

PATELOFEMORALNI BOLEČINSKI SINDROM

PATELOFEMORAL PAIN SYNDROME

asist. Katarina Tonin, dr. med.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Povzetek

Patelofemoralni bolečinski sindrom (PFBS) je pogost vzrok za prekinitev trenažnega procesa pri športih s ponavljajočimi se poskoki, prežo, menjavami smeri ali dolgotrajnim tekom. Vzroki za nastanek PFBS so v največji meri povezani s spremenjeno biomehaniko spodnjega uda. Rehabilitacijo PFBS in preventivno vadbo za preprečevanje njegovega nastanka zato individualno usmerjamo predvsem v vzpostavitev ravnovesja sil v predelu patelofemoralnega sklepa.

V članku želimo opisati značilnosti patelofemoralnega bolečinskega sindroma in dejavnike tveganja za njegov nastanek ter prikazati glavne biomehanske pomanjkljivosti spodnjega uda, povezane s PFBS. Opisati želimo tudi diagnostične postopke prepoznavanja PFBS in individualno usmerjen terapevtski pristop.

Ključne besede:

patelofemoralni bolečinski sindrom, dejavniki tveganja, biomehanika spodnjega uda, diagnostični postopek, individualni program rehabilitacije

Abstract

Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a common reason for absence from training in sports involving repetitive jumping, squatting, direction-changes or long-distance running. The main cause for PFPS is altered biomechanics of the lower limb. Therefore, the equilibrium of patellofemoral force-couples is the main focus of PFPS rehabilitation and prevention programs.

The purpose of this article is to characterize PFPS and its risk factors, to present main PFPS-related biomechanical discrepancies of the lower limbs, and to describe diagnostic procedures and individually adjusted rehabilitation protocol.

Key words:

patellofemoral pain syndrome, risk factors, lower limb biomechanics, diagnostic procedures, individually adjusted rehabilitation

UVOD

S patelofemoralnim bolečinskim sindromom (PFBS) opisujemo bolečino v sprednjem delu kolenskega sklepa. Bolečina je povezana z različnimi strukturami v področju kolenskega sklepa – sprednjo sinovialno sklepno ovojnico, subhondralno kostnino pogačice, z vezivnim tkivom ob pogačici (retinakulumi, narastišči ligamenta pogačice in tetivami štiriglave stegenske mišice na pogačico), infrapatelarnim maščevjem, kožo, živci in mišicami (1-6). Zmehčanje ali poškodba hrustanca pogačice v začetni fazi največkrat nista povezana s patelofemoralno bolečino, saj hrustanec na neposredno mehansko draženje površine ni občutljiv (6, 7).

Najpogostejši vzroki za nastanek PFBS so: preobremenitev, nepravilna os ali prikrasava spodnjega uda in poškodba (1-4, 7, 8). Patelofemoralni bolečinski sindrom nastane pri vseh športih, pri katerih prihaja do preobremenjevanja kolen

s tekom, poskoki, dolgotrajno prežo ali menjavami smeri, kot so: košarka, odbojka, tenis, smučanje, roket in tek. Patelofemoralna bolečina je najpogostejša mišično-skeletna težava odbojkaric (9) in eden od najpogostejših vzrokov za odsotnost le-teh pri treningih in tekmah (10).

DEJAVNIKI TVEGANJA

Dejavniki tveganja za razvoj patelofemoralnega sindroma so povečana notranja rotacija in addukcija kolka, šibkost abduktornih in zunanjih rotatornih mišic kolkov, kontralateralno povešanje medenice pri stoji ali teku zaradi šibkosti mišic ob kolku, upočasnjeno in zmanjšano aktiviranje notranje glave štiriglave stegenske mišice, zakrčenost in manjša eksplozivna moč štiriglave stegenske mišice, hipermobilnost pogačice, neskladnost sklepnih površin pogačice in trohleje stegenice, ploska zunanja površina trohleje, valgus kolena, zakrčenost zunanjskeg retinakuluma in iliotibialnega trakta, afunkcionalnost notranje patelofemoralne vezi, zunanja rotacija golenice in planovalgus stopala (3, 11-13). Našteti

Prispelo / Received: 5. 4. 2011

Sprejeto / Accepted: 11. 5. 2012

E-naslov za dopisovanje / Email for correspondence: katarina.tonin@ir-rs.si

dejavniki tveganja vodijo v razvoj dinamičnega valgusnega položaja kolena, ki podobno kot statični valgusni položaj kolena, ki je anatomsko pogojen, pogačico pri počepu sili v lateralno smer in je lahko vzrok za lateralno nestabilnost pogačice in PFBS. Pri osebah s PFBS se kasneje pogosteje razvije tudi osteoartraza kolenskega sklepa. (3)

Pogačica ima dvojno vlogo pri biomehaniki kolenskega sklepa. S premikom tetive štiriglave stegenske mišice naprej poveča ročico sile omenjene mišice in s tem zmanjša silo, potrebno za izteg kolena. Pogačica omogoča tudi večjo razporeditev kompresijskih sil na stegnenico, saj poveča stično površino med ligamentom pogačice in stegnenico (8).

V preteklosti so velik pomen pri nastanku PFBS pripisovali kotu-Q. Predstavljata ga premica skozi center pogačice in golenično grčavino ter premica, ki poteka skozi SIAS (*spina iliaca anterior superior*) in center pogačice (slika 1). Rezultanta sil štiriglave stegenske mišice praviloma poteka v osi stegenice ali 1° medialno od nje (1).

Sedaj je znano, da je statični kot-Q, ki pri ženskah v stoječem položaju meri 17° , pri moških pa 15° (12), pri obravnavi PFBS manj pomemben od dinamičnega kota-Q, ki ga merimo med funkcionalnim gibom – na primer med tekom, počepom ali doskokom. (3, 9) Dinamični kot-Q je namreč zaradi prevlade adduktornih in notranjih rotatornih mišic kolkov v funkciji – v primerjavi s statičnim kotom-Q – pri športnikih s PFBS navadno bistveno večji kot pri športnikih brez patelofemoralne bolečine (3, 9).



Slika 1: Statični kot-Q.

Zaradi medialno ali lateralno postavljene golenične grčavine je statični kot-Q lahko večji, manjši ali celo v mejah normale, kljub temu pa bo rezultanta sil štiriglave stegenske mišice in orientacija pogačice lahko spremenjena (14).

Klinično pomembnost pri orientaciji ekstenzornega aparata pripisujemo tudi kotu *sulcus -tuberositas* (kot ST) med žlebom trohleje in golenično grčavino (slika 2), ki ga omejujeta premica skozi središče pogačice in središče golenične grčavine ter premica, ki teče pravokotno na transsepikondilarno os (12, 14). Kot ST običajno meri 0° , patološke vrednosti presegajo 10° , merimo pa ga pri pokrčenem kolenskem sklepu za 90° (12,14).



Slika 2: Kot *sulcus - tuberositas*.

DIAGNOSTIKA

Z dobro anamnezo in kliničnim pregledom lahko natančno opredelimo eno ali več struktur in vzrokov za PFBS in usmerjeno pristopimo k rehabilitaciji (1, 2, 12). Pri anamnezi se usmerimo na bolečino: je nastala spontano ali kot posledica poškodbe, postopoma ali nenadoma, je stalna ali občasna, lokalizirana ali difuzna, jo posameznik občuti podnevi ali ponoči in ali nastane pred obremenitvijo, med njo ali po njej? Ali posameznik bolečino čuti za pogačico ali ob njej ali pred njo? Katere aktivnosti bolečino poslabšajo in katere zmanjšajo njeno intenzivnost? Spontana, topa bolečina, ki jo posameznik čuti v mirovanju, in tipično hujša po končani

obremenitvi je značilna za kronično preobremenitev struktur ob pogačici (2, 5). Ostra, lokalizirana bolečina, ki nastane ob posameznem, natančno opredeljenem dogodku, in je hujša med obremenitvijo, pa je navadno povezana z akutno poškodbo (2, 5). Bolečina, ki jo posameznik čuti ponoči, je lahko posledica tako preobremenitvenih stanj kot tudi svežih poškodb kolenskega sklepa, vendar moramo pri mladih športnikih, ki bolečino čutijo ponoči, vedno pomisliti tudi na tumorje v področju kolena (5). Zanima nas tudi, ali bolečino čutijo v območju manjšega pokrčenja (fleksije) kolena (20-40°, npr. pri dostopu pri teku ali doskoku po zaključnem udarcu pri odbojki), kar nakazuje okvaro distalnega dela pogačice ali okvare ekstenzornega aparata z lateralno subluksacijo pogačice; ali v območju večjega pokrčenja kolena (70-120°, npr. pri globokih počepih, smučarski preži), kar kaže na poškodbo proksimalnega dela pogačice in je pogosteje združljivo s svežo poškodbo (1, 2, 12).

Pomemben podatek je tudi subjektivna ali objektivna nestabilnost pogačice. Zanima nas, ali je v preteklosti že prišlo do delnega ali popolnega izpaha pogačice in kako pogosto ter ali ima oseba občutek, da se pogačica zatika ali da mu noga kolenu kleca in na kateri stopnji pokrčenja kolena se to zgodi. Pogačica je sicer po rezultatih biomehanskih študij najbolj podvržena lateralni nestabilnosti pri 20° pokrčenja kolenskega sklepa (12), tveganje za izpah pa povečajo vsi zgoraj naštetih dejavniki, ki povečajo valgus kolena (3, 11-13).

Pri kliničnem pregledu opazujemo bolnika med hojo, stoji, v počepu in v ležečem položaju, ko so njegova kolena pokrčena pod različnimi koti. Ko bolnik stoji in med tem ko hodi, moramo biti pozorni na pronacijo subtalarnega sklepa (valgus petnic), spuščene stopalne loke (slika 3), valgus kolen, morebitne kompenzacijske rotacije golenic in anteverzijo ter notranjo rotacijo kolčnih sklepov, poudarjene krivine hrbtenice ter neenakost dolžine spodnjih udov (2, 3, 12, 14).



Slika 3: Spuščeni prečni in vzdolžni stopalni loki.

Bolnika prosimo, da naredi počep na eni nogi, in opazujemo položaj kolen (slika 4). Če športnik osi kolena pri počepu

na eni nogi ne zmore zadržati v osi petnic in koleno potuje medialno od osi petnic, je vzrok za to v relativni šibkosti zunanjih rotatornih in abduktornih mišic kolka s prevlado notranjih rotatornih in adduktornih mišic (1, 2, 14). Valgusno postavitve kolena dodatno povečuje planovalgus stopal in notranja rotacija stegenice s kompenzacijsko zunanjo rotacijo goleni (1, 2, 14).

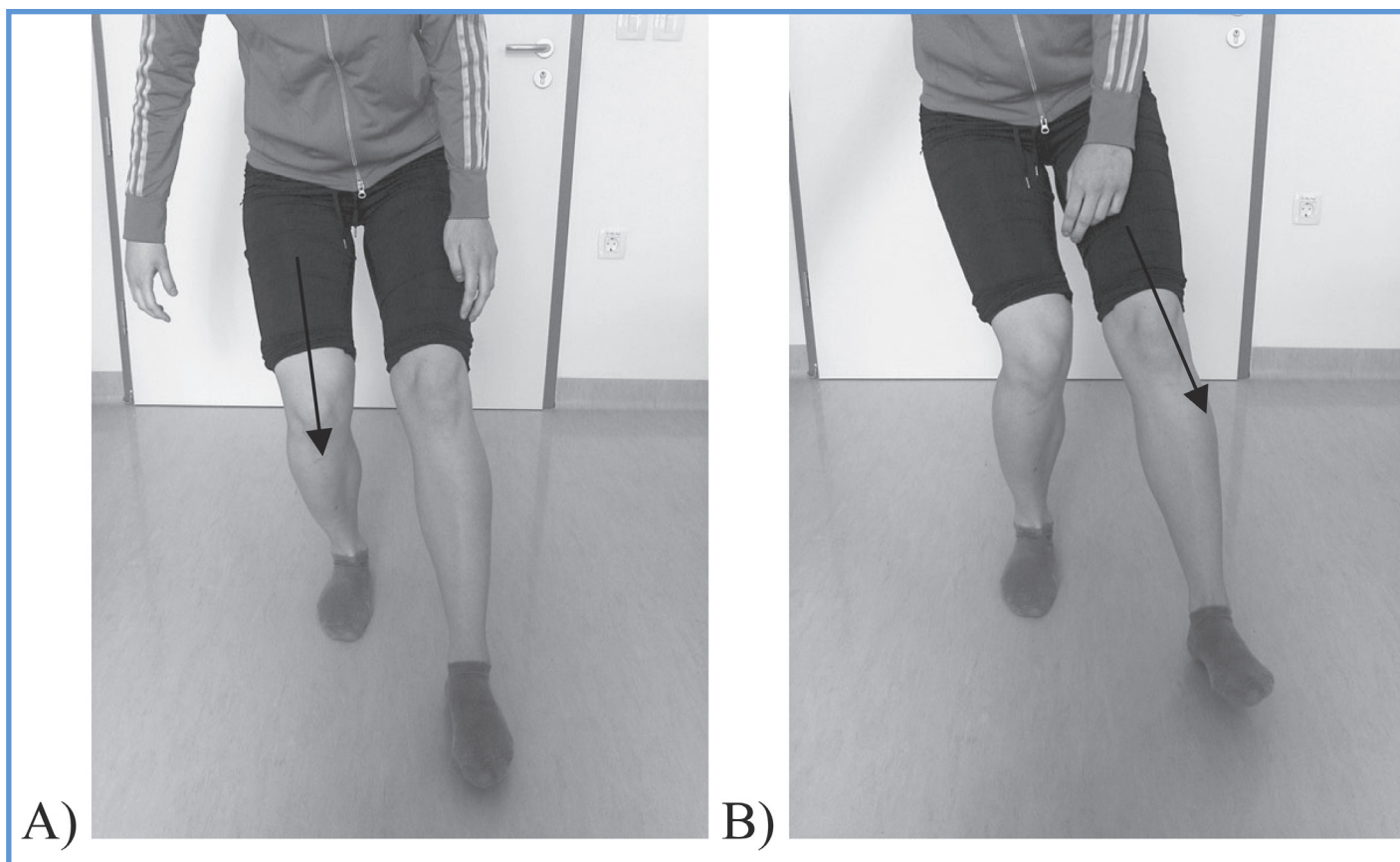
Ko bolnik leži na hrbtu, ocenimo položaj pogačic, otipamo pogačici in mehko-tkivne strukture okoli pogačic, ocenimo morebitno atrofijo mišic in gibljivost kolenskih sklepov ter potovanje pogačice po žlebu pri različnih stopinjah pokrčenja kolena (2, 14). V začetnih stopinjah pokrčenja kolena lahko opazujemo patološko gibanje pogačice v obliki obrnjene črke J (t. i. znak J), ko pogačica iz začetnega položaja lateralno od trohleje sunkovito preide medialno v žleb (14).

Zakrčenost medialnih in lateralnih mehko-tkivnih struktur preverimo s testom nagiba pogačice (t. i. tilt test – izmenično privzdignemo notranji in zunanji rob pogačice in ocenimo odstopanje v nagibu pogačice med stranema) (2). Prizadetost sklepne površine pogačice ocenimo s testom za hondropatijo pogačice (pasivno potisnemo pogačico kavdalno in prosimo preiskovanca naj napne štiriglavo stegensko mišico, test je pozitiven, kadar z njim izzovemo ostro bolečino pod pogačico) (2). Z občutenjem trenja (krepitacije) pod pogačico med pasivnim in aktivnim pokrčenjem kolena lahko grobo opredelimo lokacijo okvare (14).

Ko bolnik leži na trebuhu, ocenimo rotacijo v kolkih in zakrčenost mišic sprednje stegenske lože – z občutenjem upora ob pasivnem pokrčenju kolena (2). Ko bolnik leži na boku, ocenjujemo zakrčenost iliotibialnega trakta z Oberjevim testom – bolnikovo nogo, pokrčeno v kolenskem sklepu, iztegnemo v kolku in spustimo v addukcijo, test je pozitiven, če ob tem pride do iztega kolena (2).

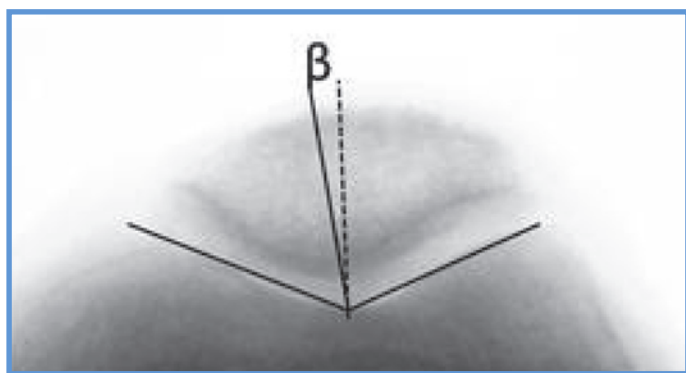
Slikovna diagnostika nam pomaga dodatno oceniti položaj pogačic, izbrana standardna metoda je še vedno klasično rentgensko slikanje (1, 2, 10), lahko pa dodatno izberemo še magnetno resonančno slikanje, računalniško tomografijo ali scintigrafijo.

Aksialni posnetki pri rentgenskem slikanju naj bodo narejeni tako, da je preiskovančevo koleno pokrčeno za 20- 45°. Nagib pogačice opazujemo s kotom med premico, ki poteka od medialnega do lateralnega roba pogačice in tisto, ki poteka horizontalno. Sulkusov kot opisujemo s premicama, ki potekata iz najnižje točke žleba (sulkusa) trohleje in skozi najvišja vrhova medialnega in lateralnega kondila, normalno kot meri 142° (1, 12). Patelofemoralno kongruenco (skladnost sklepnih površin) opisujemo z Merchantovim kotom kongruence (slika 5). Normalne vrednosti kota pri pokrčenju kolena za 45° so med -6° in +11°, pri pokrčenju kolena za 20° pa so patološke vse pozitivne vrednosti Merchantovega kota. Negativne (-) vrednosti se nahajajo medialno od



Slika 4: Počep na eni nogi: s tem funkcionalnim testom ocenjujemo mišično sorazmerje med notranjimi in zunanji rotatornimi mišicami kolka ter abduktornimi in adduktornimi mišicami kolka. A) primerni nadzor medenice in osi stegenice, B) šibkost zunanjih rotatornih in abduktornih mišic kolka z uhajanjem kolena medialno in nagibom medenice. Puščici kažeta smer poti kolena med počepom.

razpolovnice sulkusovega kota (prekinjena črta na sliki 5), pozitivne (+) vrednosti pa lateralno od nje (1).



Slika 5: Merchantov kot kongruence (β) - prekinjena črta – razpolovnica skozi sredino sulkusovega kota, ki ga opisujeta obe polni črti; sredinska polna črta – povezuje najnižjo točko žleba (sulkusa) trohleje in najnižjo točko pogačice; kot β – kot med prekinjeno črto in sredinsko polno črto.

Na lateralnih posnetkih lahko ocenjujemo nagib pogačice (prekrivanje lateralne fasete pogačice s centralnim grebenom), postavitev pogačice, odnos pogačice glede na žleb in morebitno displazijo trohleje (1, 15). Izračunamo lahko Insall-Salvatijevo razmerje (dolžina patelarnega ligametna/

dolžina pogačice), ki je normalno med 0,8 in 1,2, večje razmerje pa označuje visoko ležečo pogačico (*patella alta*) in z njo povezano večjo verjetnost nestabilnosti (15).

Računalniško tomografijo (CT) izvajamo tako, da je preiskovančevo koleno pokrčeno za 0°, 15°, 30° in 45°. Preiskava pa je primerna za še natančnejšo opredelitev odnosa med preiskovančevo pogačico, trohlejo stegenice in golenično grčavino (1, 6). Z magnetnim resonančnim slikanjem (MRI) dodatno opredelimo hrustanec in mehke strukture ob pogačici (sinovialne plike, medialni patelofemoralni ligament) (1, 16). Scintigrafija je primerna za prikaz subhondralne aktivnosti kostnine, ki je pri PFBS tipično povečana (1, 12, 17).

ZDRAVLJENJE

Večina bolnikov s PFBS ne potrebuje operativnega zdravljenja (1, 2, 4-6). Artrroskopsko zdravljenje patelofemoralnega sindroma s pooperativnim 8-tedenskim konservativnim zdravljenjem v primerjavi s samostojnim 8-tedenskim konservativnim zdravljenjem, ocenjeno s Kujalovo lestvico za PFBS (angl. Scoring of patellofemoral disorders) in z vizualno analogno lestvico za ocenjevanje bolečine, ne izboljša izida zdravljenja neposredno po zaključenem zdravljenju in tudi ne po petih letih spremljanja bolnikov s PFBS (18).

Če bolnik počiva in se izogiba aktivnostim, ki povzročajo patelofemoralno bolečino, se bolečina po nekaj mesecih večinoma spontano umiri, vendar pa niso odpravljeni biomehanski vzroki za PFBS (18).

Izbrana standardna metoda za začetno zdravljenje PFBS je usmerjeno individualno prilagojeno konservativno zdravljenje (1, 2, 4, 6). Pri rehabilitaciji bolnikov s PFBS smo usmerjeni na reedukacijo aktiviranja notranje glave štiriglave stegenske mišice, vzpostavitev dinamičnega ravnotežja sil med agonisti in antagonisti v kolkah, kolenih in stopalih, dinamično stabilizacijo trupa, primerno ravnovesje v dolžini mehkih tkiv (iliotibialnega trakta, retinakulumov, tetiv in mišic) in vizualno reedukacijo tehnike športne prvine (npr. teka, počepa, poskoka, doskoka) (2, 4, 13). Dokazano učinkovita pri zmanjševanju patelofemoralne bolečine je tudi uporaba korekcijskih vložkov za stopala (19-21).

Operativne tehnike, ki so najpogosteje uporabljene za zdravljenje PFBS so: čiščenje sklepnega hrustanca, lateralna sprostitve mehkih tkiv in odstranitev patoloških sinovialnih gub (plik) ali nevrinomov v predelu brazgotin na retinakulumih (1, 6). Za simptomatske lezije sklepne površine ali izrazitejše nepravilne postavitve patelofemoralnega sklepa pa je treba narediti medialni ali anteromedialni prenos golenične grčavine (*tuberositas tibiae*) ali korektivno osteotomijo (1).

Literatura:

- Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med* 2002; 30(3): 447-56.
- Crossley K, Cook J, Cowan S, et al. Anterior knee pain. In: Brukner P, Khan K. *Clinical sports medicine*. 3rd ed., repr. Sydney [etc.]: McGraw-Hill, 2007: 506-37.
- Noehren B, Scholz J, Davis I. The effect of real-time gait retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2011; 45(9): 691-6.
- Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, McConnell J. Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med* 2002; 30(6): 857-65.
- Stražar K, Tonin K. Bolečina v kolenu = Knee pain. *Sanitas et labor* 2007; 6(1): 117-35.
- Pavlovčič V. Spredaj boleče koleno = Anterior knee pain. In: Pavlovčič V, ur. *Bolezni in poškodbe kolena*. [12. Ortopedski dnevi, Ljubljana, 28.-29. 10. 1994]. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Katedra za ortopedijo, Ortopedska klinika, 1994: 71-84.
- Dye SF. Reflections on patellofemoral disorders. In: Biedert RM, ed. *Patellofemoral disorders: diagnosis and treatment*. Chichester, West Sussex (UK): John Wiley & Sons, 2004: 3-18.
- Nordin M, Frankel VH. Biomechanics of the knee. In: Nordin M, Frankel VH, eds. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. 3rd ed. Philadelphia [etc.]: Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 196-200.
- Massada M, Aido R, Magalhaes C, Puga N. Dynamic quadriceps angle: a comparison of female elite volleyball players with or without patellofemoral pain syndrome. *Free communications session B. Lower limb injury*. *Br J Sports Med* 2011; 45(6): 537. Doi:10.1136/bjism.2011.084558.12
- Reeser JC, Verhagen E, Briner WW, Askeland TI, Bahr R. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *Br J Sports Med* 2006; 40(7): 594-600.
- Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. *Am J Sports Med* 2000; 28(4): 480-9.
- Amis AA, Bull AMJ, Farahmand F, et al. Patellofemoral joint biomechanics. In: Biedert RM, ed. *Patellofemoral disorders: diagnosis and treatment*. Chichester, West Sussex (UK): John Wiley & Sons, 2004: 37-53.
- Nakagawa TH, Muniz TB, Baldon Rde M, Dias Maciel C, de Menezes Reiff RB, Serrão FV. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil* 2008; 22(12): 1051-60.
- Biedert RM. Physical examination. In: Biedert RM, ed. *Patellofemoral disorders: diagnosis and treatment*. Chichester, West Sussex (UK): John Wiley & Sons, 2004: 71-85.
- Teitge RA, Faerber WW, Des Madryl P, Matelic TM. Stress radiographs of the patellofemoral joint. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78(2): 193-203.
- Helms CA. Magnetic resonance imaging of the knee. In: Helms CA. *Fundamentals of skeletal radiology*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, cop. 2005: 166-83.
- Näslund JE, Odenbring S, Näslund UB, Lundeberg T. Diffusely increased bone scintigraphic uptake in patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2005; 39(3): 162-5.

18. Kettunen JA, Harilainen A, Sandelin J, Schlenzka D, Hietaniemi K, Seitsalo S, et al. Knee arthroscopy and exercise versus exercise only for chronic patellofemoral pain syndrome: 5-year follow-up. *Br J Sports Med* 2012; 46(4): 243-6.
19. Barton CJ, Menz HB, Levinger P, Webster KE, Crossley KM. Greater peak rearfoot eversion predicts foot orthoses efficacy in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2011; 45(9): 697-701.
20. Vicenzino B, Collins N, Cleland J, McPoil T. A clinical prediction rule for identifying patients with patellofemoral pain who are likely to benefit from foot orthoses: a preliminary determination. *Br J Sports Med* 2010; 44(12): 862-6.
21. Barton CJ, Menz HB, Crossley KM. The immediate effects of foot orthoses on functional performance in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2011; 45(3): 193-7.