**NAJČEŠĆI SINDROMI PRENAPREZANJA SPORTAŠICA**

Vesna Brumnić, dipl. physioth. pred. (1), ZoricaHajduković, bacc. physioth. (2), Iva Kokić Šklempe, bacc. physioth.,struč. spec. cin., pred. (1), SlavicaJanković, mag. physioth., pred. (1), MatejaZnika, dipl. physioth., pred. (1), Nada Čajkovac, dipl. physioth. (3)

1. VeleučilišteLavoslavRužička u Vukovaru, Županijska 50, 32000 Vukovar, Hrvatska
2. OpćažupanijskabolnicaVukovar, Županijska 35, 32000 Vukovar, Hrvatska
3. OpćažupanijskabolnicaVinkovci, Zvonarska 57, 32100 Vinkovci, Hrvatska

Adresazadopisivanje: [fezna.os@gmail.com](mailto:fezna.os@gmail.com)

**SAŽETAK**

**Uvod:**Participacija žena svih dobnih skupina i u rekreativnom i u profesionalnom sportu u posljednjih nekoliko desetljeća se povećava. Bavljenje sportom ima pozitivno djelovanje na ljudsko zdravlje. Međutim, bavljenje sportskim aktivnostima doprinosi pojavi brojnih sindroma prenaprezanja i drugih ozlijeda.

**Razrada:**Unatoč sličnom omjeru ozljeđivanja u oba spola, žene su pod povećanim rizikom za određene vrste sindroma prenaprezanja zbog anatomskih i fizioloških razlika između spolova, ali i veće zastupljenosti žena u pojedinim sportovima. Sindromi prenaprezanja česti u sportašica su patelofemoralni bolni sindrom, prijelomi zamora (uključujući spondilolizu), višesmjerna nestabilnost ramena te sindrom trenja iliotibialnog traktusa. S obzirom na komplikacije koje sa sobom nose, sindrome prenaprezanja je najvažnije prevenirati. Stoga je od velike važnosti edukacija svih sportaša, njihovih roditelja, trenera te liječnika o uzrocima i načinu nastanka sindroma prenaprezanja, važnosti prepoznavanja ranih simptoma, te adekvatnom liječenju.

**Zaključak:**Ova oštećenja djeluju na rezultate, vrijemeprovedenoizvansportskeaktivnosti, odnosnonatjecanja, itd. Sindromiprenaprezanja se mogunegativnoodrazitinaduljinu i kvalitetusportskekarijere, kao i na općenitukvalitetuživota sportaša.

**Ključneriječi:**žene, sport, sindromiprenaprezanja

**THE MOST COMMON OVERUSE SYNDROMES IN FEMALE ATHLETES**

**ABSTRACT**

**Introduction:**Participation of females of all age groups in sports recreation and professional sports during the last few decades is increased. Sports activities have positive effects on health. However, sports activities contribute to development of numerous overuse syndromes and injuries.

**Discussion:**Despite similar ratio of injuries in both genders, females have increased risk for several overuse syndromes because of anatomical and physiological differences between genders and higher rate of participation in some sports. Frequent overuse syndromes in female athletes are patellofemoral pain syndrome, stress fractures (including spondylolysis), multidirectional shoulder instability and iliotibial band friction syndrome.With respect to possible complications implicated by overuse syndromes, it is of the utmost importance to prevent them. Because of that, education of all athletes, their parents, sports coaches and physicians regarding causes and etiology of overuse syndromes, importance of early detection and adequate treatment, is crucial.

**Conclusion:**These lesions affect results and time spent without sports activities, outside of competition. Overuse syndromes could negatively affect duration and quality of athlete’s career, as well as general quality of athlete’s life.

**Keywords:** women, sport, overuse syndromes

1. **UVOD**

Kroz povijest se vječito protezalo pitanje uloge žene i ravnopravnosti sudjelovanja žena u sportu. Dugo su postojale zablude u ženskom sportu, zabranjivani su im pojedini sportovi koji su smatrani nepodobnimas obzirom na njihovu građu i funkciju tijela (1). Ginekolozi su tvrdili kako snažni mišići zdjeličnog dna, uslijed bavljenja sportom, otežavaju porod (1).

Čovjek zaslužan za rođenje modernih Olimpijskih igara, barun Pierre de Coubertin, smatrao je sudjelovanje žena u sportu protiv zakona prirode (2). Ženama je sve do 1904. godine bilo zabranjeno sudjelovanje na Olimpijskim igrama. Stari Grci, ne samo da su ženama zabranjivali sudjelovanje, nego su im zabranjivali i gledanje olimpijskih igara (2). Usvajanjem Zakona Title IX EducationAmendmentsAct 1972. godine u Sjedinjenim Američkim državama, koji pruža jednaka prava ženama i muškarcima pri sudjelovanju u sportu, drastično se povećala participacija žena u sportu što je imalo veliki utjecaj na ženski sport (3). Broj žena u sportu porastao je za 22% u desetak godina (4). Stotinu godina nakon što je ženama omogućeno sudjelovanje na Olimpijskim igrama, točnije u Ateni 2004. godine tijekom XXVIII. olimpijade,natjecalo se od ukupno 10.625 sudionika čak 4329 sportašice iz cijeloga svijeta (2,5). Na slijedećim olimpijskim igrama u Pekingu 2008. godine natjecalo se 4637 sportašica (6). Na Olimpijskim igrama 2012.godine u Londonu Hrvatsku je predstavljalo 108 sportaša, 64 muškarca i 44 žene (7).

U izvješću Komisije Hrvatskog olimpijskog odbora (HOO) za žene u sportu uHrvatskoj je 2013. godine bilo registrirano 280.790 natjecatelja po svim dobnim skupinama, od čega samo 17 % žena (8).Iako je najviše natjecateljicabilo u seniorkama (18.646), činile su samo 14% ukupnog broja natjecatelja u toj dobnoj skupini. Ovi podatci ukazuju na podzastupljenost žena u svim segmentima sporta (8).

Razina sudjelovanja žena u sportu još uvijek ovisi od zemlje do zemlje, a također i o vrsti sporta zbog uglavljenih muško-ženskih uloga i kulturološke tradicije.Američko društvo za sportsku medicinu, potiče osobe ženskog spola na uključivanje u sportske aktivnosti s ciljem očuvanja i unaprjeđenja zdravlja (9). Sudjelovanje u sportu pozitivno je iskustvo za žene, jer poboljšava fizičku kondiciju i samopoštovanje, te doprinosi boljem fizičkom i mentalnom zdravlju (2). Osim toga, poznato je da snažni trbušni mišići olakšavaju porod (1).

Sastavni dio sportskih aktivnosti su sportske ozljede.Dijele se na akutne traumatske ozljede i sindrome prenaprezanja (2). Kronična oštećenja lokomotornog sustava kod sportaša su posljedica dugotrajnih ponavljanih mikrotrauma uzrokovanih prenaprezanjem određenih tkiva (10) te predstavljaju poseban problem sportašima, ali i liječnicima vezano uz razumijevanje uzroka nastanka, dijagnostiku, prevenciju i liječenje.

Sportske ozljede lokomotornog sustava čine 80% od svih ozljeda, dok se preostalih 20% odnosi na ozljede drugih organskih sustava čovjeka (11). Sindromi prenaprezanja čine najveći udio sportskih ozljeda (30-50%) (11). Budući da su sindromi prenaprezanja povezani s postupnim pogoršanjem simptoma, sportaši moraju biti svjesni da su ozbiljno ozlijeđeni (12).

Iako se sindromi prenaprezanja uglavnom vežu za sport, a ne za spol (2),uočava se da se pojedina oštećenja češće pojavljuju kod žena nego kod muškaraca. S obzirom na to, cilj ovoga rada je identificirati najčešće sindrome prenaprezanjasportašica te utvrditi razloge njihovog nastanka.

1. **SINDROMI PRENAPREZANJA**

Nedavnaistraživanjaukazujunaporastprevalencije i utjecajasindromaprenaprezanjamišićno-koštanogsustavaozljedaatletičara (13).Sve je više sportaša izloženo treningu visokog intenzitetaodranogdjetinjstva, što se nastavlja kroz adolescenciju (12, 14).Stoga je važnoeducirati sportaša, trenera, roditelja i pedijatra o rizicimakojinastajuzbogsindromaprenaprezanja, o važnostiranedijagnostike, o strategijamaprevencije, uključujućipostupnopovećanjeaktivnostištoumanjujegrešketreninga, aomogućujedovoljnovremenazaoporavak (12).

Ne postoji specifičan događaj odgovoran za nastanak sindroma prenaprezanja (12). Oštećenje tkiva u smislu sindroma prenaprezanja nastaje postupno, kao posljedica uzastopnog ponavljanja određenog pokreta (10, 12). Najčešće je riječ o niskokontaktnim sportovima (npr. plivanje, trčanje na duge staze, veslanje, itd.) (12). U usporedbi s akutnim ozljedama, sindromi prenaprezanja imaju potencijalno veći negativan utjecaj na sportske rezultate (13). Ova oštećenjapridonosesmanjenjuvremenasudjelovanja u igri/natjecanju, smanjenjufunkcijetesmanjenjusportskihrezultata, štomožeposljedičnodovesti do nedostatkakontrolenadcjelokupnomidentitetomživota sportaša (12,15). Dolazi do pojaveboli, psihološkeiscrpljenosti, stresa, krize, osjećajanesigurnosti, upitnostikarijerečime se povećavabroj sportaša kojiimajusindromsagorijevanja, što se negativnoodražavanaduljinu i kvalitetusportskekarijere, kao i na općenitukvalitetuživota sportaša (12, 15). Od svih prijavljenih ozljeda tijekom XXIX. ljetnih olimpijskih igara 2008. godine čak su 22% bili sindromi prenaprezanja (16). Međutim, unatočvelikombrojuprijavljenihozljeda u smislusindromaprenaprezanja, sportašisuvrlomalovremenaizbivaliiznatjecateljskogsporta, štovjerojatnoznači da se sportašivraćaju u igru/natjecanjeprijenego li su se u potpunostioporavili(16). Osim toga, odsustvobolineznačidovršenjefiziološkogozdravljenjaoštećenogtkiva (13).Posebanoprez je potrebankodmladih sportaša, jeronisuposebnoosjetljivinarepetitivnibiomehaničkistreszbognezrelogmišićno-koštanogsustava(12). Nedijagnosticirani i neliječenisindromiprenaprezanjamogupridonijetidugoročnomtrajanjusimptoma s općenitimposljedicamazazdravlje, uključujući i mogućnostnastankadeformiteta i osteoartritisa. Osim toga, niti jedna metoda liječenja ne osigurava potpuno izlječenje (17).Stoga se posebna pažnja treba posvetiti mjerama prevencije nastanka sindroma prenaprezanja. Prevencija sindroma prenaprezanja obuhvaća dobro poznavanje i djelovanje na unutarnje i vanjske čimbenike rizika (17).Prehabilitacija (program koji se primjenjuje u pripremi sportaša prije sezone s ciljem otkrivanja i ispravljanja mogućih disbalansa u snazi i tonusu mišićno-koštanog sustava, kao i priprema sportaša za napore tijekom sezone koja slijedi) smanjuje incidenciju ozljeđivanja čak do 63% (18).

Svi sportski klubovi i savezi bi sportašima trebali osigurati tim stručnjaka (liječnik, fizioterapeut, psiholog) koji bi se bavili liječenjem sindroma prenaprezanja (15). Liječenje sindroma prenaprezanja sustava za kretanje najčešće je neoperativno prilikom čega najvažniju ulogu ima rana dijagnostika i početak liječenja već pri pojavi prvih simptoma (10, 17). Konzervativno liječenje podrazumijeva ublažavanje boli i kontrolu upale, pospješivanje cijeljenja te kontrolu daljnje aktivnosti (10, 17.). Individualno je prilagođeno, a uključuje krioterapiju bolnog područja, primjenu nesteroidnih protuupalnih lijekova, kratkotrajan prestanak odnosno modifikaciju sportske aktivnosti, te provođenje vježbi istezanja i vježbi snaženja zahvaćene skupine mišića, kao i djelovanje na predisponirajuće čimbenike rizika (greške u treningu, anatomska odstupanja koja remete biomehaniku trčanja, sportsku obuću, podlogu, itd.) (10, 12, 17). U uznapredovanom stadiju prekida se s aktivnošću kroz tri do četiri tjedna uz mogućnost alternativnog treninga (10, 17).

Kirurškom liječenju se najčešće pristupa ukoliko su iscrpljene druge mogućnosti liječenja, ili ukoliko je potrebno odstraniti bolesno tkivo, ožiljkasto tkivo, degenerirano tkivo, kalcifikate, kronično promijenjene sluzne vreće, itd. (10, 17). U iznimnim situacijama kirurško liječenje je jedini izbor, npr. kod rupture tetive, mišića ili pojedinih prijeloma zamora (10, 17).

Potrebno je razviti strategije za prevenciju i ranu intervenciju sindroma prenaprezanja kako bi se smanjio broj i ozbiljnost sindroma prenaprezanja (12). Također je potrebnoprovesti više istraživanjakako bi se utvrdilozaštosportašiceimajuvećirizikzanastajanjesindromaprenaprezanjanegosportaši (12).

1. **ANATOMSKE I FIZIOLOŠKE RAZLIKA IZMEĐU ŽENSKOG I MUŠKOG SPOLA**

Osim očitih anatomskih razlika između spolova, postoje određeni čimbenici koji utječu na vrstu ozljede i oštećenja, primjerice razlike u obliku tijela, veličini, sastavu, metabolizmu, krvotoku i kardiorespiratornom kapacitetu (19, 20).

Primjerice, noseći kut lakta odnosno cubitusvalgus je kod žena izraženiji (21). Učinci nosećeg kuta na tehnike bacanja su nejasni; naime povećan valgus položaj lakta može povećati opseg pokreta od fleksije do ekstenzije (21).

Kod žena se uočava manje razvijena muskulatura bedra, povećana fleksibilnost, manje razvijen m. vastus medialis obliquus, genu valgum, šira zdjelica, anteverzija femura, uži usjek bedrene kosti i vanjska rotacija tibije, dok se kod muškaraca uočava suprotno (2). U sportskim disciplinama koje zahtijevaju ravnotežu kao gimnastika, niži stas i šira zdjelica pružaju sportašici niže smješten centar gravitacije što im daje znatnu prednost (2). Međutim, šira zdjelica u odnosu na dužinu nogu može uzrokovati varus položaj kukova odnosno kut bedrene kosti manji od 125°, povećati anteverziju glave i vrata bedrene kosti i povećati genu valgum rezultirajući povećanim Q kutem (2, 21). Normalni Q kut muškaraca iznosi otprilike 10°, a kod žena oko 15° (22). Povećan Q kut se smatra predisponirajućim čimbenikom za patelofemoralne probleme u žena (2). Muškarci i žene se razlikuju i prilikom fleksijepotkoljenice (4). Tijekom fleksijepotkoljenice kod žena, bedrena kost pruža malo potpore pateli što je također razlog zašto sportašice češće pate od patelofemoralnog sindroma (4). Također, hiperekstenzija koljena je češća kod žena nego kod muškaraca (23).

Prije puberteta ne postoje značajne razlike u mišićnoj masi između dječaka i djevojčica (2). Nastupom puberteta kod djevojčica dolazi do povećanja masnog tkiva, a kod dječaka dolazi do povećanja nemasne mase tijela (3). Tijekom puberteta, pod utjecajem testosterona, kod muškog spola povećava se mišićna masa, te su muškarci općenito jači i brži od žena (2, 3, 23). Žene imaju otprilike 2/3 snage muškarca: snaga gornjih ekstremiteta iznosi 30 do 75% u odnosu na muškarce, a donjih ekstremiteta 60 - 80% što je logično zbog veće mišićne mase ramenog obruča kod muškaraca i kraćih donjih udova kod žena (3, 21). Žene u sportovima poput košarke, odbojke i nogometa seizlažu povećanom riziku za nastajanje problema s koljenim zglobom, jer često,u odnosu na muškarce, imaju manje mišićne mase koja štiti koljenizglob (4).

Također postoje spolne razlike u ravnoteži pojedinih mišićnih skupina (23). Tako je, primjerice, kod ženskog spola smanjen omjer mišićne snage između m. quadriceps femorisa i mišića stražnje lože (23). Također, stabilnost koljena u žena ovisi o snazi sveza, a kod muškaraca o snazi njihovih mišića (21), no ova opažanja ne moraju nužno imati utjecaj na učestalost ozljeda koljena (23).

Žene su fleksibilnije što se može pripisati zglobnoj čahuri i mišićima ekstremiteta koji sprječavaju pretjeran pokret u zglobovima kod muškaraca, te utjecaju estrogena (2, 19). Mišići su im, također, elastičniji što im daje prednost u ritmičkoj gimnastici, plivanju, klizanju, plesanju (24). Međutim, hipermobilnost povećava rizik za nastanak određenih ozljeda u sportašica, kao subluksacije ramena i patele, što još nije potvrđeno epidemiološkim istraživanjima (19). Istraživanja su pokazala da sportašice s povećanom fleksibilnošću i hiperekstenzijom potkoljenica u koljenom zglobu imaju povećan rizik za nastanak povrede prednje križne sveze (2). Istraživanje o ozljedi prednje križne sveze temelji se na tri faze menstruacijskog ciklusa pri čemu je uočeno značajno više ozljeda tijekom ovulacijske, a znatno manje tijekom folikularne faze (23). Prema nekim istraživanjima, ukoliko postotak masti padne ispod 17%, menstruacija izostaje (24).

Kod sportašica se opaža manjak samopouzdanja i dominacije, a više impulzivnosti, napetosti i opće tjeskobe u odnosu na muški spol (2). Pritisak pobjede, kontrola roditelja i trenera te socijalna izolacija uzrokovana intenzivnim bavljenjem sportom povećava mogućnost nastajanja poremećaja hranjenja koji, uz poremećaj menstruacijskog ciklusa i osteoporozu, dovodi do razvoja tzv. trijasa sportašica (2, 19, 25). Prava osteoporoza se ne mora razviti u svim slučajevima, ali manjak estrogena povezan s amenorejom i smanjenim unosom kalcija i vitamina D s poremećajima hranjenja može uzrokovati smanjenu mineralnu gustoću kostiju za koju se vjeruje da povećava rizik od prijeloma zamora u sportašica (19, 25). Zanimljivo je da bavljenje sportom inače uzrokuje povećanje koštane mase, te pojedini autori tvrde da je kod mladih gimnastičarki koštana masa veća čak za 30% u odnosu na prosječnu žensku populaciju te dobi (24).

1. **UČESTALOST SINDROMA PRENAPREZANJA SPORTAŠICA**

Razlike u vrsti ozljeda kod muškaraca i žena, osim ozljede prednje križne sveze i boli u prednjem dijelu koljena, nisu najbolje objašnjene (26). Literatura o razlikama između spolova kod sportskih ozljeda je ograničena, stoga nije poznato jesu li pronađene razlike između spolova samo specifične za određeni sport i povezane s treningom ili su razlike u riziku povezane s biološkim spolnim razlikama (27). Pojedini autori pretpostavljaju kako su obrasci sportskih ozljeda više vezani za određeni sport nego spolno specifični (12, 27, 28). Međutim, unatoč sličnom omjeru ozljeđivanja u usporedivim sportovima, neki podatci ipak govore kako su žene pod povećanim rizikom za određene vrste ozljeda i oštećenja (20).

Tako Yang i sur.(12) navode da su odbojka, softball, hokej na travi te nogomet sportovi u kojima su sportašice (studentska populacija) imale višu stopu zadobivanja sindroma prenaprezanja, u odnosu na sportaše. U sportovima u kojima dominiraju žene poput gimnastike, umjetničkog klizanja i plesa također je više osoba ženskog spola koje imaju povećan rizik od nastanka spondilolize (2, 19, 29). U istraživanju koje su proveli Yang i sur. (12) točan razlog veće incidencije sindroma prenaprezanja kod sportašica je nepoznat.

Pojedini autori smatraju da su određene strukturalne i biomehaničke razlike između sportaša i sportašica faktori koji mogu povećati pojavnost sindroma prenaprezanja u sportašica (12). Cuff i sur. (30) smatraju da većoj zastupljenosti pojedinih sindroma prenaprezanja pridonose određene anatomske razlike između spolova koje uključuju povećanu fleksibilnost, slabiju snagu gornjeg dijela trupa i m. vastusa medialisa, povećan Q kut i genu varum te pretjerana pronacija i vanjska rotacija tibije. U istraživanju provedenom 1976. godine (31) samo su četvorica, od ukupno 125 trenera, smatrali sportašice sklonije ozljedama zbog biomehaničkih i strukturalnih faktora, dok su ostali povećan broj ozljeđivanja žena objašnjavali sve većom ženskom participacijom u sportu bez adekvatnog treninga i potrebnih vještina. U svakom slučaju, potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdilo zašto sportašice imaju veći rizik zadobivanja sindroma prenaprezanja u odnosu na sportaše (12).

U istraživanju koje su proveli Cuff i sur. (30) 15% sportaša i 21% sportašica je imalo sindrom prenaprezanja. Yang i sur. (12) su utvrdili da više od ¼ sportskih ozljeda činesindromi prenaprezanja s većim postotkom sindroma prenaprezanja kod sportašica (62% ) nego kod sportaša (38%).

Sportašice, koje se bave trčanjem, dva puta češće imaju sindrom trenja iliotibijalnog traktusa, u odnosu na muškarce, što se povezuje sa smanjenom fleksibilnošću iliotibijalnog traktusa (32).

Prema radovima brojnih autora sportašice su sklonije prijelomima zamora nego sportaši (2, 4, 19, 20, 33-35), od kojih je spondilolizavrlo učestala (33). Češće imajuprisutan patelofemoralni sindrom (2, 19, 20, 28, 33 - 36). Sklonije sunastanku višesmjerne nestabilnosti ramenog zgloba (19, 20, 33, 34).

Uvriježeno mišljenje u ortopediji je da su ženska ramena fleksibilnija nego muška (19). Zajedno sa smanjenom snagom gornjih ekstremiteta i povećanim nosećim kutem lakta, ova fleksibilnost se uzima u obzir kao uzrok lošije tehnike bacanja i potencijalno češćim oštećenjima regije ramena kod žena, no nažalost nema dovoljno podataka kako bi se potkrijepilo ovo uvjerenje (19). Problemi ramena kod sportašica često su pripisivani kombinaciji povećane ligamentarne i zglobne labavosti, relativno manjoj snazi gornjeg dijela tijela i kraćim kostima u usporedbi sa sportašima, međutim ograničeni su objavljeni podatci koji procjenjuju ulogu spola u incidenciji i liječenju problema ramena kod žena (37).

Višesmjerna nestabilnost ramena je složen entitet karakteriziran simptomatskom općom labavošću glenohumeralnog zgloba (37, 38). Vjeruje se kako je višesmjerna nestabilnost ramena češća u žena (34, 37). Na temelju dostupne literature ne može se ništa značajno zaključiti o prevalenciji višesmjerne nestabilnosti u sportašica (37). Incidencija nestabilnosti ramena u sportašica je nepoznata (37). Loud i Micheli (19) ne mogu opisati višesmjernu nestabilnost ramena kao stanje koje različito pogađa djevojke, ali je često u plivanju i gimnastici u kojima djevojke često sudjeluju.

Općenito, žene imaju veću ligamentarnu labavost od muškaraca, no postavlja se pitanje imaju li time i veću labavost ramena (37). Ako je tako, sportašice mogu biti sklonije prekomjernim i ponavljanim mikrotraumama s povećanim rizikom pretvaranja opće labavosti u simptomatsku nestabilnost (37, 38). Iako se nekada smatralo da je opća ligamentarna labavost potrebna za višesmjernu nestabilnost, danas je poznato kako mnogi sportaši s višesmjernom nestabilnosti imaju normalnu opću ligamentarnu labavost (39).

Prema istraživanju koje su proveli Yang i sur. (12) većina sindroma prenaprezanja, ali i akutnih ozljeda nalazilo se na donjim ekstremitetima**,** a koljeno je bila najčešće ozljeđivana tjelesna regija sportaša i sportašica.

Patelofemoralni bolni sindrom je najčešći sindrom prenaprezanja sportašica (36). U istraživanju kojeg su proveli Taunton i sur. (40) 207 sportašica i 124 sportaša u promatranoj populaciji je imalo ovaj sindrom.Najčešće pogađa sportašice u adolescenciji i to čak 2 do 10 puta češće u usporedbi s njihovim kolegama (41). Incidencija ovog sindroma iznosi 20% kod žena u usporedbi s 7,4% kod muškaraca (2, 42). Prema Boling i sur. (42.) incidencijapatelofemoralnog bolnog sindroma kod žena je 2,23 puta veća nego kod muškaraca, dok prevalencija nije bila statistički značajna (žene 15% : 12% muškarci).

Unatoč većoj incidenciji, etiologija ovog sindroma još uvijek nije razjašnjena, ali se povezuje sa strukturalnim, biomehaničkim, sociološkim i hormonalnim razlikama između spolova(2, 36). Tumia i Maffulli (36) tvrde da postoje jasne razlike između muškaraca i žena koje pridonose povećanom riziku od razvoja patelofemoralnog bolnog sindroma kod žena, uključujući strukturne razlike u širini zdjelice, anteverziju bedrene kosti, povećan Q kut, torzija tibije, slabost m. quadriceps femoris, labavost ligamenata koljenogzgloba, povećana pronacija stopala tesmanjena propriocepcija (36).Hormonska fluktuacija, djelovanje estrogena i drugih ženskih spolnih hormona na vezivno tkivo, češće sjedenje s aduciranim nogama i nošenje visokih potpetica kod kojih je potrebna laganafleksija koljena tijekom hodanja, također doprinose većem riziku od razvoja patelofemoralnog bolnog sindroma kod žena (36).

Prilikom mjerenja snage, žene su pokazale značajno slabiji m. quadriceps femoris, vanjske rotatore, ekstenzore i abduktore kuka, što se smatra rizičnim faktorima za patelofemoralni bolni sindrom (42). Stabilnost kuka može utjecati na stabilnost patele (34). Ako su abduktori i vanjski rotatori kuka slabi veća je vjerojatnost valgus položaja koljena tijekom statičkog opterećenja i kretanje patele lateralno u trohleji (34). Istraživanja (43, 44) u žena s patelofemoralnim bolnim sindromom pokazuju slabiju snagu muskulature kuka u odnosu na zdravu kontrolnu skupinu, ali su potrebna daljnja istraživanja kako bi se utvrdilo je li slabost uzrok ili posljedica patelofemoralnog bolnog sindroma.

Iako se dugo smatralo da su rjeđi u žena, ispostavilo se da u istim vojničkim uvjetima i treninzima žene imaju 3 do 12 puta češće prijelome zamora (17, 45). Rizik za prijelom zamora kod sportašica je 1,5 do 3,5 puta veći nego kod sportaša (2, 34, 45, 46). Košarkašice imaju dva do četiri puta višu stopu prijeloma zamora od svojih kolega (4). Regrutkinje imaju više stres fraktura nego regruti tijekom osnovnog treninga (12).One imaju veći rizik za nastanak prijeloma zamora u odnosu na svoje kolege s rizikom u rasponu od 1,2 do 10 (2). U istraživanju koje su proveli Iwamoto i sur. (26) zabilježeno je 18,7% žena i 3,9% muškaraca s prijelomima zamora u atletici (trkačke discipline) što je možda povezano s hormonskom neravnotežom ili deficijencijom nutrijenata. Procijenjena incidencija u sportu je 2-4% u muškaraca i 7% u žena (45).

Etiologiji prijeloma zamora doprinose brojni unutrašnji i vanjski čimbenici. Unutrašnji čimbenici su ženski spol, trijas sportašica, neadekvatna mišićna funkcija i biomehanički čimbenici (25, 45, 47, 48).Vanjski čimbenici koji mogu pridonijeti nastanku prijeloma zamora su pretreniranost, neadekvatna oprema i deficit prehrane (47). Kod sportašica s redovitim menstrualnim ciklusom pojava prijeloma zamora je rjeđa nego kod sportašica s pojavom amenoreje (2). Prema istraživanju Ristolainen i sur. (27) 50% prijeloma zamora pojavilo se kod sportašica s menstrualnim nepravilnostima. Općenito, u sportašica dolazi kasnije do pojave menarhe, posebice kod onih koje sudjeluju u sportovima poput baleta, trčanja i gimnastike (48). Kasnija pojava menarhe može uzrokovati nižu vršnu koštanu masu ili može biti orijentir za druge moguće utjecaje na rizik prijeloma zamora poput niskog postotka tjelesne masti, niske tjelesne težine, budućih menstrualnih poremećaja ili pretjeranog vježbanja (48).

Također, povećan rizik za nastanak prijeloma zamora imaju žene s anoreksijom (što se povezuje s trijasom sportašica (4, 48). Približno 75% adolescentica s anoreksijom ima mineralnu gustoću kostiju više od dvije standardne devijacije ispod normalne vrijednosti (48).

Osim svega navedenog, pretpostavlja se kako žene vjerojatno imaju uže kosti od muškaraca što je također mogući uzrok veće incidencije prijeloma zamora u žena (48). Biomehanički čimbenici poput pesplanus i pescavus mogu pridonijeti prijelomu zamora, ali ovo još nije adekvatno procijenjeno i dokazano u sportašica (48). Razlike u dužini nogu također su povezane s povećanim rizikom prijeloma zamora u sportašica (48).

Raspodjela prijeloma zamora razlikuje se ovisno o spolu (2, 45, 46). Goljenična kostje najčešća lokalizacija prijeloma zamora u oba spola (2, 45, 49).Najčešće lokacije prijeloma zamora u žena su sakrum, zdjelica, vrat bedrene kosti, metatarzalne kosti tenavikularne kosti (2, 45, 46, 48, 49 ). Veslačice imaju statistički značajno veći broj sindroma prenaprezanja grudnog koša (tj. stres frakture rebara) nego veslači (12). Aktivnosti s tradicionalno visokom razinom sudjelovanja žena poput plesa, gimnastike i umjetničkog klizanja već su pokazala povećan rizik za nastanak spondilolize (2, 29).

Iako su prijelomi zamora zdjelice relativno rijetki (čine oko 1-2% svih prijeloma zamora), značajno su češći kod trkačica i žena regrutkinja (48). Najčešća lokalizacija prijeloma zamora zdjelice je donja grana preponske kosti (lat. ramusinferiorossispubis) (34, 48). Prema istraživanju koje se proveli Hill i sur. (50) u vojnoj populaciji pronađeno je jedanaest od ukupno dvanaest prijeloma zamora donje grane preponske kosti kod žena regrutkinja tijekom osnovne obuke. Nije potpuno razjašnjeno zašto su žene podložnije prijelomima zamora zdjelice, ali anatomski, mehanički i hormonalni razlozi mogu imati ulogu u njihovom nastanku (48). Ženska zdjelica ima pliću i manje izvrnutu preponsku granu i trokutastijiobturatorni otvor (48, 50). Način hoda može povećati opterećenje oko donje grane preponske kosti (50) i predodrediti ženu ovoj vrsti prijeloma (48). Pretpostavlja se da se trkačice više oslanjaju na snagu ekstenzora kuka nego trkači i povećavaju stres na granu ishiopubične kosti (48). Sjednopreponska grana, polazište vanjskih rotatora i adduktora kuka, je pod stresom tijekom faza oslonca i zamaha prilikom hoda i trčanja (48). U fazi oslonca, adduktori kuka stabiliziraju bedrenu kost, dok u fazi zamaha kontrakcija vanjskih rotatora nadoknađuje rotaciju zdjelice prema suprotnom ekstremitetu (48).

Trkački stilovi pri kojima se noge križaju (“crossoverrunningstyle”) ili kod kojih trkači kao da preskaču prepreke (“overstriding”) mogu doprinjeti većoj incidenciji prijeloma zamora grane preponske kosti (34). Naime, oba ova stila stvaraju opetovano povlačenje mišića aduktorne skupine na njihovu polazištu na grani preponske kosti (34). Termin ˝crossover˝ zapravo se odnosi na addukciju donjeg uda preko linije progresije hoda (34). Ovo se češće može dogoditi kod žena zbog šire zdjelice (34). “Overstriding” je prekomjerna fleksija donjih udova prilikom trčanja kako bi se ubrzalo ili držao korak s višim partnerom (34). Ponekad to povlačenje rezultira tendinitisomaduktora, a u drugim slučajevima rezultira prijelomom zamora donje grane preponske kosti (34).

Oslabljena muskulatura, kao i mišićni umor,smanjuju kapacitet apsorpcije udara donjih ekstremiteta, čime dolazi do redistribucije sile na kosti što povećava stres na žarišne točke kostiju (48, 51).

Prijelomi zamora vrata bedrene kosti čine manje od 10% od svih prijeloma zamora, ali su dva do četiri puta češći u žena nego u muškaraca (34). Prema istraživanju provedenom kod trkača, 14% prijeloma zamora u žena pojavilo se upravo na vratu bedrene kosti, dok niti jedan muški sportaš nije imao prijelom zamora koji uključuje bedrenu kost (49). Nije potpuno razjašnjeno zašto žene razviju češće prijelom zamora vrata bedrene kosti (48). Međutim, vrat bedrene kosti ima veći postotak trabekularne kosti koja je osjetljivija na niske razine estrogena i gubitak koštane mase (48). Unutrašnji čimbenici poput coxa vara mogu pogodovati nastanku ovog prijeloma zamora (48). Teoretski, coxa vara znatno mijenja biomehaničke uvjete vrata bedrene kosti, povećavajući utjecaj izravnog mišićnog povlačenja i dovodeći do umora suprotne skupine mišića te pogoduje nastanku ovog prijeloma zamora (52, 53). Prema istraživanju koje su proveli Carpintero i sur. (52) na 22 pacijenta s prijelomom zamora vrata bedrene kosti, coxa vara se pokazala predisponirajućim čimbenikom za nastanak ovog prijeloma zamora. Također, slaba muskulatura kuka i odstupanja u dužini noge veća od 1,27 centimetra pridonose ovome prijelomu zamora (34). Prijelomi zamora bedrene kosti obično se pojavljuju na dužoj nozi (17).

U istraživanju koje su proveli Brukner i sur. (54)metatarzalne kosti bile su jedina lokalizacija prijeloma zamora sa znatnom razlikom u muško ženskom omjeru. Od ukupno 43 prijeloma metatarzalnih kostiju, 16 ih se pojavilo kod muškaraca, a čak 27 kod žena (54). Prijelom zamora navikularne kosti češći je u sportašica nego što se prije mislilo (49). Čini gotovo 20% prijeloma zamora u sportašica(49).

Sportovi koji imaju snažan ponavljani utjecaj na kralježnicu s flektiranom, hiper/ekstendiranom ili rotiranom slabinskom kralježnicom tijekom sportske aktivnosti povećavaju rizik od ozljeda struktura kralježnice bez obzira na spol (26, 55). Povećana lumbalna lordoza povećava stres na L5 (55). Sportašice u adolescenciji imaju veću prevalencijuspondilolize (2, 20, 34). Spondiloliza je procijenjena kao uzrok boli u 47% sportaša u adolescenciji u odnosu na samo 5% u odraslih sportaša (56). U sportovima u kojima dominiraju žene poput gimnastike, umjetničkog klizanja i plesa koji uključuju ove pokrete, sportašice imaju povećan rizik spondilolize (2, 29). Incidencija defekta parsinterarticularisa u gimnastičarki je četiri puta veća nego kod opće ženske populacije (55).Poremećaji hranjenja te oligomenoreja i amenoreja mogu uzrokovati krhkost kostiju u sportovima poput baleta (14). Čimbenik rizika može biti i prirođena slabost parsinterarticularisa (14).

1. **ZAKLJUČAK**

U zadnjih nekoliko desetljeća došlo je do niza promjena koje su ženama omogućile sudjelovanje usportu. Pojedini sindromi prenaprezanja zastupljeniji su u sportašica, nego u sportaša.U pojedinim sportovima dominiraju žene, što ih izlaže većem riziku za nastanak određenih sindroma prenaprezanja. Međutim, točni razlozi veće incidencije sindroma prenaprezanja u žena nisu u potpunosti razjašnjeni. Pojedini autori smatraju da su određene strukturalne i biomehaničke razlike između muškarca i žene faktori koji povećavaju pojavnost sindroma prenaprezanja u sportašica.

Bavljenje sportom ima pozitivne psihofizičke utjecaje na oba spola. Važno je napomenuti da je sve veći broj sportaša (djece) koji već u ranom djetinjstvu imaju intenzivne treninge, što se nastavlja i u adolescenciji. Velika očekivanja, pritisak želje za pobjedom, pritisak i kontrola od strane trenera i roditelja često puta negativno djeluju na sportaša. Razvoj sindroma prenaprezanja pogoršava situaciju, jer zbog osjećaja boli i smanjene funkcije, sportaš mora izostati s treninga/natjecanja što je sve skupa vrlo demotivirajuće. Kod sportašica se, također,dodatno uočava manjak samopouzdanja i dominacije, a više impulzivnosti, napetosti i opće tjeskobe u odnosu na muški spol. Mogući su poremećaji prehrane, kao i menstrualnog ciklusa. Povezano s tim, određen broj sportašica ima dijagnosticiran trijas sportašica što se, na primjer, dovodi u usku vezu s većim brojem prijeloma zamora kod sportašica u odnosu na sportaše. Osim prijeloma zamora (uključujući spondilolizu), češći sindromi prenaprezanja kod sportašicau odnosu na sportaše su patelofemoralni bolni sindrom i višesmjerna nestabilnost ramena, te sindrom trenja iliotibijalnog traktusa.

Liječenje je dugotrajno i ponekad ne daje zadovoljavajuće rezultate. Nedijagnosticirani i neliječenisindromiprenaprezanjamogupridonijetidugoročnomtrajanjusimptoma s općenitimposljedicamazazdravlje, naprimjerrazvojemdeformiteta i/iliosteoartritisa. Stoga je od iznimne važnosti edukacija sportaša/sportašica, trenera, roditelja i liječnika,provođenje preventivnih mjeras ciljem sprječavanja nastanka sindroma prenaprezanja, odnosno s ciljem prepoznavanja ranih simptoma, te primjena adekvatnog liječenja.Zbognezrelostimišićno-koštanogsustava,mladisportašisuposebnoosjetljivinaponavljajućemikrotraume, stoga je u radu s njimapotrebanposebanoprez.Sindromiprenaprezanja se mogunegativnoodrazitinaduljinu i kvalitetusportskekarijere, kao i na općenitukvalitetuživota sportaša.

**LITERATURA**

1. Medved R. Zablude u športskoj medicini. U: Pećina M. i sur.Športska medicina. Zagreb: Medicinska naklada,2004; 138-140.
2. Ivković A. Franić M. Bojanić I. Pećina M. OveruseInjuriesinfemaleathletes.Croat Med J. 2007; 48(6): 767–778.
3. NattivA.IrelandML. SpecialconcernsoftheFemaleathlete. U: Safran MR. McKeag DB. Van Camp SP. Manual ofSports Medicine. Philadelphia: Lippincott-RavenPublishers, 1998; 171-173.
4. Beim G. Winter R. The Female Athlete’s Body Book: How to Prevent and Treat Sports Injuries in Women and Girls. New York: The McGraw-Hill Companies. 2003.
5. Hrvatski olimpijski odbor, Olimpijske igre Atena 2004. Dostupno na:

http://www.hoo.hr/hr/natjecanja/olimpijske-igre/olimpijske-igre/oi-atena-2004 [19.02.2016.]

1. Hrvatski olimpijski odbor, Olimpijske igre Peking 2008. Dostupno na:

<http://www.hoo.hr/hr/natjecanja/olimpijske-igre/olimpijske-igre/oi-peking-2008>[19.02.2016.]

1. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. 108 nada putuje u London na OI. Dostupno na: <http://public.mzos.hr/Default.aspx?art=11847> [19.02.2016.]
2. Hrvatski olimpijski odbor. Žene u sportu podzastupljene. Dostupno na:

<http://www.hoo.hr/hr/olimpizam/zene-u-sportu/2982-zene-u-sportu-podzastupljene>[19.02.2016.]

1. Nedić A. Sorić M.Trijas sportašica.Hrvat. Športskomed. Vjesn. 2011; 26: 3-11
2. Pećina M. Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje općenito. ArhHig Rada Toksikol 2001; 52: 383-392.
3. Martinović, N. Sportskeozljedeioštećenjasustavazakretanje : Ivježbanjetrebanaučiti. Narodni zdravstveni list2010; 604-605. Dostupno na:

<http://www.zzjzpgz.hr/nzl/63/sport.htm> [10.10.2012.]

1. Yang J. Tibbetts A. Covassin T. Cheng G.Nayar S. Heiden E. Epidemiology of overuse and acute injuries among competitive collegiate athletes. J Athl Train. 2012; 47(2): 198-204.
2. Gisselman AS. Baxter GD. Wright A. Hegedus E. Tumilty S. Musculoskeletaloveruseinjuriesandheart rate variability: Isthere a link? Med Hypotheses. 2016;87:1-7.
3. d'Hemecourt PA. Micheli LJ. Gerbino P. SpinalInjuriesinFemaleAthletes.SportsMedicine andArthroscopyReview. 2002; 10(1):91-97.
4. Mayer J.Thiel A. Health in elite sportsfrom a salutogeneticperspective: athletes' senseofcoherence. PLoS One. 2014; 9(7): e102030
5. Junge A. Engebretsen L. Mountjoy ML. Alonso JM. Renström PA. Aubry MJ.Dvorak J. SportsinjuriesduringtheSummerOlympicGames 2008. Am J Sports Med. 2009;37(11):2165-72.
6. Pećina M. Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje. Zagreb: Globus, 1992; 9-33.
7. Ivković A. Pećina M. Sindromi prenaprezanja u djece sportaša. PaediatrCroat. 2009; 53 (Supl 1): 216-222.
8. Loud KJ. Micheli LJ. Common athletic injuries in adolescent girls.CurrOpinPediatr. 2001; 13(4):317-22.
9. Hagen, TJ. Sports Medicine andthe Adolescent Female. J PediatrAdolesc Gynecol. 2005 Feb;18(1):9-15.
10. AlexanderMJL. (1997.). Comparisonofbiomehanicalaspectsofperformancein male andfemaleathletes. Dostupno na :

https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/3623/3406[19.02.2016.]

1. Green ST. Patellofemoralsyndrome. Journal ofBodyworkandMovementTherapies. 2005; 9 (1): 16-26.
2. Smith FW. Smith PA. Musculoskeletal Differences Between Males and Females. Sports Medicine and Arthroscopy Review.2002; 10(1):98-100.
3. Desnica N. Žene u sportu. Doktorukući 1999. Dostupno na: http://www.kaliper.hr/download/Popularne%20hiperlinkovi/1999%20Zene%20u%20sportu.pdf[19.02.2016.]
4. Ivković A. Bojanić I. Ivković M. Trijas sportašica. Liječnički vjesnik. 2001; 7-8; 200-206.
5. Iwamoto. J. Takeda T. Sato Y. Matsumoto H. RetrospectiveCaseEvaluationofGenderDifferencesinSportsInjuriesin a JapaneseSports Medicine Clinic.Gend Med. 2008; 5(4): 405-14.
6. Ristolainen L. Heinonen A. Waller B. Kujala UM. Kettunen JA. Genderdifferencesin sport injuryriskandtypesof inju-ries: a retrospectivetwelve-monthstudy on cross-countryskiers, swimmers, long-distance runnersandsoccerplayers. J SportsSci Med. 2009; 8(3): 443-51.
7. Ireland ML. Ott SM. Specialconcernsofthefemaleathlete. ClinSports Med. 2004; 23(2): 281-98.
8. Omey ML. Micheli LJ. Gerbino PG. IdiopathicScoliosisandSpondylolysisintheFemaleAthlete.Tips for treatment. ClinOrthopRelatRes. 2000; (372): 74-84.
9. Cuff S. Loud K. O’Riordan MA. Overuse Injuries in High School Athletes. ClinPediatr. 2010; 49: 731-736.
10. Haycock CE. Gillette JV. Susceptibility of women athletes to injury. Myths vs reality. JAMA. 1976; 236(2): 163-5.
11. Foch E. Reinbolt JA. Zhang S. Fitzhugh EC. Milner CE.Associationsbetweeniliotibial band injury status andrunningbiomechanicsinwomen. GaitPosture. 2015;41(2):706-10.
12. IrwinAA.BaumgardnerKD.GambinaVM.HoodK. TheFemaleAthlete.U: Hyde, TE., Gengenbach, MS.ConservativeManagementofSportsInjuries. London: Jones andBartlettPublishers International, 2007; 877.
13. Teitz CC (2005.). Musculoskeletal problems in The Female Athlete. Dostupno na:

http://universitipetronas.hostoi.com/ACP%20Medicine/16.21.htm[28.8.2012.]

1. Soprano JV. Fuchs SM. Common Overuse Injuries in the Pediatric and Adolescent Athlete.Clinical Pediatric Emergency Medicine.2007; 8(1): 7-14.
2. Tumia N. Maffulli N. PatellofemoralPaininFemaleAthletes. Sports Medicine andArthroscopyReview. 2002; 10:69–75.
3. Hannafin JA. Sheridan MA. Chiaia TA.FemaleShoulderInjuries. U: Wilk KE. Reinold MM. Andrews JR. The Athlete’s Shoulder. Philadelphia: Churchill Livingstone,2009; 519-520.
4. Beasley L. Faryniarz DA. Hannafin JA. Multidirectional instability of the shoulder in the Female Athlete. Clin Sports Med. 2000;19(2):331-49, x.
5. Wright RW. Matava MJ. Treatment of the multidirectionalshoulder instability in the athlete. // Operative Techniques in Sports Medicine.2002; 10(1): 33–39.
6. Taunton JE. Ryan MB. Clement DB. McKenzie DC. Lloyd-Smith DR.Zumbo BD. A retrospectivecase-controlanalysisof 2002 runninginjuries.Br J Sports Med. 2002;36:95-101.
7. [Myer GD](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Myer%20GD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20466469).[Ford KR](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ford%20KR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20466469).[Barber Foss KD](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Barber%20Foss%20KD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20466469).[Goodman A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Goodman%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20466469).[Ceasar A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Ceasar%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20466469).[Rauh MJ](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rauh%20MJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20466469).[Divine JG](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Divine%20JG%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20466469).[Hewett TE](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hewett%20TE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=20466469). The incidence and potentialpathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. ClinBiomech.2010;25(7):700-7.
8. Boling M. Padua D. Marshall S. Guskiewicz K. Pyne S. Beutler A. Genderdifferencesintheincidenceandprevalenceofpatellofemoralpainsyndrome. Scand J Med SciSports. 2010;20(5):725-30.
9. Bolgla LA. Malone TR. Umberger BR. Uhl TL. Hip Strenght and Hip and Knee Kinematics During Stair Descent in Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome.J Orthop Sports PhysTher. 2008;38(1):12-8.
10. Prins MR. van derWurffP. Femaleswithpatellofemoralpainsyndromehaveweak hip muscles: a systematicreview. Aust J Physiother. 2009;55(1):9-15.
11. BojanićI.IvkovićA.SmoljanovićT. Pećina M. Prijelomi zamora u aktivnih i rekreativnih sportaša. Hrvat. Športskomed.Vjes.2005; 20: 38-48.
12. Petridou E. (2001.). SportsInjuriesinthe EU countriesinviewofthe 2004 Olympics: Harvestingtheinformationfromexistingdatabases. Dostupno na:

<http://ec.europa.eu/health/ph_projects/1999/injury/fp_injury_1999_frep_20_en.pdf>[15.02.2016.]

1. Avrahami D. Pajaczkowski JA. Femoral neck stress fracture in a female athlete: a case report. J Chiropr Med. 2012; 11(4): 273–279.
2. Zeni AI. Street CC. Dempsey RLStaton M. Stressinjury to the bone amongwomenathletes. Phys Med RehabilClin N Am. 2000;11(4):929-47.
3. Nelson BJ. Arciero RA. StressfracturesintheFemaleAthlete. Sports Medicine andArthroscopyReview. 2002; 10:83–90.
4. Hill PF. Chatterji S. Chambers D. Keeling JD. Stress fracture of the pubic ramus in female recruits. J Bone Joint Surg Br. 1996;78(3):383-6.
5. Bertolini FM. Vieria RB. Araujo de Oliveira LH. Lasmar RP. de Oliveira Junior O. Pubis stress fracture in a 15-year-old soccer player. Rev Bras Ortop. 2011;46(4):464-67.
6. Carpintero P. Leon F. Zafra M. Serrano-Trenas JA. Román M. Stress fractures of the femoral neck and coxavara. Arch Orthop Trauma Surg. 2003;123(6):273-7.
7. Maffulli N. Longo UG. Denaro V. Femoral Neck Stress Fractures. Operative TechniquesinSports Medicine. 2009; 17(2): 90–93.
8. Brukner P. Bradshaw C. Khan KM. White S. Crossley K. Stress fractures: A Review of 180 Cases. Clin J Sport Med. 1996;6(2):85-9.
9. Watkins IV RG. Watkins III RG. Lumbar Spondylolysis and Spondylolistheses in Athletes. Seminars in Spine Surgery. 2010; 22(4): 210–217.
10. Cassidy RC. Shaffer WO. Johnson DL. Spondylolysis and Spondylolisthesis in the Athlete. Orthopedics. 2005;28(11):1331-3.