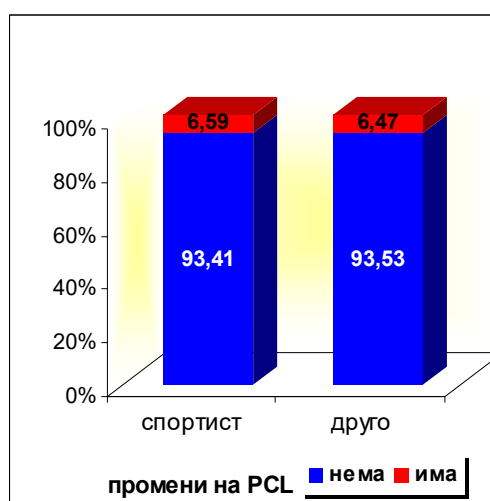
Табела 30 Промени на 'рскавицата на АЦЛ, ПЦЛ, МЦЛ, ЛЦЛ, во однос на активното спортување^a (Chi квадрат тест) ^b (Фишеров тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има * $p < 0.05$.

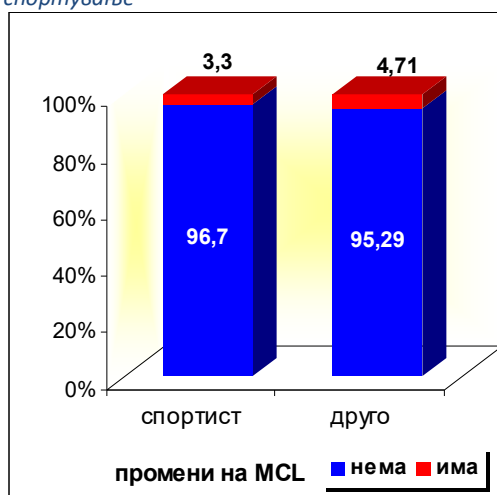
Графикон 30.а Промени на АЦЛ/активно спортување



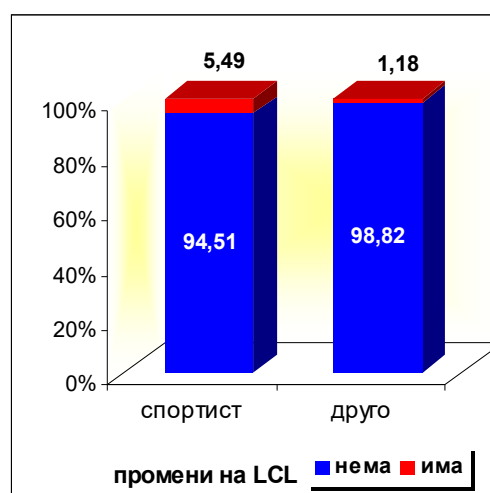
Графикон 30.б Промени на ПЦЛ/активно спортување



Графикон 30.в Промени на МЦЛ/активно спортување



Графикон 30.г Промени на ЛЦЛ/активно спортување



Пациентите кои активно спортуваа и оние кои рекреативно спортуваа имаа несигнификантно различен наод за промена на медијалниот и латералниот ретинакулум и лигамент на пателата. Во групата активни спортисти, 6 (6,59%) имаа лезија на медијалниот ретинакулум, наспроти 9 (5,29%) пациенти рекреативци; во групата активни спортисти, 3 имаа лезија на латералниот ретинакулум, наспроти 2 рекреативци; во групата активни спортисти, 1 имаше ледиран лигамент на пателата, наспроти 2 рекреативци.

Пациентите активни спортисти и рекреативците несигнификантно се разликуваа во однос на типот на повредата, изолирана или комплексна ($p = 0,24$). Повеќето од

половината пациенти и во двете групи имаа комплексна повреда на коленото – 54 (59,34%), наспроти 88 (51,76%).

Бекерова циста беше несигнификантно различен наод кај пациентите активни спортисти и оние кои спортуваат рекреативно ($p=0,18$). Ваков наод имаа 6 (6,59%) пациенти активни спортисти и 20 (11,76%) рекреативци.

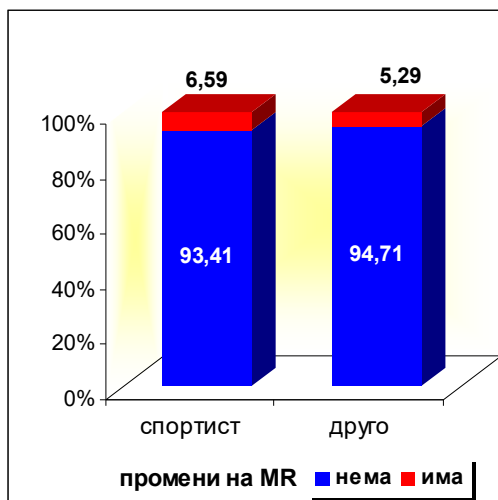
Во табелата 32, графикони 31а, 31б, 31в, 31г, е прикажана распределбата на пациенти со едем на медијален, латерален ретинакулум и на лигаментот на пателата, во групите активни и рекреативни спортисти.

варијабла		p value	
		спортист	друго
		N=91	N=170
МР	n(%)		
нема	85(93.41)	161 (94.71)	^a I vs II $p=0.67$
едем	2 (2.2)	2 (1.18)	
парцијална	3 (3.3)	6 (3.53)	
расцеп	1 (1.1)	1 (0.59)	
ЛР	n(%)		
нема	88 (96.7)	168 (98.82)	^b I vs II $p=0.23$
едем	2 (2.2)	0	
парцијална	1 (1.1)	2 (1.18)	
ЛП	пателарен лигамент n(%)		
нема	90 (98.9)	168 (98.82)	^b I vs II $p=0.72$
едем	1 (1.1)	2 (1.18)	
комплекс			
изолирана повреда	37 (40.66)	82 (48.24)	^a I vs II $p=0.24$
комплексна повреда	54 (59.34)	88 (51.76)	
Бекерова циста			
не	85 (93.41)	150 (88.24)	^a I vs II $p=0.18$
да	6 (6.59)	20(11.76)	

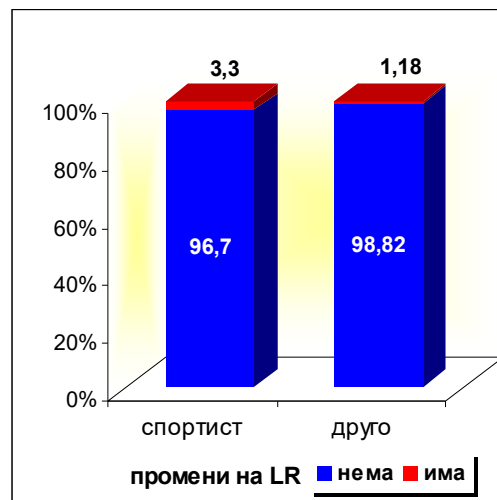
Табела 31 Промени на 'рскавицата на МР, ЛР, ЛП, комплексност на повредата, Бекерова циста, во однос на активното спортување ^a (Chi квадрат тест) ^b (Фишеров тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

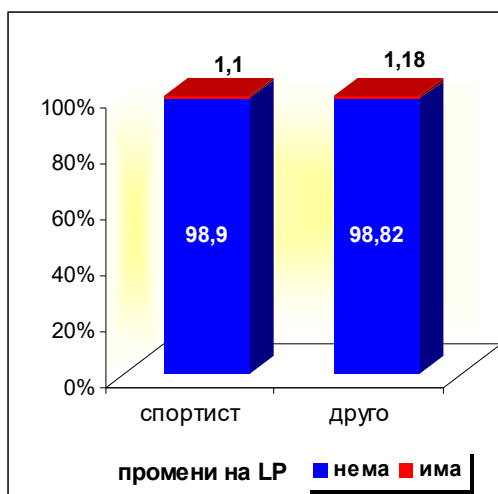
Графикон 31.а Промени на MR/активно спортување



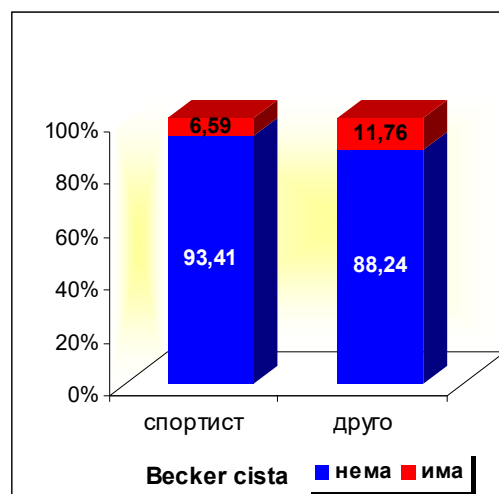
Графикон 31.б Промени на LR/активно спортување



Графикон 32.в Промени на ЛП/активно спортување



Графикон 33.г Бекерова циста/активно спортување



5.4 Анализа на демографските и клиничките карактеристики на пациентите во однос на комплексноста на повредата

Во табелата 33, графикони 32 и 33, се прикажани резултатите од истражувањето за поврзаноста на демографските карактеристики на пациентите со трауматска повреда на коленото и комплексноста на повредата.

Полот на пациентите имаше сигнификантно влијание врз комплексноста на повредата ($p=0,006$). Кај машките испитаници комплексноста на повредата беше значително почеста во однос на женските (60,59% наспроти 42,86%).

Комплексноста на трауматската повреда на коленото не зависеше сигнификантно од нивната возраст ($p=0,08$). Најголемиот процент на пациенти со комплексна повреда беа на возраст од 40 до 50 години (58,7%).

Телесната тежина и висина, исто така, немаа сигнификантно влијание врз типот на повредата на коленото ($p=0,08$ и $p=0,06$, соодветно). Комплексна трауматска повреда на коленото незначително почесто имаа пациентите со телесна висина од 171 до 181 см (60,78%) и со телесна тежина од 87 до 102 кг (63,41%).

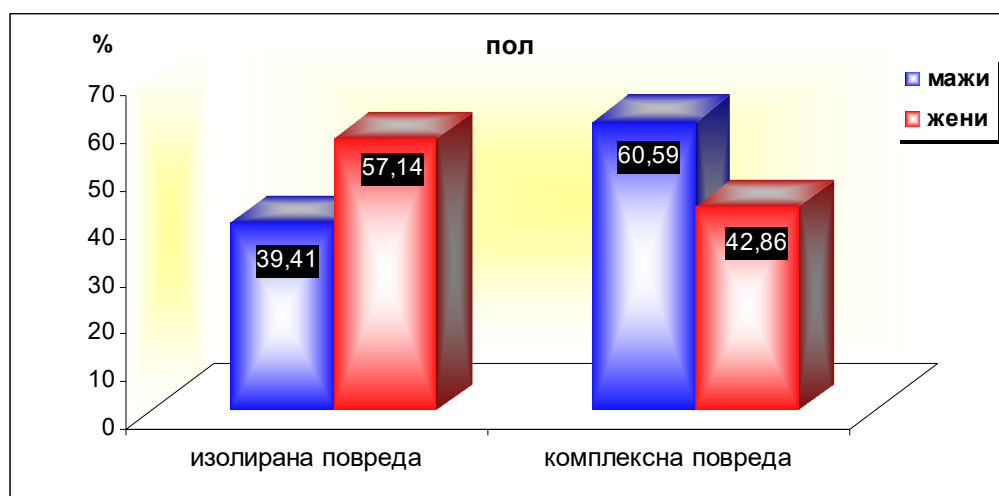
Резултатите од истражувањето покажаа дека комплексноста на повредата сигнификантно зависеше од вредноста на индексот на телесната маса ($p=0,043$).

БМИ повисок од 30 имаа 29,17% пациенти со изолирана повреда и значително почесто со комплексна повреда (70,83%).

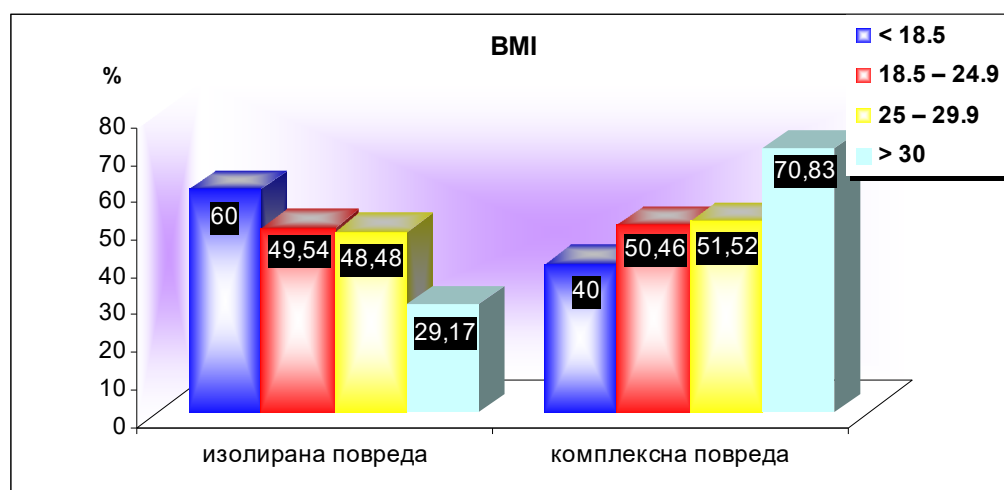
варијабла	Тип на повреда		p value
	изолирана повреда	комплексна повреда	
	N=119	N=142	
Пол n(%)			
мажи	67 (39.41)	103 (60.59)	a p=0.006**
жени	52 (57.14)	39 (42.86)	
Возрасни групи n(%)			
19 – 29	46 (45.54)	55 (54.46)	
30 – 39	35 (51.47)	33 (48.53)	
40 – 50	38 (41.3)	54 (58.7)	
Висина n(%)			
160 – 170	45 (55.56)	36 (44.44)	
171 – 181	40 (39.22)	62 (60.78)	
182 – 201	34 (43.59)	44 (56.41)	
Тежина n(%)			
55 – 70	38 (55.88)	30 (44.12)	
71 – 86	51 (45.95)	60 (54.05)	
87 – 102	30 (36.59)	52 (63.41)	
БМИ n(%)			
< 18.5	3 (60)	2 (40)	
18.5 – 24.9	54 (49.54)	55 (50.46)	
25 – 29.9	48 (48.48)	51 (51.52)	
> 30	14 (29.17)	34 (70.83)	b p=0.043*

Табела 32 Демографски карактеристики на пациентите во однос на комплексноста на повредата^a (Chi квадрат тест) ^b (Фишеров тест) * $p<0,05$ ** $p<0,01$

Графикон 32 Полова дистрибуција на пациентите во однос на комплексноста на повредата



Графикон 33 Индекс на телесната маса на пациентите во однос на комплексноста на повредата



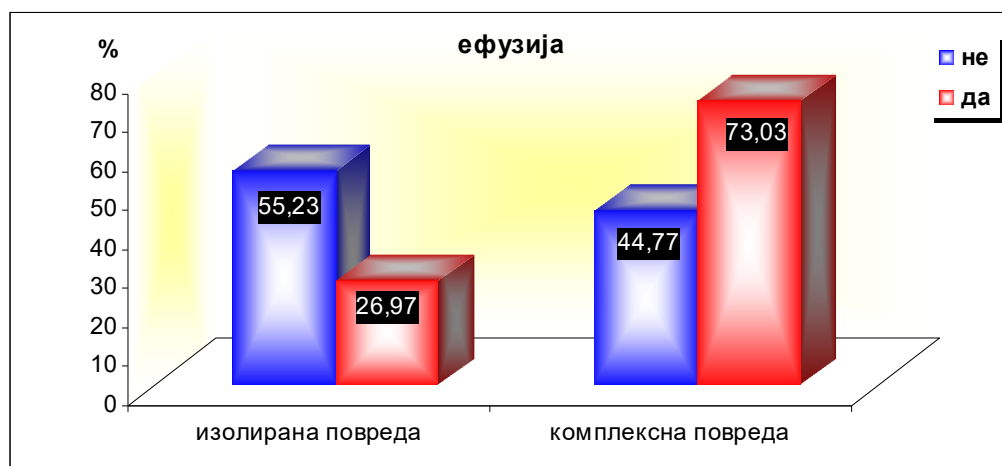
Пациентите со изолирана и комплексна траума на колено несигнификантно се разликуваа во однос на типот на болка ($p=0,41$), нејзината локализација ($p=0,16$) и јачина ($p=0,73$).

Наод на ефузија, односно течност во колено, сигнификантно беше асоциран со типот на повредата ($p=0,000014$). Во групата пациенти со комплексна повреда 73,03% имаа наод на ефузија, додека тој процент во групата со изолирана повреда беше 26,97% (табела 34, графикон 34).

варијабла	Тип на повреда		p value
	изолирана повреда	комплексна повреда	
	N=119	N=142	
Тип на болка n(%)			
спонтана	5 (33.33)	10 (66.67)	^a p=0.41
при движење	86 (45.5)	103 (54.5)	
качување по скали	19 (43.18)	25 (56.82)	
симнување по скали	2 (66.67)	1 (33.33)	
закочување на коленото	7 (70)	3 (30)	
Локализација на болката n(%)			
латерално	21 (61.76)	13 (38.24)	^a p=0.16
медијално	56 (45.53)	67 (54.47)	
антериорно	33 (42.31)	45 (57.69)	
постериорно	9 (34.62)	17 (65.38)	
Јачина на болката n(%)			
1 – 3	51 (46.36)	59 (53.64)	^a p=0.73
4 – 6	47 (43.12)	62 (56.88)	
7 – 10	21 (50)	21 (50)	
Ефузија n(%)			
не	95 (55.23)	77 (44.77)	^a p=0.000014**
да	24 (26.97)	65 (73.03)	

Табела 33 Клинички карактеристики на пациентите во однос на комплексноста на повредата. ^a (Chi квадрат тест) *p<0,01

Графикон 34 Ефузија во колено, во однос на комплексноста на повредата



Испитаниците со изолирана и комплексна повреда на колено имаа сигнификантно различен наод на магнетна резонанца на медијалниот кондил на фемурот ($p=0,00012$). Едем на медијалниот кондил на фемурот беше значително почест наод кај комплексните повреди - 28 (19,71%) наспроти 5 (4,2%), соодветно.

Тестираната разлика во распределбата на пациентите без и со едем на латералниот кондил на фемурот, на медијалниот и латералниот сегмент на тибјата, а во зависност од комплексноста на повредата беше несигнификантна.

Едем на латералниот кондил на фемурот имаа 17 (14,28%) пациенти со изолирана повреда, 25 (17,61%) со комплексна повреда; едем на медијалниот сегмент на тибјата имаа 4 (3,36%) пациенти со изолирана повреда, 10 (7,04%) со комплексна повреда, додека едем на латералниот сегмент на тибјата беше дијагностициран кај 7 (5,88%) изолирани повреди и кај 9 (6,34%) комплексни повреди.

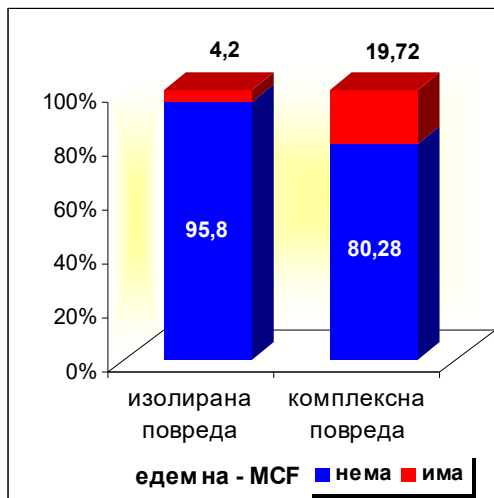
Во табелата 35, графикони 35а, 35б, 35в, 35г, е прикажана распределбата на пациентите со едем на медијалниот и латералниот кондил на фемурот и на медијалниот и латералниот сегмент од тибјалното плато, во групите изолирани и комплексни повреди.

варијабла	Тип на повреда		p value
	изолирана повреда	комплексна повреда	
	N=119	N=142	
Е - МЦФ - медијален кондил на фемурот n(%)			
нема	114 (95.8)	114 (80.28)	
тип 1	2 (1.68)	15 (10.56)	^a I vs II p=0.00012**
тип 2	3 (2.52)	13 (9.15)	
Е - ЛЦФ - латерален кондил на фемурот n(%)			
нема	102 (85.71)	117 (82.39)	
тип 1	10 (8.4)	13 (9.15)	^a I vs II p=0.47
тип 2	7 (5.88)	12 (8.45)	
Е - МЕТ - медијален сегм. од тибијалното плато n(%)			
нема	115 (96.64)	132 (92.96)	
тип 1	3 (2.52)	6 (4.23)	^a I vs II p=0.19
тип 2	1 (0.84)	4 (2.82)	
Е - ЛЕТ - латерален сегм. тибијално плато n(%)			
нема	112 (94.12)	133 (93.66)	
тип 1	7 (5.88)	7 (4.93)	^a I vs II p=0.88
тип 2	0	2 (1.41)	

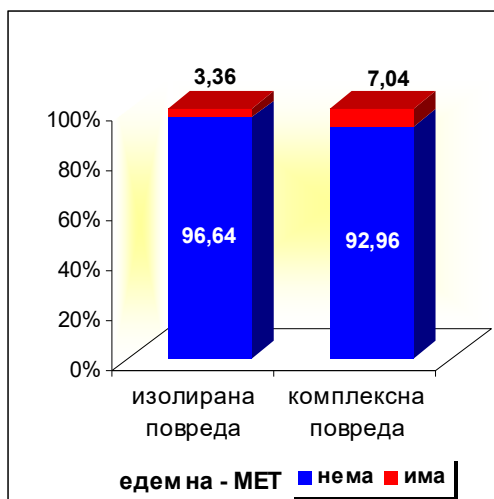
Табела 34 Едем на коскениите структури во однос на комплексноста на повредата. ^a (Chi квадрат тест) *p<0,01

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

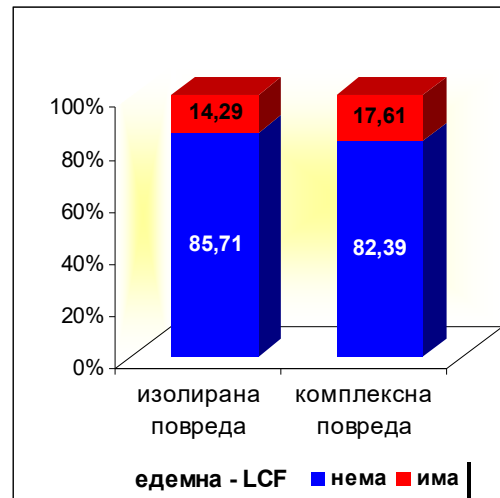
Графикон 35.а Едем на МЦФ/комплексност на повреда



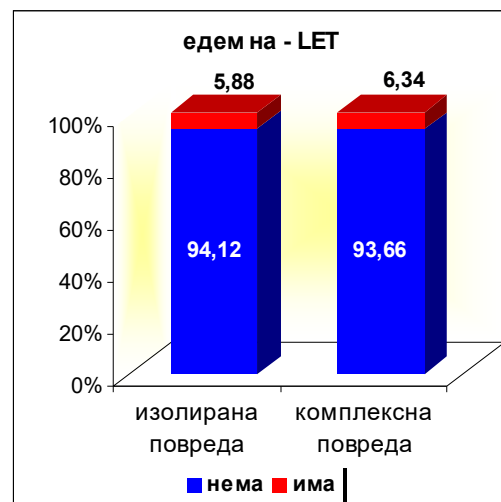
Графикон 35.в Едем на МЕТ/комплексност на повреда



Графикон 35.б Едем на ЛЦФ/комплексност на повреда



Графикон 35.г Едем на ЛЕТ/комплексност на повреда



Едем на дијафизата на фемурот имаа несигнификантно почесто пациентите со комплексна повреда (8.45% наспроти 7.56%), додека едем на дијафизата на тибигјата имаа 7 пациенти, 3 во групата со изолирана повреда, 4 во групата со комплексна повреда.

Едем на медијалниот фасет на пателата беше сигнификантно поврзан со комплексна трауматска повреда на коленото ($p=0,027$). Ваков наод на МР имаше кај 8 (6,72%) пациенти со изолирана повреда и кај 22 (15,49%) со комплексна повреда.

Латералниот фасет беше зафатен со едем кај изолираните и комплексните повреди, со несигнификантни разлики – 7 (5,88%) наспроти 9 (6,34%).

Во табелата 36, графикони 36а, 36б, 36в, 36г, е прикажана распределбата на пациентите со едем на дијафизата на фемурот и тибијата и на медијалниот и латералниот фасет на пателата, во групите изолирани и комплексни повреди.

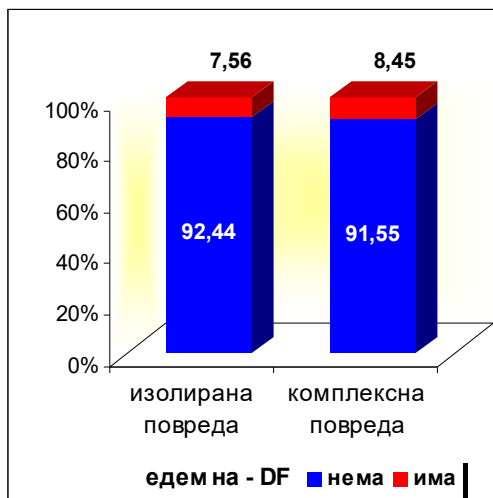
варијабла	Тип на повреда		p value
	изолирана повреда	комплексна повреда	
	N=119	N=142	
Е - ДФ – дијафиза на фемурот n(%)			
нема	110 (92.44)	130 (91.55)	^a I vs II p=0.79
тип 1	9 (7.56)	12 (8.45)	
Е - ДТ - дијафиза на тибијата n(%)			
нема	116 (97.48)	138 (97.18)	^b I vs II p=0.59
тип 1	3 (2.52)	3 (2.11)	
тип 2	0	1 (0.7)	
Е - МФП – медијален фасет на пателата n(%)			
нема	111 (93.28)	120 (84.51)	^a I vs II p=0.027*
тип 1	6 (5.04)	4 (2.82)	
тип 2	2 (1.68)	18 (12.68)	
Е - МФП - латерален фасет на пателата n(%)			
нема	112 (94.12)	133 (93.66)	^a I vs II p=0.88
тип 1	5 (4.2)	5 (3.52)	
тип 2	2 (1.68)	4 (2.82)	

Табела 35 Едем на коскениите структури во однос на комплексноста на повредата ^a (Chi квадрат тест) (Фишеров тест) *p<0,05

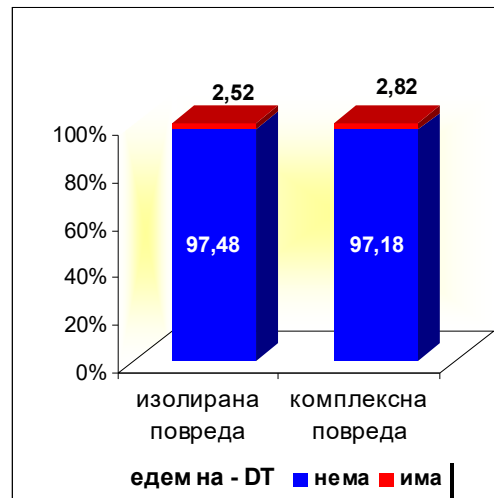
^b

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

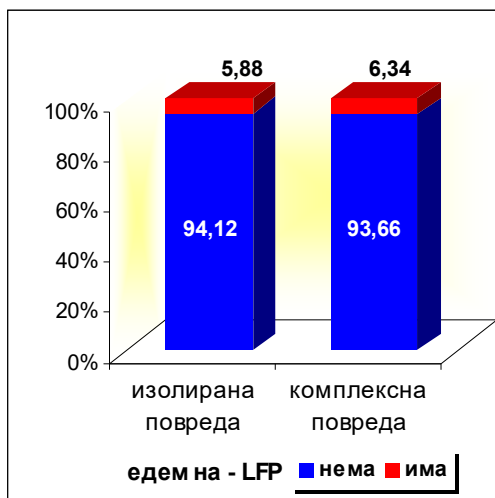
Графикон 36.а Едем на ДФ/комплексност на повреда



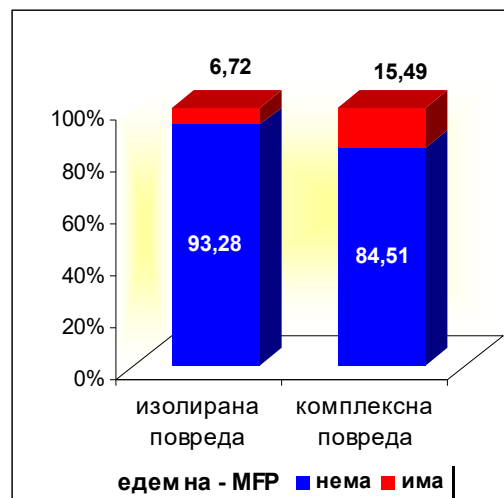
Графикон 36.б Едем на ДТ/комплексност на повреда



Графикон 36.в Едем на МФП/комплексност на повреда



Графикон 36.г Едем на ЛФП/комплексност на повреда



Со МР значително почесто беше откриена променета 'рскавица на медијалниот кондил на фемурот кај комплексните повреди во споредба со изолираните – 64 (45,07%) наспроти 24 (20,17%) ($p=0,00002$).

Лезија на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот беше забележана во двете групи, со несигнификантни разлики – 26 (21,85%), 27 (19,01%) соодветно.

Во групата пациенти со изолирана повреда, 8 (6,72%) имаа лезија на 'рскавицата на медијалниот сегмент од тибисјалното плато, а несигнификантно повеќе имаа пациентите со комплексна повреда – 18 (12,68%).

Кај 3 пациенти со изолирана повреда и 4 со комплексна повреда на колено, на МР имаше наод на лезија на 'рскивицата на латералниот сегмент од тибисјалното плато.

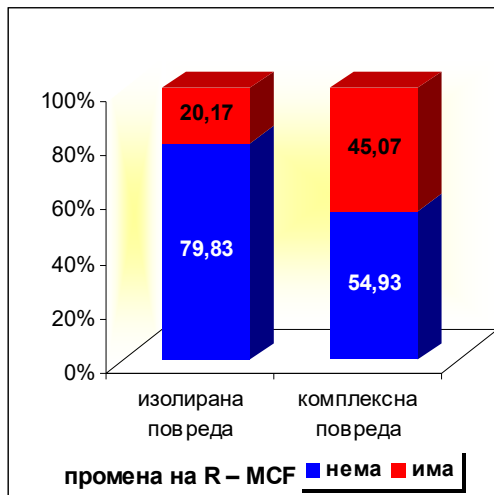
Во табелата 37, графикони 37а, 37б, 37в, 37г, е прикажана распределбата на пациентите со едем на 'рскивицата, назабена 'рскивица, со лезија којашто зафаќа помалку или повеќе од 50% од дебелината на 'рскивицата, како и со хондрален дефект, на медијалниот и латералниот кондил на фемурот и на медијалниот и латералниот сегмент од тибисјалното плато, во групите изолирани и комплексни повреди.

варијабла	Тип на повреда		p value
	изолирана повреда	комплексна повреда	
	N=119	N=142	
P – МЦФ - медијален кондил на фемурот			n(%)
нема	95 (79.83)	78 (54.93)	^a I vs II p=0.00002**
едем	2 (1.68)	9 (6.34)	
назабена	4 (3.36)	6 (4.23)	
H < 50%	16 (13.45)	32 (22.54)	
h > 50%	2 (1.68)	13 (9.15)	
хондрален дефект	0	4 (2.82)	
P – ЛЦФ - латерален кондил на фемурот			n(%)
нема	93 (78.15)	115 (80.99)	^a I vs II p=0.57
едем	7 (5.88)	7 (4.93)	
назабена	6 (5.04)	1 (0.7)	
H < 50%	11 (9.24)	15 (10.56)	
h > 50%	1 (0.84)	2 (1.41)	
хондрален дефект	1 (0.84)	2 (1.41)	
P – МЕТ - медијален сегм. од тибисјалното плато			n(%)
нема	111 (93.28)	124 (87.32)	^a I vs II p=0.11
едем	0	1 (0.7)	
назабена	2 (1.68)	1 (0.7)	
H < 50%	6 (5.04)	11 (7.75)	
h > 50%	0	5 (3.52)	
P – ЛЕТ - латерален сегм. тибисјално плато			
нема	116 (97.48)	138 (97.18)	^b I vs II p=0.59
едем	1 (0.84)	1 (0.7)	
назабена	1 (0.84)	0	
H < 50%	1 (0.84)	3 (2.11)	

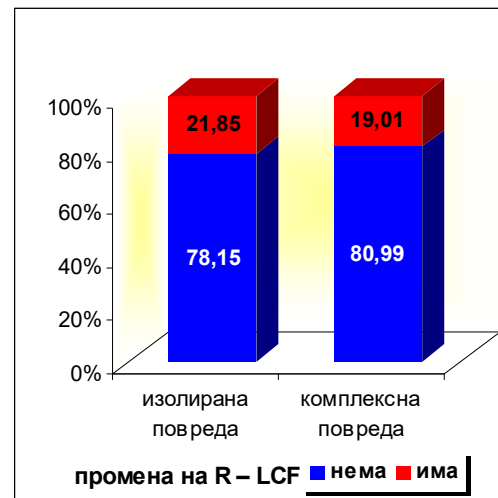
Табела 36 Промени на 'рскивицата на МЦФ, ЛЦФ, МЕТ, ЛЕТ, во однос на комплексноста на повредата ^a (Хи квадрат тест) ^b (Фишеров тест) **p<0,01

Групите се споредени статистички во однос нема / има

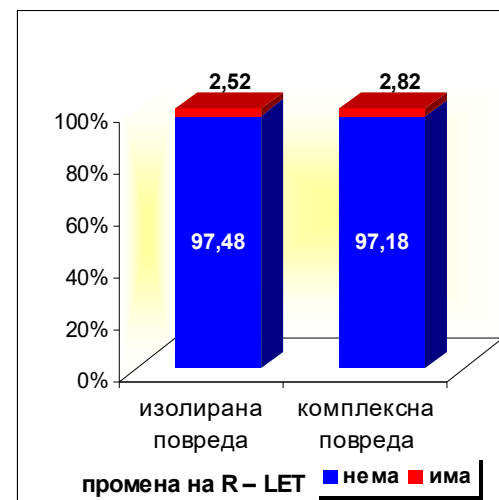
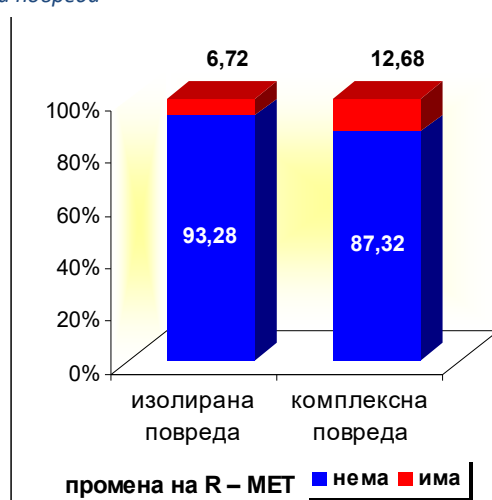
Графикон 37.а Промена на R-МЦФ/комплексност на повреда



Графикон 37.б Промена на R-ЛЦФ/комплексност на повреда



Графикон 37.в Промена на R-MET/комплексност на повреда



Кај 32 (26,89%) изолирани повреди, а 45 (31,69%) комплексни повреди, наодот на МР беше промена на медијалниот фасет на пателата, но без сигнификантна разлика ($p=0,4$).

Несигнификантна разлика имаше и во зачестеноста на промените на 'рскивицата на латералниот фасет од пателата – 32 (26,89%), 36 (25,35%) ($p=0,78$).

Во табелата 38, графикони 38а, 38б, е прикажана распределбата на пациентите со едем на 'рскивицата, назабена 'рскивица, со лезија којашто зафаќа помалку или повеќе од 50% од дебелината на 'рскивицата, како и со хондрален дефект, на

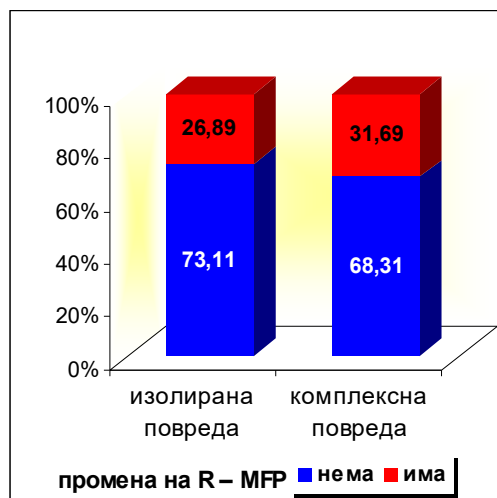
медијалниот и латералниот фасет на пателата, во групите изолирани и комплексни повреди.

варијабла	Тип на повреда		p value
	изолирана повреда	комплексна повреда	
	N=119	N=142	
P – МФП – медијален фасет на пателата n(%)			
нема	87 (73.11)	97 (68.31)	a I vs II p=0.4
едем	2 (1.68)	6 (4.23)	
назабена	10 (8.4)	13 (9.15)	
H < 50%	14 (11.76)	17 (11.97)	
h > 50%	6 (5.04)	8 (5.63)	
хондрален дефект	0	1 (0.7)	
P – МФП - латерален фасет на пателата n(%)			
нема	87 (73.11)	106 (74.65)	a I vs II p=0.78
едем	9 (7.56)	14 (9.86)	
назабена	12 (10.08)	11 (7.75)	
H < 50%	11 (9.24)	6 (4.23)	
h > 50%	0	3 (2.11)	
хондрален дефект	0	2 (1.41)	

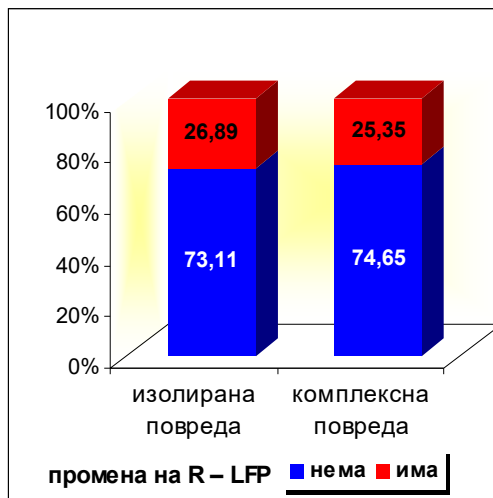
Табела 37 Промени на 'рскивицата на МФП, МФП, во однос на комплексност на повреда ^a (Chi квадрат тест) ^b

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

Графикон 38.а Промена на Р-МФП / комплексност на повреда



Графикон 38.б Промена на Р-ЛФП / комплексност на повреда



Резултатите од истражувањето покажаа дека комплексните повреди на коленото се сигнификантно почесто поврзани со лезија на предниот и задниот рог на медијалниот менискус, од изолираните повреди ($p=0.00002$, $p=0.0000007$).

Промена на предниот рог на медијалниот менискус беше откриена со наодот на МР кај 4 (3,36%) изолирани и 30 (21,13%) комплексни повреди, додека промена на задниот рог имаше кај 61 (51,26%) изолирани и 114 (80,28%) комплексни повреди.

Предниот рог на латералниот менискус имаше несигнификантно различна зачестеност на лезија на 'рскавицата кај изолираните и комплексни повреди – 12 (10,08%) наспроти 24 (16,9%) ($p=0,11$).

Лезија на задниот рог на латералниот менискус беше дијагностицирана сигнификантно почесто кај пациентите со комплексна повреда, во споредба со пациентите со изолирана повреда на коленото – 40 (28,17%) наспроти 18 (15,13%) ($p=0,011$).

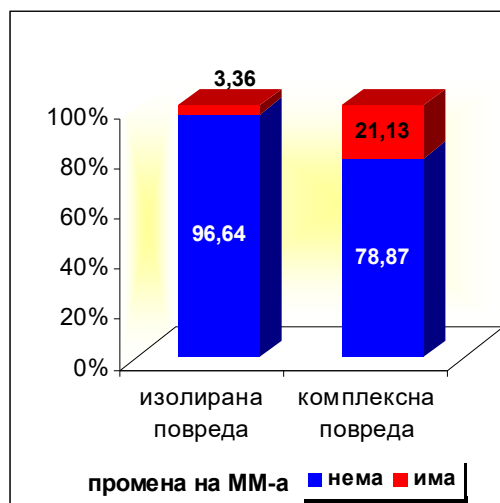
Во табелата 39, графикони 39а, 39б, 39в, 39г, е прикажана распределбата на пациентите со мукоидна дегенерација на двата менискуси, лезија којашто зафаќа една зглобна 'рскавица или зглобната капсула на меникусите, или комплетна лезија на двата менискуси, во групите изолирани и комплексни повреди.

варијабла	Тип на повреда		p value
	изолирана повреда	комплексна повреда	
	N=119	N=142	
ММ-а медијален менискус антериорен рог n(%)			
нема	115 (96.64)	112 (78.87)	^a I вс II p=0.00002**
Ст.1	2 (1.64)	21 (14.79)	
Ст.2	0	7 (4.93)	
Ст.3	2 (1.68)	2 (1.41)	
ММ-п медијален менискус постериорен рог n(%)			
нема	58 (48.74)	28 (19.72)	^a I вс II p=0.0000007**
Ст.1	23 (19.33)	37 (26.06)	
Ст.2	14 (11.76)	20 (14.08)	
Ст.3	24 (20.17)	57 (40.14)	
ЛМ-а латерален менискус антериорен рог n(%)			
нема	107 (89.92)	118 (83.1)	^a I вс II p=0.11
Ст.1	8 (6.72)	13 (9.15)	
Ст.2	2 (1.68)	5 (3.52)	
Ст.3	2 (1.68)	6 (4.23)	
ЛМ-п латерален менискус постериорен рог n(%)			
нема	101 (84.87)	102 (71.83)	^a I вс II p=0.011*
Ст.1	6 (5.04)	18 (12.68)	
Ст.2	7 (5.88)	6 (4.23)	
Ст.3	5 (4.2)	16 (11.27)	

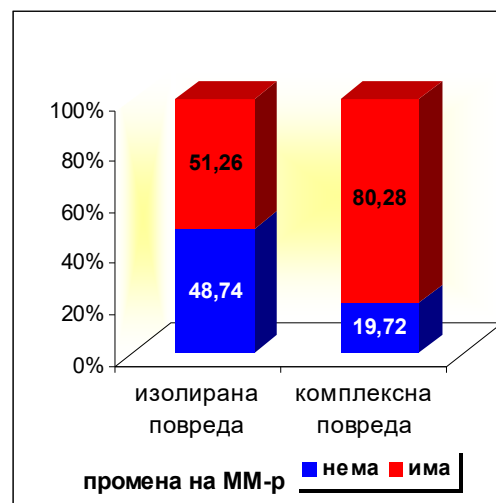
Табела 38 Промени на 'рскавицата на ММ-а, ММ-п, ЛМ-а, ЛМ-п, во однос на комплексност на повреда ^a (Хи квадрат тест)

Групите се споредени статистички во однос нема / има * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$.

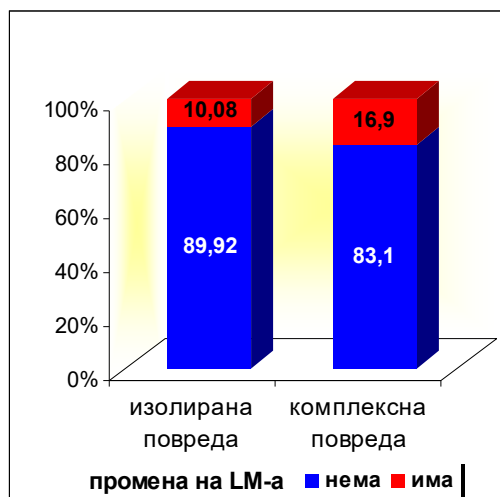
Графикон 39.а Промена на ММ-а / комплексност на повреда



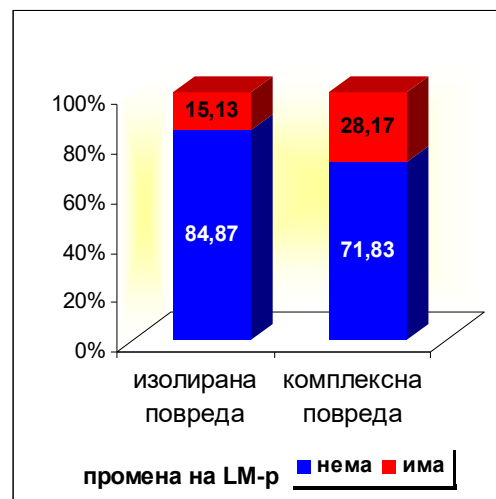
Графикон 39.б Промена на ММ-п / комплексност на повреда



Графикон 39.в Промена на ЛМ-а / комплексност на повреда



Графикон 39.г Промена на ЛМ-п / комплексност на повреда



Лезија на предниот вкрстен лигамент беше откриена кај 19 (15,97%) пациенти со изолирана и кај 87 (61,27%) пациенти со комплексна повреда на коленото. Статистичката анализа потврди сигнификантна разлика во распределбата на пациентите со и без лезија на предниот вкрстен лигамент, а во зависност од комплексноста на повредата ($p < 0,0001$).

Статистички сигнификантна разлика се потврди и во распределбата на пациентите без и со лезија на задниот вкрстен лигамент меѓу изолираните и комплексни повреди ($p = 0,017$). Ваков тип лезија беше дијагностициран кај 3 (2,52%) пациенти со изолирана повреда и кај 14 (9,86%) со комплексна повреда.

Немаше сигнификантни разлики кај медијалниот и латералниот колатерален лигамент кај изолираните и комплексни повреди на колено ($p=0,062$, $p=0,094$ соодветно). Лезија на медијалниот колатерален лигамент беше откриен со наод на МР кај 2 (1,68%) изолирани и кај 9 (6.34%) комплексни повреди, додека лезија на латералниот колатерален лигамент имаше кај еден пациент со изолирана повреда и кај 6 (4,22%) со комплексна повреда.

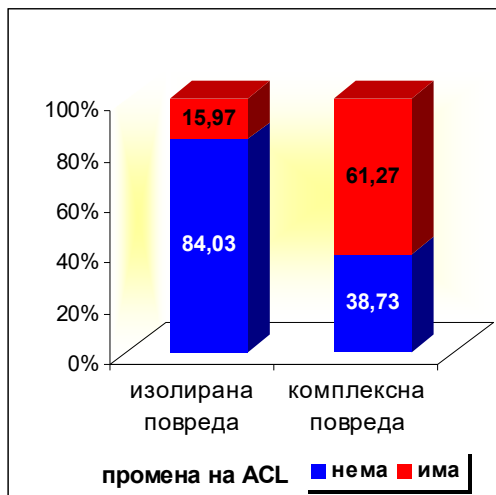
Во табелата 40, графикони 40а, 40б, 40в, 40г, е прикажана распределбата на пациенти со едем на предниот вкрстен, задниот вкрстен, медијалниот колатерален и латералниот колатерален лигамент, нивна парцијална повреда или расцеп, во групите изолирани и комплексни повреди.

варијабла	Тип на повреда		p value
	изолирана повреда	комплексна повреда	
	N=119	N=142	
АЦЛ преден вкрстен лигамент n(%)			
нема	100 (84.03)	55 (38.73)	^a I вс II p<0.0001
едем	2 (1.68)	10 (7.04)	
парцијална	8 (6.72)	29 (20.42)	
расцеп	9 (7.56)	48 (33.8)	
ПЦЛ заден вкрстен лигамент n(%)			
нема	116 (97.48)	128 (90.14)	^a I вс II p=0.017*
едем	1 (0.84)	4 (2.82)	
парцијална	2 (1.68)	10 (7.04)	
МЦЛ медијален колатерален лигамент n(%)			
нема	117 (98.32)	133 (93.66)	^a I вс II p=0.062
едем	1 (0.84)	3 (2.11)	
парцијална	0	4 (2.82)	
расцеп	1 (0.84)	2 (1.41)	
ЛЦЛ латерален колатерален лигамент n(%)			
нема	118 (99.16)	136 (95.77)	^b I вс II p=0.094
едем	0	3 (2.11)	
парцијална	1 (0.84)	2 (1.41)	
расцеп	0	1 (0.7)	

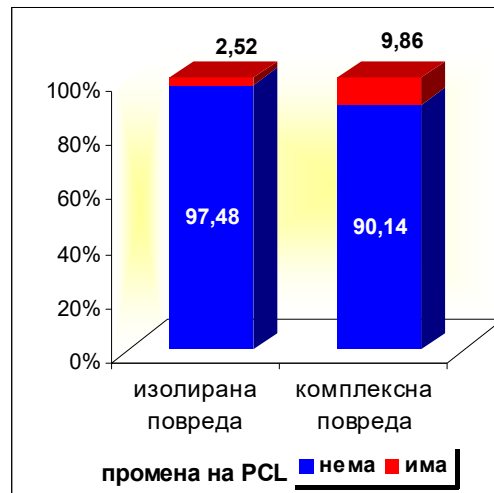
Табела 39 Морфолошки и структурни промени на сигналот на АЦЛ, ПЦЛ, МЦЛ, ЛЦЛ, во однос на комплексноста на повредата ^a (Chi квадрат тест) ^b (Фишеров тест) * $p<0,05$ ** $p<0,01$

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

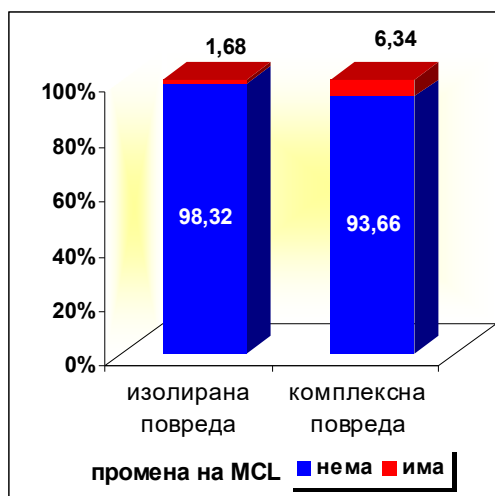
Графикон 40.а Промена на АЦЛ/комплексност на повреда



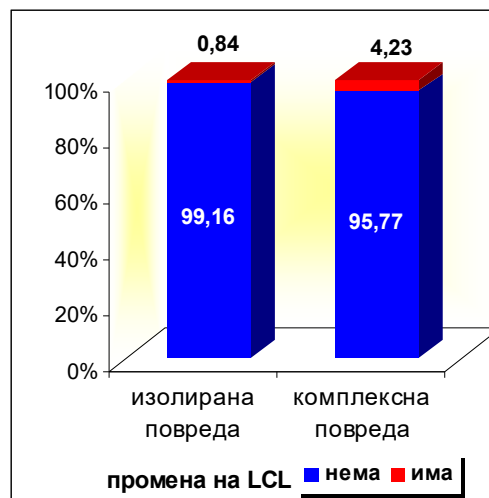
Графикон 40.б Промена на ПЦЛ/комплексност на повреда



Графикон 40.в Промена на МЦЛ/комплексност на повреда



Графикон 40.г Промена на ЛЦЛ/комплексност на повреда



Имаше несигнификантни разлики во промената на медијалниот и латералниот ретинакулум кај изолираните и комплексните повреди на колено. Лезија на медијалниот ретинакулум имаа 4 (3,36%) пациенти со изолирана повреда и незначително повеќе пациенти со комплексна повреда – 11 (7,75%), додека лезија на латералниот ретинакулум немаше ниту еден пациент со изолирана повреда, а имаа 5 (3,52%) со комплексна повреда.

Кај 1 пациент со изолирана повреда, а 2 со комплексна, наодот на МР наодот покажа повреда на лигаментот на пателата.

Бекеровата циста беше сигнификантно почест наод кај пациентите со комплексна повреда ($p=0,044$). Ваков наод имаа 7 (5,88%) пациенти со изолирана повреда и значително повеќе со комплексна повреда – 19 (13,38%)

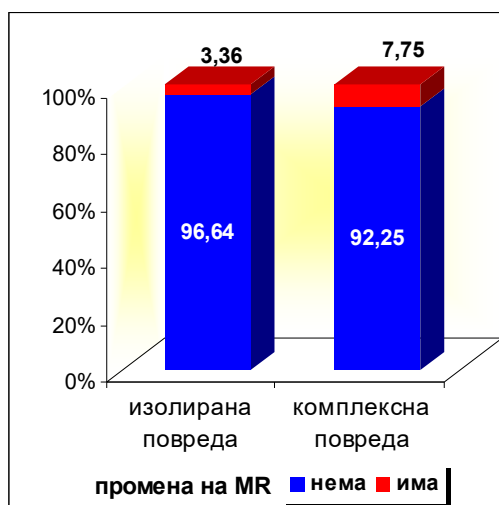
Во табелата 41, графикони 41а, 41б, 41в, 41г, е прикажана распределбата на пациентите со едем, парцијална повреда или расцеп на медијалниот или латералниот ретинакулум, во групите изолирани и комплексни повреди.

варијабла		Тип на повреда		p value
		изолирана повреда	комплексна повреда	
		N=119	N=142	
МР n(%)				
нема		115 (96.64)	131 (92.25)	
едем		2 (1.68)	2 (1.41)	^a I vs II p=0.13
парцијална		2 (1.68)	7 (4.93)	
расцеп		0	2 (1.41)	
ЛР n(%)				
нема		119 (100)	137 (96.48)	
едем		0	2 (1.41)	^b I vs II p=0.065
парцијална		0	3 (2.11)	
ЛП пателарен лигамент n(%)				
нема		118 (99.16)	140 (98.59)	^b I vs II p=1.0
едем		1 (0.84)	2 (1.41)	
Бекерова циста				
не		112 (94.12)	123 (86.62)	^a I vs II p=0.044*
да		7 (5.88)	19 (13.38)	

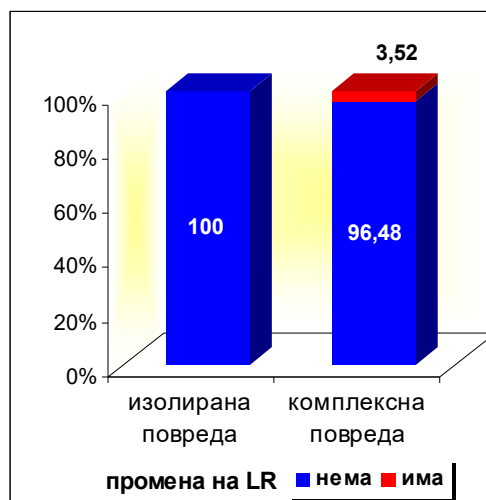
Табела 40 Промени на структурата и морфологијата на МР, ЛР, ЛП, присуство на Бекерова циста, во однос на комплексност на повреда ^a (Chi квадрат тест) ^b (Фишеров тест) $^{**}p<0,05$

Групите се споредени статистички во однос нема / има.

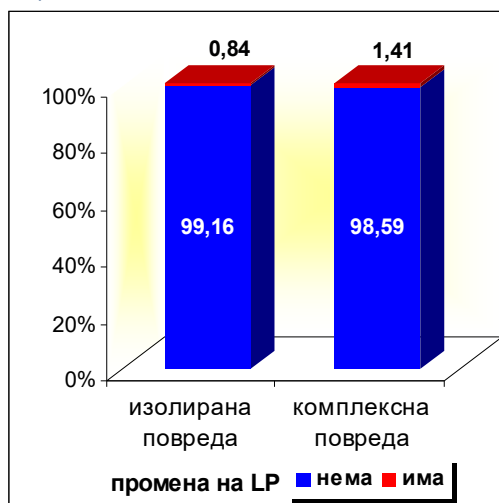
Графикон 41.а Промена на МР /комплексност на повреда



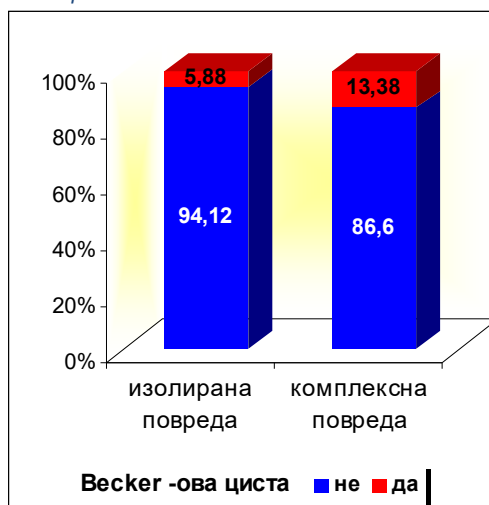
Графикон 41.б Промена на ЛР /комплексност на повреда



Графикон 41.в Промена на ЛП /комплексност на повредата



Графикон 41.г Бекерова циста /комплексност на повреда



6. Валидноста на МР, артрографијата и артроскопијата во дијагнозата на повреди на коленото

Во овој дел од истражувањето е прикажана анализата за одредување на валидноста, односно точноста на трите дијагностички методи, магнетна резонанца, артрографија и артроскопија, за откривање лезии на 'рскавицата на медијалниот и латералниот кондил на фемурот, медијалниот и латералниот фасет на пателата, медијалниот и латералниот менискус и предниот вкрстен лигамент.

Компарирањето на резултатите од дијагностичкиот тест, односно тестот чија валидност се одредува и резултатите од референтниот тест беа претставени во дијагностичка таблица (2 X 2), во која испитаниците се класифицираат како позитивни и негативни врз основа на златниот стандард и индексниот тест.

дијагностички тест	златен стандард		вкупно
	+	-	
+	ВП	ЛП	ВП + ЛП
-	ЛН	ВН	ЛН + ВН
вкупно	ВП + ЛН	ЛП + ВН	ВП + ЛП + ЛН + ВН

Табела 41 Дијагностичка таблица

ВП – вистински позитивни ЛП – лажно позитивни

ЛН – лажно негативни ВН – вистински негативни

Беа пресметувани следниве перформанси на дијагностичките тестови: **сензитивност, специфичност, предвидувачки вредности (позитивна и негативна, ППВ и НПВ), однос на веројатноста за позитивен и негативен резултат (ЛП+ и ЛР-) и глобална точност.**

6.1 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на МКФ

Во табелата 43 се прикажани резултатите од испитуваната валидност на магнетната резонанца во откривањето лезии на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот, во однос на артрографскиот наод како референтен тест.

Кај 31 пациент кај кои беше направена МР и артрографија, артрографијата покажа лезија на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот кај 12.

Со магнетната резонанца се добиени 11 позитивни наоди, односно наоди суспектни за лезија, од кои 10 се вистински позитивни и 1 е лажно позитивен наод. Кај 20 пациенти МР покажа негативни наоди, односно интактна 'рскавица на медијалниот кондил на фемурот, од кои 18 се вистински негативни и 2 се лажно негативни наоди.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривање промени на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот, во однос на артрографијата.

Табела бр.2

Р – МКФ			
МР-наод	Наод од артрографија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	10	1	11
негативен	2	18	20
вкупно	12	19	31

Табела 42

Сензитивност	83.33%	
Специфичност	94.74%	
Веројатност за позитивен резултат	15.83%	
Веројатност за негативен резултат	0.17%	
Позитивна предвидувачка вредност	90.91%	95% CI=62.26 to 98.38%
Негативна предвидувачка вредност	90%	95% CI=69.89 to 97.21%
Точност	90.32%	

6.2 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на МКФ

Од 50 пациенти прегледани со МР и артроскопски, промени на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот се најдени кај 8.

Со МР се добиени 19 позитивни резултати, односно наоди суспектни за лезија на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот, од кои 8 се вистински позитивни, а 11 се лажно позитивни. Магнетната резонанца открила 31 негативен наод, односно интактна 'рскавица на медијалниот кондил на фемурот и сите се потврдени со артроскопија. Под табелата 45 се дадени пресметаните вредности за перформансите

на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривањето промени на 'рската на медијалниот кондил на фемурот, земајќи ја артроскопијата како златен стандард.

p – МКФ			
MP-наод	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	8	11	19
негативен	0	31	31
вкупно	8	42	50

Табела 44

Сензитивност	100%	
Специфичност	73.81%	
Веројатност за позитивен резултат	3.82%	
Веројатност за негативен резултат	0%	
Позитивна предвидувачка вредност	42.11%	95% CI= 23.11 to 63.72%
Негативна предвидувачка вредност	100%	95% CI= 88.97 to 100%
Точност	78%	

Табела 45 **6.3 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривање лезии на МКФ**

Од 16 пациенти кај кои е направена артрографија и артроскопија, артроскопијата открила позитивен наод, односно промени на 'рската на медијалниот кондил на фемурот кај 6.

Со артрографијата, 6 наоди се класифицирани како позитивни наоди и 5 од нив се потврдени како позитивни, односно како лезии, а 1 наод беше лажно позитивен. Со артрографијата се добиени 10 негативни резултати, односно наоди во прилог на интактна 'рскавица, од кои 9 се вистински негативни, а 1 беше лажно негативен. Под

табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на артрографијата како дијагностичка метода во откривањето промени на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот, земајќи ја артроскопијата како златен стандард.

p – МКФ			
Артрографија	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	5	1	6
негативен	1	9	10
вкупно	6	10	16

Табела 46

Сензитивност	83.33%	
Специфичност	90%	
Веројатност за позитивен резултат	8.33%	
Веројатност за негативен резултат	0.18%	
Позитивна предвидувачка вредност	83.33%	95% CI= 43.65 to 96.99%
Негативна предвидувачка вредност	90%	95% CI= 59.58 to 98.21 %
Точност	87.5%	

Табела 47

6.4 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на ЛКФ

Од 31 пациент кај кои беше направена МР и артрографија, артрографијата откри лезија на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот кај 16.

Со магнетната резонанца се добиени 16 позитивни наоди, односно наоди суспектни за лезија, од кои 12 се вистински позитивни и 4 се лажно позитивни наоди. Кај 15 пациенти МР покажа негативни наоди, односно интактна 'рскавица на латералниот кондил на фемурот, од кои 14 се вистински негативни и 1 е лажно негативен наод.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривањето промени на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот, во однос на артрографијата.

Р – ЛКФ			
МР-наод	Наод од артрографија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	12	4	16
негативен	1	14	15
вкупно	13	18	31

Табела 48

Сензитивност	92.31%	
Специфичност	77.78%	
Веројатност за позитивен резултат	4.15%	
Веројатност за негативен резултат	0.099%	
Позитивна предвидувачка вредност	75%	95% CI= 50.5 to 89.82%
Негативна предвидувачка вредност	93.33%	95% CI=70.18 to 98.81%
Точност	83.87%	

Табела 49

6.5 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на ЛКФ

Од 50 пациенти прегледани со магнетна резонанца и артроскопија, артроскопскиот наод открил лезии на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот кај 8.

Магнетната резонанца ги означила 14 наоди како позитивни, односно како лезии на 'рскавицата, од кои 6 се потврдија како вистински позитивни, а останатите 8 се лажно позитивни. МР се откриени 36 негативни наоди, односно наоди со интактна лезија на 'рскавицата, од кои 34 се вистински негативни и 2 се лажно негативни.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривањето промени на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот, во однос на артроскопијата.

Р – ЛКФ			
МР-наод	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	6	8	14
негативен	2	34	36
вкупно	8	42	50

Табела 50

Сензитивност	75%	
Специфичност	80.95%	
Веројатност за позитивен резултат	3.94%	
Веројатност за негативен резултат	0.31%	
Позитивна предвидувачка вредност	42.86%	95% CI= 21.38 to 67.41%
Негативна предвидувачка вредност	94.44%	95% CI=81.85 to 98.46%
Точност	80%	

Табела 51

6.6 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривањето лезии на ЛЦФ

Од 16 пациенти со направена артрографија и артроскопија, артроскопскиот наод за лезија на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот беше позитивен кај 7. Со артрографијата 7 наоди беа позитивни, 6 вистински позитивни, 1 лажно позитивен, а 9 наоди беа негативни, од кои 8 се вистински негативни, а 1 е лажно негативен.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на артрографијата како дијагностичка метода во откривањето промени на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот, во однос на артроскопијата.

Р – ЛКФ			
Артрографија	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	6	1	7
негативен	1	8	9
вкупно	7	9	16

Табела 52

Сензитивност	85.71%	
Специфичност	88.89%	
Веројатност за позитивен резултат	7.71%	
Веројатност за негативен резултат	0.16%	
Позитивна предвидувачка вредност	85.71%	95% CI= 48.69 to 97.43%
Негативна предвидувачка вредност	88.89%	95% CI=56.50 to 98.01%
Точност	87.5%	

Табела 53

6.7 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на МФП

Од 31 пациент кај кои беше направена МР и артрографија, артрографијата откри лезија на медијалниот фасет на пателата кај 5.

Со магнетната резонанца се добиени само 4 позитивни наоди, односно наоди суспектни за лезија, од кои 2 се вистински позитивни и 2 се лажно позитивни наоди. Кај 27 пациенти МР покажа негативни наоди, односно сочуван медијален фасет на пателата, од кои 24 се вистински негативни и 3 се лажно негативен наод.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривањето лезии на медијалниот фасет на пателата, во однос на артрографијата.

МФП			
МР-наод	Наод од артрографија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	2	2	4
негативен	3	24	27
вкупно	5	26	31

Табела 54

Сензитивност	40%	
Специфичност	85.71%	
Веројатност за позитивен резултат	2.8%	
Веројатност за негативен резултат	0.7%	
Позитивна предвидувачка вредност	33.33%	95% CI= 9.68 to 70.0%
Негативна предвидувачка вредност	88.89%	95% CI= 71.94I to 96.15%
Точност	78.79%	

Табела 55

6.8 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на МФП

Од 31 пациент, лезија на латералниот фасет на пателата беше артрографски докажана кај 4 пациенти кај кои беа направени МР и артрографија.

Магнетната резонанца означи 6 наоди како позитивни, односно како наоди суспектни за лезија, од кои 4 се вистински позитивни и 2 се лажно позитивни наоди. Кај 25 пациенти МР покажа негативен наод, односно не откри промени на латералниот фасет на пателата и сите 25 беа вистински негативни, односно означени како негативни и со артрографијата.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривањето лезии на латералниот фасет на пателата, во однос на артрографијата.

МФП			
МР-наод	Наод од артрографија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	4	2	6
негативен	0	25	25
вкупно	4	27	31

Табела 56

Сензитивност	100%	
Специфичност	92.59%	
Веројатност за позитивен резултат	13.5%	
Веројатност за негативен резултат	0%	
Позитивна предвидувачка вредност	66.67%	95% CI=29.99 to 90.32%
Негативна предвидувачка вредност	100%	95% CI= 66.68 to 100%
Точност	93.55%	

Табела 57

6.9 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на МФП

Од 50 пациенти кај кои беше направен преглед со МР и артроскопија, артроскопскиот наод само кај еден пациент откри лезија на латералниот фасет на пателата. Со МР, 7 наоди беа означени како позитивни, од кои само 1 е вистински позитивен, а 6 се лажно позитивни, а 43 наоди беа означени како негативни и сите се вистински негативни, односно и артроскопски беше потврдено дека сите пациенти се здрави.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на МР како дијагностичка метода во откривањето промени на латералниот фасет на пателата, во однос на артроскопијата.

МФП			
МР-наод	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	1	6	7
негативен	0	43	43
вкупно	1	49	50

Табела 58

Сензитивност	100%	
Специфичност	87.76%	
Веројатност за позитивен резултат	0.17%	
Веројатност за негативен резултат	0%	
Позитивна предвидувачка вредност	14.28%	95% CI=2.57 to 51.31 %
Негативна предвидувачка вредност	100%	95% CI=91.79 to 100 %
Точност	88%	

Табела 59

6.10 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривањето лезии на МФП

Од 16 пациенти со направена артрографија и артроскопија, артроскопскиот наод потврди промени на латералниот фасет на пателата само кај 1 пациент. Артрографијата означи 2 наоди како позитивни, односно како суспектни за лезија на латералниот фасет на пателата, од кои 1 е потврден и со артроскопија, односно како вистински позитивен, а 1 е лажно позитивен. 14 наоди артрографски беа означени како негативни и сите се потврдени како негативни и со артроскопија, односно сите вистински негативни.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на артрографијата како дијагностичка метода во откривањето промени на латералниот фасет на пателата, во однос на артроскопијата.

МФП			
Артрографија	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	1	1	2
негативен	0	14	14
вкупно	1	15	16

Табела 60

Сензитивност	100%	
Специфичност	93.33%	
Веројатност за позитивен резултат	15%	
Веројатност за негативен резултат	0%	
Позитивна предвидувачка вредност	50%	95% CI=9.45 to 90.55 %
Негативна предвидувачка вредност	100%	95% CI= 78.47 to 100%
Точност	93.75%	

Табела 61

6.11 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на медијалниот менискус

Од 31 пациент кај кои беа направени МР и артрографија, артрографијата откри лезија на медијалниот менискус кај 16.

Со магнетната резонанца се добиени 16 позитивни наоди, односно наоди суспектни за лезија на медијалниот менискус, од кои 15 се вистински позитивни и 1 е лажно позитивен наод. Кај 15 пациенти МР прикажа негативни наоди, односно интактен медијален менискус, од кои 14 се вистински негативни и 1 е лажно негативен наод.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривањето промени на медијалниот менискус, во однос на артрографијата.

ММ-Р			
МР-наод	Наод од артрографија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	15	1	16
негативен	1	14	15
вкупно	16	15	31

Табела 62

Сензитивност	93.33%	
Специфичност	93.75%	
Веројатност за позитивен резултат	14.93%	
Веројатност за негативен резултат	0.017%	
Позитивна предвидувачка вредност	03.33%	95% CI=70.18 to 98.81%
Негативна предвидувачка вредност	93.75%	95% CI= 71.67 to 98.89%
Точност	93.55%	

Табела 63

6.12 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на медијалниот менискус

Од 50 пациенти прегледани со МР и артроскопски, промени на медијалниот менискус се откриени кај 17.

Со МР се добиени 37 позитивни резултати, односно наоди суспектни за лезија на медијалниот менискус, од кои 17 се вистински позитивни, 20 се лажно позитивни. Магнетната резонанца открила 13 негативни наоди, односно интактни медијални менискуси и сите се потврдени со артроскопија.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривањето промени на медијалниот менискус, земајќи ја артроскопијата како златен стандард.

ММ			
МР-наод	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	17	20	37
негативен	0	13	13
вкупно	17	33	50

Табела 64

Сензитивност	100%	
Специфичност	39.39%	
Веројатност за позитивен резултат	1.65%	
Веројатност за негативен резултат	0%	
Позитивна предвидувачка вредност	45.95%	95% CI=31.04 to 61.62%
Негативна предвидувачка вредност	100%	95% CI= 77.19 to 100%
Точност	60%	

Табела 65

6.13 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривањето лезии на медијалниот менискус

Од 16 пациенти кај кои е направена артрографија и артроскопија, артроскопијата открила позитивен наод, односно промени на медијалниот менискус кај 6.

Со артрографијата 9 наоди се класифицирани како позитивни наоди и 6 од нив се потврдени како позитивни и артроскопски, додека 3 наоди беа лажно позитивни. Со артрографија се добиени 7 негативни резултати, односно наоди во прилог на интактен медијален менискус и сите 7 се потврдија и артроскопски како негативни.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на артрографијата како дијагностичка метода во откривањето промени на медијалниот менискус, земајќи ја артроскопијата како златен стандард.

ММ			
Артрографија	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	6	3	9
негативен	0	7	7
вкупно	6	10	16

Табела 66

Сензитивност	100%	
Специфичност	70%	
Веројатност за позитивен резултат	3.33%	
Веројатност за негативен резултат	0%	
Позитивна предвидувачка вредност	66.67%	95% CI= 35.42 to 87.94%
Негативна предвидувачка вредност	100%	95% CI= 64.57 to 100%
Точност	81.25%	

Табела 67

6.14 Валидност на МР, артрографијата и артроскопијата во откривањето промени на латералниот менискус

Лезија на латералниот менискус артрографски беше докажана кај 11 пациенти, од 31 кај кои беа направени МР и артрографија.

Магнетната резонанцазначи 14 наоди како позитивни, односно наоди суспектни за лезија, од кои 10 се вистински позитивни и 4 се лажно позитивни наоди. Кај 17 пациенти МР покажа негативен наод, односно не откри промени на латералниот менискус, од кои 16 беа вистински негативни, односно означени како негативни и со артрографијата, а 1 наод беше лажно негативен.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на магнетната резонанца како дијагностичка метода во откривањето лезии на латералниот менискус, во однос на артрографијата.

ЛМ-П			
МР-наод	Наод од артрографија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	10	4	14
негативен	1	16	17
вкупно	11	20	31

Табела 68

Сензитивност	90.91%	
Специфичност	80%	
Веројатност за позитивен резултат	4.54%	
Веројатност за негативен резултат	0.11%	
Позитивна предвидувачка вредност	71.43%	95% CI= 45.35 to 88.28%
Негативна предвидувачка вредност	94.18%	95% CI= 73.02 to 98.85%
Точност	93.87%	

Табела 69

6.15 Валидност на МР во однос на артроскопијата во откривањето лезии на ЛМ

Од 50 пациенти кај кои беше направен преглед со МР и артроскопија, артроскопскиот наод откри лезија на латералниот менискус кај 5 пациенти. Со МР 14 наоди беа означени како позитивни, од кои 3 се вистински позитивни, а 11 се лажно позитивни, а 36 наоди беа означени како негативни, од кои 34 се вистински негативни, односно и артроскопски потврдени како здрави, а 2 се лажно негативни.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на МР како дијагностичка метода во откривањето промени на латералниот менискус, во однос на артроскопијата.

ЛМ			
МР-наод	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	3	11	14
негативен	2	34	36
вкупно	5	45	50

Табела 70

Сензитивност	60%	
Специфичност	75.56%	
Веројатност за позитивен резултат	2.45%	
Веројатност за негативен резултат	0.53%	
Позитивна предвидувачка вредност	21.43%	95% CI= 7.57 to 47.59%
Негативна предвидувачка вредност	94.44%	95% CI= 81.85 to 98.46%
Точност	74%	

Табела 71

6.16 Валидност на артрографијата во однос на артроскопијата во откривањето лезии на ЛМ.

Од 16 пациенти прегледани артрографски и артроскопски, артроскопијата откри промени на латералниот менискус кај 3 пациенти. Артрографијатазначи 5 наоди како позитивни, односно суспектни за лезија на латералниот менискус, од кои 2 се потврдени и со артроскопија, односно како вистински позитивни, а 3 како лажно позитивни. 11 наоди артрографски беа означени како негативни, од 10 вистински негативни, односно беа потврдени како негативни и со артроскопија.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на артрографијата како дијагностичка метода во откривањето промени на латералниот менискус, во однос на артроскопијата.

ЛМ			
Артрографија	Наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	2	3	5
негативен	1	10	11
вкупно	3	13	16

Табела 72

Сензитивност	66.67%	
Специфичност	76.82%	
Веројатност за позитивен резултат	2.89%	
Веројатност за негативен резултат	0.43%	
Позитивна предвидувачка вредност	40%	95% CI= 11.76 to 76.93%
Негативна предвидувачка вредност	90.91%	95% CI= 62.26 to 98.38%
Точност	75%	

Табела 73

6.17 Валидност на МР во откривање промени на АЦЛ

Од 50 пациенти кај кои беше направен преглед со МР и артроскопија, артроскопскиот наод откри 20 наоди со лезија на предниот вкрстен лигамент. Со МР, 27 наоди беа означени како позитивни, 19 како вистински позитивен, односно потврдени како лезии и артроскопски, а 8 како лажно позитивни; 23 наоди беа означени како негативни, 22 како вистински негативни, односно потврдени и артроскопски без лезија на предниот вкрстен лигамент, а 1 како лажно негативен.

Под табелата се дадени пресметаните вредности за перформансите на МР како дијагностичка метода во откривањето промени на предниот вкрстен лигамент, во однос на артроскопијата.

АЦЛ			
МР-наод	наод од артроскопија		вкупно
	позитивен	негативен	
позитивен	19	8	27
негативен	1	22	23
вкупно	20	30	50

Табела 74

Сензитивност	95%	
Специфичност	73.33%	
Веројатност за позитивен резултат	3.56%	
Веројатност за негативен резултат	0.07%	
Позитивна предвидувачка вредност	70.37%	95% CI= 51.52 to 84.15%
Негативна предвидувачка вредност	95.65%	95% CI= 79.01 to 99.23%
Точност	82%	

Табела 75

Во табелата 77 компаративно се прикажани резултатите за испитуваната валидност на трите дијагностички методи – магнетна резонанца, артрографија и артроскопија, во откривање лезии на 'рскавицата на медијалниот и латералниот кондил на фемурот, медијалниот и латералниот фасет на пателата, медијалниот и латералниот менискус, и предниот вкрстен лигамент.

Од прикажаните резултати се забележува дека МР има поголема сензитивност од артрографија во откривањето повреди на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот (100% наспроти 83,33%). Студии коишто се занимавале со проценка на МРИ во однос на артроскопијата реално не се компарирани, со што се отежнува одлуката за коректно ниво на клиничка сигнификантност во објавената база на податоци. Според оваа студија, МРИ е подобар во откривањето лезија на ММ од оние без МРИ.

МРИ е подобра во откривање ЛМ за 20% од оние без МРИ. Обете лезии на ММ и на ЛМ имаа подеднакви ППВ и НПВ. МРИ има поголема точност во откривањето лезии на менискусите и АЦЛ и таа се движи со специфичност до 98% [45]. Пред сè МРИ има висока специфичност (92,1%) во однос на сензитивноста од 82,5% и повисока НПВ

(92,2%) во однос на ППВ од 83,9%. Наодите на коскен едем или остеонекроза имаа повисоки вредности.

тест	Se(%)	Sp(%)	PPV(%)	NPV(%)	LR+(%)	LR-(%)	ГТ(%)
r – МКФ							
МР / артрографија	83.33	94.74	90.91	90	15.83	0.17	90.32
МР / артроскопија	100	73.81	42.11	100	3.82	0	78
а-графија /а-скопија	83.33	90	83.33	90	8.33	0.18	87.5
r – ЛКФ							
МР / артрографија	92.31	77.78	75	93.33	4.15	0.099	83.87
МР / артроскопија	75	80.95	42.86	94.44	3.94	0.31	80
а-графија /а-скопија	85.71	88.89	85.71	88.89	7.71	0.16	87.5
r- МФП							
МР / артрографија	40	85.71	33.33	88.89	2.8	0.7	78.79
r - МФП							
МР / артрографија	100	92.59	66.67	100	13.5	0	93.55
МР / артроскопија	100	87.76	14.28	100	8.17	0	88
а-графија /а-скопија	100	93.33	50	100	15	0	93.75
ММ-П							
МР / артрографија	93.33	93.75	93.33	93.75	14.93	0.071	93.55
МР / артроскопија	100	39.39	45.95	100	1.65	0	60
а-графија /а-скопија	100	70	66.67	100	3.33	0	81.25
ЛМ-П							
МР / артрографија	90.91	80	71.43	94.18	4.54	0.11	93.87
МР / артроскопија	60	75.56	21.43	94.44	2.45	0.53	74
а-графија /а-скопија	66.67	76.92	40	90.91	2.89	0.43	75
АЦЛ							
МР / артрографија	95	73.33	70.37	95.65	3.56	0.07	82

Табела 76

МРИ може да открие внатрешно нарушување на коленото и има висока специфичност во однос на сензитивноста и повисока НПВ (доверливост за вистински негативни наоди) од ППВ (вистински позитивни наоди на МРИ). Ако на пациент му е даден негативен наод на МРИ, повисоката НВ значи вистински негативен наод.

МРИ има повисока сензитивност при откривање на лезии на медијалниот менискус, каде што открива лезии во 91,4 % од случаите. Таа има пониска специфичност кај ММ

од онаа кај ЛМ. МРИ е неинвазивна метода за евалуација на болното колено. Високата НПВ и високата специфичност потврдија дека таа е добра скрининг метода сè со цел да се избегнат непотребните артроскопии [46, 47].

МР има максимална сензитивност, што значи дека оваа метода ги означува како позитивни сите пациенти со повреда на овој дел од коленото, односно негативен наод од магнетната резонанца исклучува повреда на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот.

Артрографијата има повисока сензитивност од МР во откривањето промени на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот (85,71% наспроти 75%). Во наредната табела сумирано се дадени вредностите артрографијата и артроскијата при внатрешни нарушувања на колениот зглоб

Во оваа табела резултатите делумно се поклопуваат со резултатите опишани претходно во дискусијата.

IV. ДИСКУСИЈА

Во студијата на Melissa A. Kluczynski et al. беше потврдена поставената хипотеза дека внатрешните нарушувања на коленото и лезиите на менискусите се поврзани лезии. Мажите повеќе се повредуваат и одат на хируршки третмани од жените. Латерализацијата на лезиите на менискусите беше подеднаква.

Предвидувачките фактори коишто се придружени со интраартикуларни повреди кај мажите може да се возраста, БМИ, типот на повреда.

Предвидувачките фактори кај жените се поврзани со БМИ, бројот на епизоди на повреда, типот на повредата, должината на периодот од повреда до хируршка интервенција на АЦЛ и бројот на епизоди на траума. Во прилог на ова се и неколку студии кај пациентите со лезии на АЦЛ [53, 54, 55, 56]. Ниедна од овие студии специфично не го иследува полот како предвидувачки фактор и изгледа дека мажите се со повеќе повреди на менискусите и 'рскиците [48, 49, 50, 51, 52].

Менискалните повреди (латерални или медијални) се повеќе застапени кај мажите, но не и хондралните лезии. Утврдивме дека мажите почесто одат на ИР интервенција на АЦЛ и имаат поголем БМИ [3, 8]. Се чини дека зголемената маса делува на силата на траумата којашто доведува до повеќе трауми во коленото. Утврдивме дека со возраста се почести повредите на коленото. Во други студии е утврдено дека возраста е поврзана со лезиите на 'рскицата на коленото, но ние утврдивме дека со годините се зголемува ризикот од лезија на 'рскицата посебно ако таа почнала дегенеративно да се променува пред хируршкиот третман на АЦЛ [54, 55].

Во оваа студија не можевме да докажеме едновремена поврзаност на лезијата на АЦЛ и лезијата на 'рскицата. Со возраста се зголемува бројот на менисцектомии кај мажите во однос на жените.

Зголемениот БМИ е придружен со повеќе медијални менисцектомии кај мажите, а латерални менисцектомии кај жените.

Оваа констатација е инсуфициентна бидејќи е мерен само БМИ, а не масното ткиво и мускулната маса за да се одреди зголемениот БМИ. Зголемената мускулна маса доведува и до зголемен БМИ што има заштитна улога во однос на траумите на коленото. Механизмот на повреда не покажа статистичка сигнификантност во однос на полот. Мажите кои се занимаваат со спорт имаат полесни повреди делумно заради навремената дијагностика и агресивниот третман од мажите кои повремено се занимаваат со спорт. Спортот не е предвидувачки фактор за лезии на менискусите кај жените. Неконтактните повреди се придружени со лезија на медијалниот менискус кај пациенти кои биле на хируршки третман на АЦЛ.

Мажите почесто одат на латерална менисцектомија поради поголеми повреди што произлегле од занимавање со потешки спортови од жените.

Неодамнешните студии покажаа зголемен ризик од интраартикуларни повреди кога хируршката интервенција на АЦЛ е подоцна спроведена, а 6 студии покажаа дека не постои поврзаност. Ова може да се должи на мали примероци за иследување, неуниформна констатација за рана и доцна хируршка интервенција, како и краток период на следење во споредба со студиите коишто нашле поврзаност со времето од траума до операција на АЦЛ. Ниедна студија не го зела полот како фактор во иследувањата на лезиите на АЦЛ и менискусите.

Нестабилноста на коленото е поврзана со повеќе менисцектомии подеднакво застапена кај обата пола. Повредата на АЦЛ како главен стабилизатор на коленото може да доведе до нестабилност на коленото, а со тоа и појава на повеќе интраартикуларни повреди [55, 57]. Ова може да помогне во подобро разбирање на развојот на овие повреди и да го покаже соодветниот пат во третирањето на повредите кај мажи и жени. Со податоците од ова истражување може да се поддржи раниот третман на лезиите на АЦЛ, а со тоа и корекција на латералниот менискус кај мажи, додека кај жени раниот третман нема значајност во третманот и латералните менискални лезии. Истражувањето на предвидувачките фактори за развој на овие лезии може да ги намали лезиите со превентивни мерки во секојдневниот живот.

Во нашата студија, во однос на половата структура на испитаниците, беа вклучени 65,13% пациенти од машки пол и 34,87% пациенти од женски пол. Најзастапена беше најстарата возрасна група со 35,25% испитаници, односно пациенти со акутна траума на колениот зглоб на возраст од 40 до 50 години. Кај најголемиот дел од испитаниците како причина за акутната траума беше наведено свиткувањето на коленото (40,23%). Болката била најчеста при движење кај 72,4% а кај 47,3 % се јавувала при качување по скали.

Во однос на професионалниот ангажман, 34,87% беа спортисти, останатите 65,13% имаа друг професионален ангажман. Повредата на колениот зглоб во нашата серија беше придружена со ефузија во колениот зглоб кај 34% од испитаниците. Коскениот едем како честа појава на магнетната резонанца при акутна повреда на колениот зглоб беше откриен кај речиси сите пациенти. Типот 2 како предвидувачки фактор за развој на артрозни промени беше најден кај МКФ (6,13%), ЛКФ (7,28%), МЕТ (1,91%), ЛЕТ (0,77%), дијафиза на фемурот (8,05%), дијафиза на тибијата (0,38%), МФП кај (7,66%), ЛФП кај (2,29%). Истражувачите укажуваат дека кај 80% со окултна траума на коленото се јавува при руптура на АЦЛ. Најдени се случаи на вакви лезии и при лезија на МЦЛ и ПЦЛ [58].

Според Chang et al. наодот на МРИ е резултат на микрофрактури на трабекулите на коската коишто доведуваат до руптура нехомрагија, едем или инфракција и кога е причината руптура на АЦЛ, најчесто се јавува на латералниот сегмент од колениот зглоб.

Lynch од 434 последователни пациенти со акутна повреда на колениот зглоб нашол поклопување кај 20%, а од нив кај 77% причината била руптура на АЦЛ. Доколку се направи рана МРИ, процентот ќе биде поголем и до 80%. Кај пациенти кај кои подоцна била направена МРИ, процентот на едем бил застапен во 40-56%. Како и да е, физиолошката причина е непозната. Големата преваленца на коскениот едем при руптура на АЦЛ отвора многу прашања. Посттратрауматскиот остеоартрит е почест кај пациенти со руптура на АЦЛ којшто не е хируршки третиран. Одредени студии го потврдуваат ова, како студијата на McDaniel and Dameron [59].

Менискалните лезии се секогаш детерминирачки фактор, што го потврдуваат повеќе автори кај пациенти следени на подолг период по траума. Постојат две логични објаснувања зошто хроничната нестабилност предизвикува секундарни повреди на менискусите коишто биле уредни во текот на повредата на АЦЛ. Како алтернатива, првичната лезија на 'рскавицата може да биде главниот прогнозирачки фактор и ако е така, коскениот едем може да биде алката којашто недостасува. Поради ова потребно е секогаш да се следи едемот на коската, што може да ни помогне во дијагностиката на лезиите на коленото.

Од нашите резултати следи дека МРИ на коленото има поголема сензитивност од артрографијата во откривањето повреди на 'рскавицата на медијалниот кондил на фемурот. Артрографијата има повисока сензитивност од МРИ на коленото во откривање промени на 'рскавицата на латералниот кондил на фемурот (85,71% наспроти 75%).

Во нашата студија беа поставени три хипотези:

X1 – машкиот пол, помладата возраста, индексот на телесната маса над 29,9 kg/m^2 и одредени професии се значително почесто поврзани со акутна трауматска повреда на колениот зглоб.

По однос на оваа хипотеза, утврдивме дека постарата старосна група мажи почесто се повредуваат. Во однос на БМИ, утврдивме дека луѓето со поголема телесна маса имаат потешки повреди, што може да се должи и на зголемената мускулна маса. Ова е слабост, но и поттик на оваа студија да се одреди телесната маса, мускулната маса, како и поткожното масно ткаење. Пациентите кои се занимаваат со спорт како професија имаат почести повреди на коленото. Но потешки лезии се наоѓаат кај пациентите кои не се занимаваат со спорт или се занимаваат повремено. Овие лезии се врзани со пад во најголемиот број на случаи.

X2 – 'рскавичните промени на колениот зглоб видени со артрографија се меѓусебно поврзани со промените видени на артроскопија.

X3 - магнетната резонанца е супериорна метода во детекцијата на коскениот едем при трауматски промени на коленото.

V. ЗАКЛУЧОК

Од нашата студија е јасна дијагностичката вредност на МРИ во откривањето на лезиите на ММ, ЛМ и АЦЛ каде што сите вредности се со точност над 85%. Постои повеќе простор за истражување на патологијата на коленото, освен за лезиите на менискуси и АЦЛ:

Со атрографијата може да се утврди површината на лезијата на 'рскавицата и во иднина да се планира натамошниот зафат. Со нотирање на едемот на коската може да се предвидат натамошните промени коишто би следеле по повредата на колениот зглоб.

Клиничкиот преглед е неприкосновен за започнување на иследувањето на колениот зглоб. Радиолошките методи помагаат во согледувањето на неговата состојба и во планирањето на евентуална хируршка интервенција.

Ние сме едно големо семејство во кое секој има своја улога во унапредувањето на здравјето.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mathis CE, Noonan K, Kayes K. "Bone bruises" of the knee: a review. The Iowa orthopaedic journal. 1998;18:112.
2. Vinson EN, Major NM, Helms CA. Department .. The posterolateral corner of the knee. AJR Am J Roentgenol. 2008 Feb;190(2):449-58. doi: 10.2214/AJR.07.2051. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18212232
3. Tuite MJ, Daffner RH, Weissman BN, Bancroft L, Bennett DL, Blebea JS, Bruno MA, Fries IB, Hayes CW, Kransdorf MJ, Luchs JS, Morrison WB, Roberts CC, Scharf SC, Stoller DW, Taljanovic MS, Ward RJ, Wise JN, Zoga AC. ACR appropriateness criteria(®) acute trauma to the knee. J Am Coll Radiol. 2012 Feb;9(2):96-103. doi: 10.1016/j.jacr.2011.10.013.
4. Peter J. MacMahon¹ and William E. Palmer¹ A Biomechanical Approach to MRI of Acute Knee Injuries : American Journal of Roentgenology : Volume 197, Issue www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.11.7026
5. S Muly, MBBS, S M V Reddy, MBBS and S Dalavaye, FRCR, MS, DNB Anterior knee pain British Journal of Radiology (2011) 84, 669-670 doi: 10.1259/bjr/36248329
6. Lyle NJ, Sampson MA MRI of intermittent meniscal dislocation in the knee. Br J Radiol. 2009 May;82(977):374-9. doi: 10.1259/bjr/25044103. Epub 2008 Dec
7. William G. Bradley, Jr., MD, PhD, FACR Knee Pain: MRI of Sports Injuries – Applied Radiology Online www.appliedradiology.com/Issues/2006/02/Supplements/Kne...
8. Sze Ying Lim & Wilfred CG Peh. Magnetic Resonance Imaging of Sports Injuries of the Knee 4 Apr 2008 ... 354. Annals Academy of Medicine.
9. Vassilios S Nikolaou,¹ Efstathios Chronopoulos,² Christianna Savvidou,² Spyros Plessas,² Peter Giannoudis,¹ Nicolas Efstathopoulos,² and Georgios Papachristou² MRI efficacy in diagnosing internal lesions of the knee: a retrospective analysis J Trauma Manag Outcomes. 2008; 2: 4. Published online 2008 June 2. doi: 10.1186/1752-2897-2-4 PMCID: PMC2426670
10. Uçar BY, Necmioğlu S, Bulut M, Azboy İ, Demirtaş A, Gümüş H. Determining bone bruises of the knee with magnetic resonance imaging. The open orthopaedics journal. 2012;6:464.
11. Crues JV 3rd, Morgan FW, Sheehan WE, Harter LP, Ryu R. Bone abnormalities of the knee: prevalence and significance at MR imaging. Radiology. 1989 Jun;171(3):761-6.
12. Rangger C., Katrein A., Freund MC, et al. Bone bruise of the histology and cryosections in 5 cases Acta orthopædica Scand 1998;69:291-4
13. Amdt WF, Truax AL, Barnett FM, et al. Diagnosis of bone contusion of the knee: comparison of coronal T2 fast-spin-echo with fat saturation and fast spin-echo STIR images with conventional STIR images. AJR Am J Roentgenol 1996;166(1):119-24
14. Løken SB. Cartilage Injuries in the Knee: Natural History and Surgical Repair.

15. Hoch JM, Mattacola CG. The effect of bone-bruise lesions on pain in patients with traumatic knee injury. *J Sport Rehabil.* 2012 Feb 1;21(1):79-82.
16. Hunter DJ, Zhang YQ, Tu X, Lavalley M, Niu JB, Amin S, Guermazi A, Genant H, Gale D, Felson DT. Change in joint space width: hyaline articular cartilage loss or alteration in meniscus?. *Arthritis & Rheumatism.* 2006 Aug 1;54(8):2488-95.
17. Robert Semnic. Magnetna rezonanca muskuloskeletnog sistema -Koleno 2013, 246-390
18. Gagliardi JA, Chung EM, Chandnani VP, Kesling KL, Christensen KP, Null RN, Radvany MG, Hansen MF. Detection and staging of chondromalacia patellae: relative efficacies of conventional MR imaging, MR arthrography, and CT arthrography. *AJR. American journal of roentgenology.* 1994 Sep;163(3):629-36
19. Feller JF. MRI of bone marrow. *Advanced MRI-From Head to Toe.* 2002.
20. ACR–SSR PRACTICE PARAMETER FOR THE PERFORMANCE AND INTERPRETATION OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) OF THE KNEE, Amended 2014 (Resolution 39)*
21. American College of Radiology. Manual on Contrast Media. http://www.acr.org/SecondaryMainMenuCategories/quality_safety/contrast_manual.aspx. Accessed September 11, 2009.
22. Kluczynski MA, Marzo JM, Rauh MA, Bernas GA, Bisson LJ. Sex-Specific Predictors of Intra-articular Injuries Observed During Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthopaedic journal of sports medicine.* 2015 Feb 1;3(2):2325967115571300.
23. Li CA, Kim MK, Kim IH, Lee JH, Jang KY, Lee SY. Correlation of Histological Examination of Meniscus with MR Images: Focused on High Signal Intensity of the Meniscus Not Caused by Definite Meniscal Tear and Impact on MR Diagnosis of Tears. *Korean journal of radiology.* 2013 Dec 1;14(6):935-45
24. Mohankumar R, White LM, Naraghi A. Pitfalls and Pearls in MRI of the Knee. *American Journal of Roentgenology.* 2014 Sep;203(3):516-30.
25. Danieli MV, Guerreiro JP, deOliveira Queiroz A, daRosa Pereira H, Tagima S, Marini MG, Cataneo DC. Diagnosis and classification of chondral knee injuries: comparison between magnetic resonance imaging and arthroscopy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2016 May 1;24(5):1627-33.
26. Nikolaou VS, Chronopoulos E, Savvidou C, Plessas S, Giannoudis P, Efsthopoulos N, Papachristou G. MRI efficacy in diagnosing internal lesions of the knee: a retrospective analysis. *Journal of trauma management & outcomes.* 2008 Jun 2;2(1):1.
27. Crema MD, Roemer FW, Marra MD, Burstein D, Gold GE, Eckstein F, Baum T, Mosher TJ, Carrino JA, Guermazi A. Articular Cartilage in the Knee: Current MR Imaging Techniques and Applications in Clinical Practice and Research 1. *Radiographics.* 2011 Jan 19;31(1):37-61.
28. Oeppen RS, Connolly SA, Bencardino JT, Jaramillo D. Acute injury of the articular cartilage and subchondral bone: a common but unrecognized lesion in the immature knee. *American Journal of Roentgenology.* 2004 Jan;182(1):111-7.

29. Shah D, Naware S, Bhatnagar S, Kulkarni VM. Role of magnetic resonance imaging in the evaluation of articular cartilage in painful knee joint. Medical Journal of Dr. DY Patil University. 2014 Mar 1;7(2):160.
30. Groner C. Bone bruises and risk of knee osteoarthritis. Bone. 2013 Apr.
31. Özmeriç A, Alemdaroğlu KB, Aydoğan NH. Treatment for cartilage injuries of the knee with a new treatment algorithm. World journal of orthopedics. 2014 Nov 18;5(5):677.
32. Chondral Injury Classification | eORIF
33. eorif.com/chondral-injury-classification
34. Wong S, Steinbach L, Zhao J, Stehling C, Ma CB, Link TM. Comparative study of imaging at 3.0 T versus 1.5 T of the knee. Skeletal radiology. 2009 Aug 1;38(8):761-9.
35. Stoller DW, editor. Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
36. Crawford R, Walley G, Bridgman S, Maffulli N. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. British medical bulletin. 2007 Dec 1;84(1):5-23.
37. De Smet AA. How I diagnose meniscal tears on knee MRI. American Journal of Roentgenology. 2012 Sep;199(3):481-99.
38. Recondo JA, Salvador E, Villanúa JA, Barrera MC, Gervás C, Alústiza JM. Lateral Stabilizing Structures of the Knee: Functional Anatomy and Injuries Assessed with MR Imaging 1. Radiographics. 2000 Oct;20(suppl_1):S91-102.
39. Part A. Key reference database project ACC Internal Review Draft 19 March 2013.
40. <http://www.drallenfanderson.com/knee/meniscal-injuries>
41. Dupuis CS, Westra SJ, Makris J, Wallace EC. Injuries and Conditions of the Extensor Mechanism of the Pediatric Knee 1. Radiographics. 2009 May;29(3):877-86.
42. Pihlajamäki HK, Kukka PI, Leppanen VV et al. Reliability of clinical findings and magnetic resonance imaging for the diagnosis of chondromatosis patellae. J Bone Joint Surg Am 2010;92:927-934
43. Kijowski R Clinical cartilage imaging of the knee and hip joints. AJR Am J Roentgenol 2010;618-28
44. Masoud Riyami Traumatic Chondral Lesions of the knee Diagnosis and Treatment, Modern arthroscopy Dr Jason L. Dragoo (Ed.) 2011
45. Jackson AM. Anterior knee pain. J Bone Joint Surg Br 2001;83:937-948
46. Crawford R, Walley G, Bridgman S, Maffulli N. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. British medical bulletin. 2007 Dec 1;84(1):5-23.
47. Friemert B, Oberländer Y, Schwarz W, Häberle HJ, Bähren W, Gerngross H, Danz B. Diagnosis of chondral lesions of the knee joint: can MRI replace arthroscopy?. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2004 Jan 1;12(1):58-64.

48. Elvenes J, Jerome CP, Reikerås O, Johansen O. Magnetic resonance imaging as a screening procedure to avoid arthroscopy for meniscal tears. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2000 Jan 1;120(1-2):14-6.
49. Frobell RB. Change in cartilage thickness, posttraumatic bone marrow lesions, and joint fluid volumes after acute ACL disruption: a two-year prospective MRI study of sixty-one subjects. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93:1096-1103
50. O'Connor DP, Laughlin MS, Woods GW. Factors related to additional knee injuries after anterior cruciate ligament injury. *Arthroscopy*. 2005; 21:431-438.
51. Rotterud JH, Sivertsen EA, Forssblad M, Engebretsen L, Aroen A. Effect of gender and sports on the risk of full-thickness articular cartilage lesions in anterior cruciate ligament-injured knees: a nationwide cohort study from Sweden and Norway of 15 783 patients. *Am J Sports Med*. 2011;39:1387-1394
52. Slauterbeck JR, Kousa P, Clifton BC, et al. Geographic mapping of meniscus and cartilage lesions associated with anterior cruciate ligament injuries. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:2094-2103.
53. Sri-Ram K, Salmon LJ, Pinczewski LA, Roe JP. The incidence of secondary pathology after anterior cruciate ligament rupture in 5086 patients requiring ligament reconstruction. *Bone Joint J*. 2013;95-B: 59-64.
54. Bowers AL, Spindler KP, McCarty EC, Arrigain S. Height, weight, and BMI predict intra-articular injuries observed during ACL reconstruction: evaluation of 456 cases from a prospective ACL database. *Clin J Sport Med*. 2005;15:9-13.
55. Chhadia AM, Inacio MC, Maletis GB, Csintalan RP, Davis BR, Funahashi TT. Are meniscus and cartilage injuries related to time to anterior cruciate ligament reconstruction? *Am J Sports Med*. 2011;39: 1894-1899
56. Kluczynski MA, Marzo JM, Bisson LJ. Factors associated with meniscal tears and chondral lesions in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective study. *Am J Sports Med*. 2013;41:2759-2765
57. Piasecki DP, Spindler KP, Warren TA, Andrich JT, Parker RD. Intraarticular injuries associated with anterior cruciate ligament tear: findings at ligament reconstruction in high school and recreational athletes. An analysis of sex-based differences. *Am J Sports Med*. 2003;31: 601-605
58. Farshad-Amacker NA, Potter HG. MRI of knee ligament injury and reconstruction. *J Magn Reson Imaging*. 2013;38:757-773
59. Nakame A, Engebretsen L, Bahr R, et al. Natural history of bone bruises after acute knee injury: clinical outcome and histopathological findings. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14(12):1252-1258.
60. McDaniel WJ, Dameron TB. The untreated anterior cruciate ligament rupture. *Clin Orthop* 1983;(172):158-63
61. Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. Articular cartilage defects: study of 25,124 knee arthroscopies. *The Knee*. 2007 Jun 30;14(3):177-82.
62. Musculoskeletal System - Joint Development - Embryology
https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/.../Musculoskeletal_System_Joint...