



A sebészi kezelés fontossága a térdízületi rándulásokban – irodalmi áttekintő és esetbemutató

Király Ildikó¹, Benedek Csaba¹, Sólyom Árpád², Bătagă Tiberiu²

Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem, ¹egyetemi hallgató, ²Ortopédiai és Traumatológiai Tanszék

Importanța terapiei chirurgicale în tratamentul entorselor de genunchi – breviar literar și prezentare de caz

Entorsele sunt leziuni ale aparatului capsulo-ligamentar care se produc în cazul unei mișcări forțate, peste limitele fiziologice cu consecințele sale mecanice și vasomotorii. În literatura universală există mai multe studii în legătură cu identificarea, diagnosticul și tratamentul acestor leziuni. Toate aceste studii pun în prim plan tratarea adecvată a leziunilor primare pentru prevenirea complicațiilor ulterioare mai grave, cum ar fi instabilitățile cronice, artroze posttraumatice sau impotențe funcționale severe. Scopul prezentului studiu este de a sublinia importanța tratamentului chirurgical în tratarea entorselor de genunchi prin susținerea informațiilor luate din literatura universală cu cazuri clinice proprii. Prin studiul datelor prezentate în diferite surse literare și demonstrarea acestora prin cazuri clinice, am ajuns la concluzia că, pentru un tratament adecvat trebuie să în primul rând identificate leziunile primare ale părților moi, și ulterior tratate corespunzător. De asemenea trebuie pus un accent mai mare pe tratarea din timp a leziunilor, decât tratarea complicațiilor tardive mai severe.

Cuvinte cheie: entorsă de genunchi, leziuni ligamentare, leziuni de menisc, reconstrucții ligamentare, tratament precoce.

The importance of surgical therapy in treating knee sprains – literature review and case report

Sprains are caused when the ligaments that hold the knee joint together, are stretched beyond their own capacity. There are many studies published internationally that focus on identifying, diagnosing and treating these lesions. All of these studies focus on adequate treatment of primary lesions in order to prevent subsequent complications like chronic instabilities, posttraumatic osteoarthritis or severe functional impotence. The aim of our study is to underline the importance of surgical treatment in managing knee sprains by supporting the information found in international studies with our own clinical cases. By studying data found in these studies and demonstrating them with our clinical cases, we arrived at the conclusion that for an adequate treatment one must first identify the primary soft tissue lesions and then choose a correct surgical method. Likewise we emphasize the importance of treating the primary lesions, rather than treating the later, more severe complications.

Keywords: knee sprain, ligament lesions, meniscus lesions, ligament reconstruction, early treatment.

Térd rándulásról akkor beszélünk, amikor az ízületi felszínnek eltávolodásához társul a szalagok nyúlása, felrostozódása vagy teljes szakadása. Olyankor következik be, amikor a térdet szabadságfokánál nagyobb

mozgásra kényszerítjük: hiperextenzió varus vagy valgus állással, hiperflexió és torzió. Általában a fiatal felnőtteket érinti, és a második leggyakoribb a tibio-tarsalis rándulások után.

A térd rándulásakor leggyakrabban valamilyen sporttevékenység során az ízületet összetartó szalagrendszer szokott sérülni. Az átlag populációban az első ok szintén a sporttevékenység, ellenben itt a nem megfelelő bemelegítés és nyújtási gyakorlatok mellőzése miatt az

Király Ildikó

415300 Margita - Marghita
Republicii utca 72., Bl. D7 ap. 7
E-mail: ildi_ko13@yahoo.com

ernyed, laza szalagok nincsenek „felkészülve” a hirtelen bekövetkező húzó, feszítő erők hatásaira és ilyenkor szokott előfordulni a térd szalagrendszerének a túlfeszítése, valamint az ennek következtében kialakuló lágyrészkárosodás.

Erősebb behatásokra nemcsak a szalagrendszer, hanem a térdízület többi lágyrésze is sérülhet, így előfordulhatnak a porckorongok (meniscusok) szakadásai, a Hoffa-zsírtest gyulladása illetve az ízületi kapszula szakadása [26].

Az egészséges térdízület egy stabil és komplex ízület, amelynek rándulásakor mindig számolnunk kell kisebb-nagyobb lágyrész károsodásokkal és ennek megfelelően mindig mérlegelnünk kell a megfelelő kezelési stratégiákat annak érdekében, hogy a betegünk a lehető leghamarabb visszatérhessen a mindennapi életéhez.

Célkitűzés

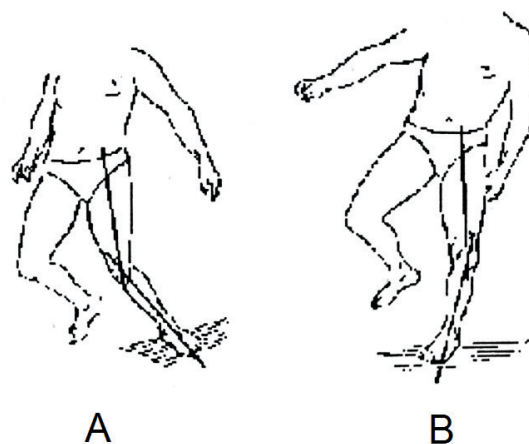
A világirodalomban megjelentetett szakcikk tanulmányozása, illetve ezek alátámasztása a marosvásárhelyi I.-es számú Ortopédia – Traumatológia klinika betegálmányának kivizsgálásával. Ezzel próbálunk rávilágítani a műtéti kezelés és a normális biomechanika visszaállításának fontosságára a térd sérülések kezelése során.

Anyag és módszer

A *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy* (ESSKA), Medscape, MEDLINE és a Google scholar adatbázisát felhasználva szakdolgozatokat kerestünk a térdízületi rándulások és ezek kezelési lehetőségeinek témakörében, amelyek segítségével kiemelhetjük a térdízületi rándulások kezelése során a sebészeti beavatkozások fontosságát.

A térdízületi rándulások mechanizmusa az esetek túlnyomó többségében komplex és indirekt. Az egyik leggyakrabban leírt mechanizmus, amelyről a betegek is beszámolnak, a térd abdukciója, flexiója és a lábszár kifelé rotációja, amit futballistáknál, rugbyseknél vagy síelőknél írtak le. Ilyenkor, mivel a láb a földhöz rögzített, a csípő befele rotációba és addukcióba kerül, a test súlya előre és kifelé leng és a térd egy erőltetett helyzetbe kerül, mivel a tibia külső rotációba és abdukcióba, a femurral pont ellentétes irányú mozgást végez, így a belső laterális szalag az, ami az erőt felfogja, így ez sérül leggyakrabban.

Sérülései lehetnek az egyszerű nyúlástól egész a teljes szakadásig (1. ábra).



1. ábra. A térdízületi rándulások mechanizmusa: A. - addukció, flexió és belső rotáció, B. - abdukció, flexió és a lábszár kifelé rotáció

A másik lézió a térd addukciója flexióval és belső rotációval, amikor a külső laterális szalag sérül, valamint néha beszélhetünk direkt trauma hatására kialakult rándulásról - autóbalesetekben - amikor az extendált térdet oldalról éri a trauma [6].

Biomechanikai szempontból ez az ízület támasztó (csontok), mozgató (izmok) és rögzítő (szalagok) szereppel is bír. Együtt nemcsak a mozgást teszik lehetővé, hanem a térd stabilitását is meghatározzák. A capsuloligamentáris rendszer a térd passzív stabilitását biztosítja. Súlyos esetekben a laterális szalagok mellett érintettek még a keresztszalagok, a meniscusok és a capsula is. Leggyakrabban az O'Donoghue triász jelentkezik, ahol érintett a belső kollaterális szalag, elülső keresztszalag, és a belső meniscus. Ugyanitt megemlíthetjük továbbá a Trillat-féle pentalógiát is, ahol valamely kollaterális szalag léziójához társul mindkét keresztszalag szakadása, meniscus lézió és az ízületi capsula roncsolódása: a tractus illiotibialis és a m. biceps femoris tapadásának levállása „külső pentalógia”, illetve a pes anserinus tapadásának levállása „belső pentalógia” esetén.

A tünetek skálája változatos: fájdalom, duzzadás, bevérzés, funkcionális impotencia, bizonytalanság érzése járáskor, illetve különböző fájdalmas pontok jelenléte a lézió helyétől függően, és abnormális ízületi mozgás.

A kórjóslat bonyolult lehet, ha funkcionális vazomotoros zavar áll fent, kialakulhat posttraumás

osteoporózis vagy krónikus ízületi instabilitás. Általában az evolúció a helyesen felállított ortopédiai vagy sebészi kezeléstől függ, aminek fő szempontja a szalag fiziológiás hosszának és tónusának visszaállítása, valamint a térd izomzatának megfelelő rehabilitációja és az ízület stabilitásának helyreállítása. Ha a kezelés nem megfelelő és fennmarad az ízületi instabilitás, akkor gyakran találkozunk ezen betegeknél posttraumás porckopással [2].

A kezelés a sérülés mértékétől függ, így enyhe esetekben, amikor nincsenek varusos vagy valgusos elmozdulások, hanem csak néhány felszínes rost szakadt, vagyis a térd stabil, konzervatív kezelést alkalmazunk.

Súlyos esetekben, amikor a szalagok teljesen elszakadtak vagy kiszakították a csontos tapadásukat, esetleg krónikus instabilitás áll fenn, javallt a sebészeti kezelés.

A műtéti kezelés fontosságának hangsúlyozására és illusztrálására kiemelnénk egy klinikai esetet: 36 éves férfit, kórelőzményében egy 12 éve elszenvedett torziós mechanizmusú trauma. Akkor nem keresett fel orvost, otthon kezelte sérülését fájdalomcsillapító gyógyszerekkel és helyi hideg borogatással. A fájdalom és a társ tünetek megszűntével, a beteg visszatért a normális életviteléhez. Az előző 6 hónapban a tünetek újra megjelennek, a beteg térdtáji fájdalomról, mozgásképtelenségről és bizonyos időközönkénti duzzanatról panaszkodik. A fizikális vizsgálat során a térdízület fájdalmas mozgáskorlátozottsága mellett fájdalmas pontok jelenléte volt tapasztalható a külső és belső porckorongok szintjén. A beteg ezúttal beleegyezik az arthroscopiás kezelésbe, amely során a következő patológiákat találjuk: a Hoffa-zsírtest hipertrófiás megnagyobbodása, reaktív fibronoduláris

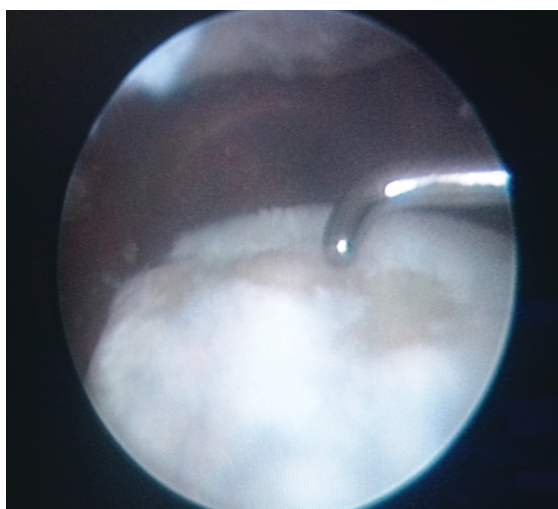
synovitis, a combcsont belső condylusán IV.-es stádiumú chondropathia a porcszövet teljes hiányával (**2. ábra**), illetve degeneratív elváltozások a belső porckorong elülső szarván.

Fiatal betegről lévén szó, jó gyógyhajlammal és viszonylag lokalizált elváltozásokkal, nem történt teljes térdízületi arthroplastica, hanem csak debridement, az azt követő porcfelszíni felfrissítés és Pridie-fúrások. A fúrások lényege abban áll, hogy a porcfosztott csontfelületeken létrehozott furatokon keresztül (1,5–5,0 mm) a subchondralis térből ízületi bevezetések alakulnak ki. A szivárgó vérzéssel pluripotens mesenchymális őssejtek a felszínen megtelepedve regenerátumot képeznek, amely fibrózus metaplázia útján rostos porcot kialakítva, az elpusztult csúszó felszín helyettesítik [7]. A műtét után a beteg kórlefolyása kielégítő volt és elmondható, hogy a beavatkozást követő időszakban a panaszai megszűntek. Sajnos, a beteg fiatal korából és az elszenvedett patológiából adódóan előbb-utóbb teljes ízületi felszínpotló műtetre kerül sor, hiszen az elindult és folyamatban levő degeneratív elváltozásokat nem lehet megállítani, csupán lassítani és a tüneteket enyhíteni [4].

Eredmények

Az enyhe sérülések esetén, amikor nincsen számottevő lágyrész károsodás, a szakirodalom konzervatív kezelést ajánl a **PRICE** kezelési séma szerint:

- **Protect:** óvjuk a térdet a további sérülésektől azáltal, hogy nem terheljük és kerülünk mindenféle fájdalmat okozó mozgást. Lehetőség szerint egy ortézis viselésével tovább csökkenthetjük a társsérülések kialakulását.
- **Rest:** pihentetés nélkül tovább terheljük a sérült térdet, ami duzzanathoz, fájdalomhoz és további lágyrész sérülések kialakulásához vezethet. Éppen ezért a szakirodalom előírja a 2-3 napig tartó pihenést, kihangsúlyozva, hogy ez a pihenés relatív pihenés kell, hogy legyen, ellenkező esetben az izmok sorvadásnak indulnak és az ízület merevvé válhat.
- **Ice and Compression:** a jegelés, vagy bármilyen más hideg borogatás naponta 2-3 alkalommal, valamint elasztikus fászlival való enyhe kompresszió alkalmazása csökkenti a duzzanatot és fájdalmat.
- **Elevation:** a vénás visszatérés megkönnyítésével, a láb megemlése elősegíti a duzzanat csökkenését és ezáltal a fájdalom is csökken. Ez akkor a leghatékonyabb, ha a térd a szív szintje felett van, tehát ajánlott a fekvő pozí-



2. ábra. Arthroscopiás felvétel: látható a porcszövet teljes hiánya

ció és a térd alátámasztása párnákkal. Fontos megemlíteni, hogy a térdet támasszuk alá, és ne a lábat, mert ez a sérült térd merevvé válásához vezethet [16].

Kifejezettebb lágyrészkárosodás esetén a szakirodalom a sebészi kezelést helyezi előtérbe. A műtéti technika függ az elszenvedett lágyrész károsodástól, illetve minden esetben fontos a megfelelő rehabilitáció annak érdekében, hogy a beteg mihamarabb visszatérhessen a normális életviteléhez.

Az egyik leggyakoribb patológia - az O'Donoghue-triász - sebészi kezelése esetén a belső porckorongot megvarrjuk, az elülső keresztszalagot kicseréljük vagy visszaillesztjük abban az esetben, ha a csontos tapadásával együtt szakad ki, illetve megvarrjuk a belső kollaterális szalagot és a hátsó ízületi kapszulát. A műtétek után rögzítés ajánlott 6 hétig, amit fizikai rehabilitáció követ [1, 8].

Amennyiben idült instabilitással van dolgunk, a kezelés alapját a térdízületet összetartó szalagok rekonstrukciója képezi, mivel ezen szalagokban vannak azok a mechanoreceptorok, amelyek a térd térbeli helyzetéről küldenek információt a központi idegrendszerbe. Abban az esetben, ha a primer szalag léziót nem kezeljük megfelelően, a térd helyzetéről tájékoztató feed-back megszakad és emiatt egy koordinációs zavar („*impaired coordination*”) alakul ki. Ezért manapság elfogadott, hogy a szalagsérült betegek propriocepció képessége folyamatosan gyengül, ami hozzájárul az instabilitás fenntartásához, a mozgások beszűküléséhez, valamint a degeneratív folyamatok kialakulásához és további előrehaladásához. Mindezek kivédésére a nemzetközi irodalom első helyen említi az érintett szalagok rekonstrukcióját, és ezek közül is az elülső keresztszalag „újraépítését”. Ez feltételezi egy helyettesítő oltvány (graft) elkészítését, amit vagy magától a betegtől gyűjtünk be és ültetjük a sérült szalag helyére (autograft), vagy ritkább esetben donortól vett szalaggal (allograft) helyettesítjük az elülső keresztszalagot. Leggyakrabban és leghatékonyabban az ún. „hamstring” inakat használjuk (a m. semitendinosus és m. gracilis inait), amit sorrendben követ a patella ín középső harmadából vett oltvány, az Achilles-ín vagy a fascia lataból kiperarált készítmény. Ezeket megfelelő előkészítéssel az eredeti elülső keresztszalag tengelye mentén rögzítjük a combcsonton és a lábszárcsonton át fúrt kanálisba. A műtét után 6-8 hétnyi rögzítést ajánlunk, ami után gyógytornára küldjük a beteget a m. quadriceps femoris erősítésére és a mozgások fokozatos visszanyerésére [3, 5, 12, 14, 19].

Az instabilitás fenntartásában fontos szerepet játszanak az ízületi porckorongok sérülései is, hiszen ezek tokjában, ugyanúgy, mint a szalagokban, vannak mechanoreceptorok amelyek a megfelelő feed-back mechanizmussal, és a neuromuscularis reflexek fenntartásával biztosítják a normális izomtónust és stabilan tartják a térdet. A porckorongok emellett az ízfelszínek egyenetlenségeit ellensúlyozzák, emiatt a szakadásuk a porc felszínek kóros kopását, és a megfelelő kezelés hiányában a későbbi arthrosis folyamatok kialakulását fogja előidézni. Ennek elkerüléséért ajánlatos a primer sérülés idején a porckorong szakadások varrása, ami visszaállítja a korongok folytonosságát és megelőzi a fent említett kóros szövődményeket [9, 24].

A meniscus sérülések kezelésére egy újabb lehetőség a sérült porckorong helyettesítése egy szintetikus implantátummal. Jelen pillanatban 3 típus van forgalomban: 2 teljes és egy, amelyik a parciális meniscectomia esetén helyettesíti az eltávolított darabot. Emellett természetesen több típus létezik, amelyek még a preklinikai kísérletek tárgyát képezik. A szintetikus implantátumok nagyrészt két formatervezést követnek: egyik egy pórusos, felszívódó implantátumok, amelyek serkentik a sejtek proliferációját, illetve egy másik, rigid, nem felszívódó forma, amely egészében helyettesíti az eltávolított porckorongot. A meniscus léziók kezelésének ez a formája azonban még nem annyira elterjedt, egyrészt anyagi problémák miatt, másrészt viszont a kifejlesztett protézisek preklinikai minősítésére nagyobb hangsúlyt kellene fektetni. Ehhez szükséges lenne ezeknek az implantátumoknak az egyenlő mértékű tesztelése biológiai (in vivo) és biomechanikai (in vitro) szempontok figyelembevételével. Ennek ellenére eddig csak a biológiai aspektusokat vizsgálták. Mivel a porckorongok helyettesítése szintetikus analógokkal nagyobb anyagi megterhelést jelent az egyszerű meniscectomiákkal szemben, ezért szükséges az új termékek műtét utáni hatásosságának mélyebbre menő klinikai vizsgálata és e vizsgálatok eredménye felül kell múlja a most elérhető terápiás lehetőségek hatásosságát [17, 22, 25, 27, 30].

A posttraumás arthrosis kezelése stádiumfüggő: enyhe esetekben a szakirodalom többnyire tüneti kezelést ajánl: gyógytorna és testmozgás elősegíti a térd körüli izmok megerősödését, így ezek stabilabban tartják a térdízületet és ezáltal megelőzhetőek a további porcléziók. Ugyanakkor a testmozgás elősegíti a testsúly csökkenését, ami a túlsúlyos betegek esetén szintén csökkenti a fájdalom intenzitását, valamint más szervrendszerek állapotára

is jótékony hatással van. Emellett természetesen léteznek gyógyszeres terápia is, amelyek szintén jótékony hatással vannak a tünetekre: glucozamin, chondroitin, nem szteroid gyulladáscsökkentők illetve enyhe analgezikumok enyhe stádiumokban hatékonyan csökkentik a fájdalmat és lassíthatják a degeneratív folyamatok előrehaladtát.

Középsúlyos stádiumokban ajánlott a viscosupplementációs terápia. A helyileg alkalmazott hialuronsavas injekció hatása nem azonnali, sőt beletelik 4-5 hétbe amíg a teljes hatását kifejti, ellenben a tüneteket sikeresen enyhíti akár 6 hónapon át [10].

Súlyos esetekben, amikor az ízületi rés majdnem teljesen beszűkült, illetve a porc majdnem teljesen hiányzik megoldást jelenthet az arthroscopos debridement [11] vagy a teljes térdízületi arthroplastica [20]. A combcsont distális, illetve a lábszárcsont proximális végeinek eltávolítása és pótlása titánium protézisekkel sikeres eljárásnak bizonyult, mivel a betegek megfelelő elővigyázatossággal, majdnem teljes értékű életet élhetnek a mozgásszabadság visszanyerésével.

Megbeszélés

A világirodalomban több dolgozat foglalkozik a térdízületi lágyrész károsodások felismerésével, diagnosztikájával, illetve a különböző terápiás lehetőségekkel. Próbálkozások vannak különböző konzervatív, illetve minim-invazív eljárások kidolgozására, amelyekkel az enyhébb, vagy középsúlyos sérüléseket kezelni lehet [13, 15]. A piacon újjabbnál újabb ortézisek jelennek meg, amelyek egyre specializáltabbak a különböző patológiákra.

Kísérletek vannak mesterséges meniscusok beültetésére is, kecsegtető eredményekkel, habár ezek főlénye a részleges porckorong eltávolítással szemben még bizonyításra vár [18].

Emellett, a technika fejlődésével egyre több biomechanikai tanulmány lát napvilágot, amelyek egyrészt a sérülések prevenciójában nyújtanak segítséget, másrészt pedig a fejlettebb rehabilitációs lehetőségek kidolgozására és tanulmányozására adnak lehetőséget [29].

Ugyancsak a technika fejlődése lehetővé tette a súlyosabb lágyrészkárosodások időben való helyes kóriszmézését és a megfelelő műtéti technika kiválasztását. Ezekben az esetekben a normális biomechanika visszaállításához fontos az ízületstabilizáló műtétek elvégzése, amelyek

által a beteg visszanyerheti a sérülés előtti mozgásszabadságát.

Ellenkező esetben krónikus ízületi instabilitásokkal kell számolni, amelyek a beteg életét és munkaképességét nagyban hátráltatják. Éppen ezért nagyobb hangsúlyt kell fektetni az oki kezelésre, mint a tünetire, hiszen a krónikus instabilitások nagy anyagi és szociális problémát jelentenek elsősorban a betegnek, másrészt pedig az őt ellátó egészségügyi intézménynek [21, 23, 28].

Következtetés

Láthatjuk tehát, hogy közvéleményben jelentéktelennek tűnő balesetek olyan mértékű ízületi károsodásokat okozhatnak, amelyek jelenléte hosszú távon visszafordíthatatlan elváltozásokat váltanak ki, és amelyek végig kísérik a beteget élete folyamán. Éppen ezért fontosnak tartjuk kihangsúlyozni, hogy a fájdalom valóban riasztó szerepét tölti be a szervezetben, figyelmeztetve a szövetpusztulásra és emiatt komolyan kell vegyünk, és komolyan kell kezelnünk minden patológiás elváltozást a betegek egészségéért.

Irodalom

1. Ahn J. H., Wang J. H., Yoo J. C. - A pull out suture for transection of the posterior horn of the medial meniscus: using a posterior trans-septal portal, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2007, 15:1510-1513.
2. Antonescu D., Barbu D., Niculescu D. L. et al. - Elemente de ortopedie și traumatologie – curs pentru studenți, Universitatea de Medicină și Farmacie „Dr. Carol Davila” București, 2004.
3. Anuşca D., Mărcuşanu V., Ianoşek T. et al. - Stabilitatea primară în plastia ligamentului încrucișat antero – extern, *Revista de Ortopedie și traumatologie – ASORIS* Nr. 3/4 (13), 2008, 1454-6213.
4. Arthritis & Rheumatism Research News Alerts - The Critical Role of the Meniscus in Osteoarthritis of the Knee, *Arthritis & Rheumatism*, 2006, 54(3):795-801.
5. Asbjørn A., Sivertsen E.A., Owesen C. et al. - An isolated rupture of the posterior cruciate ligament results in reduced preoperative knee function in comparison with an anterior cruciate ligament injury, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013, 21:1017-1022.
6. Dandy D. J., Edwards D. J. - Essential orthopaedics and trauma – Fifth edition, Churchill Livingstone Elsevier London, 2009, 978-0-443-06717-4.
7. Eiko Y., Teruko U., Ryo M. et al. - Study of Surgical Indication for Knee Arthroplasty by Cartilage Analysis in Three Compartments Using Data From Osteoarthritis Initiative (OAI), *BMC Musculoskelet Disord.*, 2013, 14 (194).

8. Eriksson E. - Meniscus suture, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006, 14:1231.
9. Feucht M. J., Salzmänn G. M., Bode G. et al. - Posterior root tears of the lateral meniscus, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014, 1433-7347.
10. Health Quality Ontario - Intra-articular viscosupplementation with hylan G-F 20 to treat osteoarthritis of the knee - An Evidence-Based Analysis, *Ont Health Technol Assess*, 2005, 5(10): 1-66.
11. Health Quality Ontario - Arthroscopic lavage and Debridement for osteoarthritis of the knee - An Evidence-Based Analysis, *Ont Health Technol Assess*, 2005, 5(12): 1-37.
12. Hempfling H. - Arthroscopy – diagnosis and therapy, BG Unfallklinik, Germany, 1990.
- Howell J.R., Handoll H.H.G. - Surgical treatment for meniscal injuries of the knee in adults, *Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group*, 1999.
13. Liu C., Toma I.C., Mastrogiacomo M. et al. - Meniscus reconstruction: today's achievements and premises for the future, *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* January 2013, Volume 133, Issue 1, pp 95-109.
14. Marinescu R., Lăptoiu D. - Chirurgia reconstructivă a ligamentului încrucișat anterior, Editura Universitară "Carol Davila" București, 2004, 973-7918-95-9.
15. Masayuki H., Takahide M., Yoshihiro N. et al. - Repair of a torn medial meniscus with an anteromedial meniscofemoral ligament in an anterior cruciate ligament-injured knee, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011, 19:826-828.
16. Pantea C., Ivan A., Pantea S. et al. - Study concerning the incidence of knee sprain and the biomechanical analysis during running at sportsmen who suffered from knee sprain, *International journal of biology and biomedical engineering*, 2011, Issue 2, Volume 5.
17. Rodkey W.G. - Menaflex (TM) collagen meniscus implant: basic science. In: Beaufils P, Verdonk R (eds) *The meniscus*. Springer, Berlin, 2010, pp 367-371.
18. Rodkey W.G., DeHaven K.E., Montgomery W.H. et al. - Comparison of the collagen meniscus implant with partial meniscectomy: a prospective randomized trial, *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2008, Volume 90, Issue 7.
19. Sarraf K.M., Sadri A., Thevendran G. et al. - Approaching the Ruptured Anterior Cruciate Ligament, *Emerg Med J*, 2011, 28(8):644-649.
20. Sayre E.C., Singer J., Thorne A., et al. - Does Moderate or Severe Nonspecific Knee Injury Affect Radiographic Osteoarthritis Incidence and Progression?, *BMC Musculoskelet Disord*, 2013, 14(309).
21. Shinichiro I., Yasunori S., Takeo N. et al. - Clinical disability in posterior cruciate ligament deficient patients does not relate to knee laxity, but relates to dynamic knee function during stair descending, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2007, 15:258-265.
22. Steenbrugge F., Verdonk R., Hürel C. et al. - Arthroscopic meniscus repair: inside-out technique vs. Biofix meniscus arrow, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2004, 12 : 43-49.
23. Van den Bogaerde J. M., Shin E., Neu C. P. et al. - The superficial medial collateral ligament reconstruction of the knee: effect of altering graft length on knee kinematics and stability, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011, 19 (Suppl 1):S60-S68.
24. Verdonk R. - The meniscus: past, present and future, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011, 19:145-146.
25. Verdonk R, Verdonk P, Heinrichs E.L. - Polyurethane meniscus implant: technique. *The meniscus*. Springer, Berlin, 2010, pp 389-394.
26. Vízkelety T., Szendrői M., - *Ortopédia*, Springer Hungarica Kiadó Kft., 1996, 963-699-0042.
27. Vrancken A.C.T., Buma P., van Tienen T.G. - Synthetic meniscus replacement: a review, *International Orthopaedics* Vol. 37, Issue 2, Feb. 2013, pp. 291-299.
28. Wijdicks C.A., Griffith C.J., Johansen S. et al. - Injuries to the medial collateral ligament and associated medial structures of the knee, *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92:1266-1280.
29. Wijdicks C.A., Ewart D.T., Nuckley D.J. et al. - Structural properties of the primary medial knee ligaments, *Am J Sports Med*, 2010, 38:1638-1646.
30. Zaffagnini S, Muccioli G, Lopomo N et al. - Prospective long-term outcomes of the medial collagen meniscus implant vs partial medial meniscectomy, *Am J Sports Med*. 2010.