

Osteochondritis disekans lakta

Ivan Bojanić, Ivan Levaj, Damjan Dimnjaković, Tomislav Smoljanović*

Osteochondritis disekans (OCD) lakta je žarišno oštećenje zglobne hrskavice i pripadajuće subhondralne kosti. U laktu je OCD najčešće lokaliziran na kapitulumu humerusa. OCD lakta se uobičajeno javlja kod športaša u adolescenciji, posebice kod onih koji se bave „bacačkim“ športovima, te kod gimnastičara. Nastanak OCD-a lakta posljedica je kombinacije ponavljajućih mikrotrauma, biomehaničke neusklađenosti i oskudne vaskularizacije distalnog dijela nadlaktične kosti. OCD lakta se najčešće otkriva na magnetnoj rezonanciji i računalnoj tomografiji, iako se oštećenje može uočiti i na standardno načinjenim radiološkim snimkama. Od najveće je važnosti razlikovati stabilni od nestabilnog OCD-a lakta kako bi se odredio najbolji način liječenja. Stabilni OCD lakta može se započeti liječiti neoperacijski, i to poštedom i modifikacijom aktivnosti. Kirurško je liječenje potrebno kad je riječ o nestabilnom OCD-u lakta, nakon neuspješnog neoperacijskog liječenja te ako je prisutno slobodno zglobno tijelo u zglobu koje čini mehaničke simptome. Osnovne metode kirurškog liječenja OCD-a lakta su stimulacija koštane srži, fiksacija koštano-hrskavičnog fragmenta te prijenos autolognog koštano-hrskavičnog presatka. Cilj ovog rada je prikazati dosadašnje spoznaje o etiologiji, kliničkoj slici, dijagnostici, mogućnostima liječenja te ishodu liječenja OCD-a lakta.

Ključne riječi: OSTEOCHONDRITIS DISEKANS; LAKAT; DIJAGNOSTIKA; LIJEČENJE

Osteochondritis disekans (lat. *osteochondritis dissecans*, u daljnjem tekstu OCD) žarišno je oštećenje površine zgloba koje se očituje aseptičkim odvajanjem komadića zglobne hrskavice s dijelom pripadajuće subhondralne kosti ili bez njega (1-6). Pojavnost OCD-a u općoj populaciji je 15 do 30 slučajeva na godinu na 100 000 ljudi. Koljeno je najčešće zahvaćen zglob i to u oko 75% slučajeva, dok se prema izvješćima iz literature OCD lakta nalazi na trećemu mjestu po učestalosti iza koljena i gležnja (7). Iako su u literaturi opisane razne lokalizacije OCD-a na laktu, primjerice na glavi radijusa, na olekranonu te na trohleji humerusa, ipak se u najvećem broju slučajeva pojavljuje na kapitulumu humerusa, pa ćemo se u ovom radu fokusirati na tu lokalizaciju, rabeći pritom naziv OCD lakta (1-6).

Postoje različite teorije o nastanku OCD-a lakta, ali nijedna nije univerzalno prihvaćena, jer nijedna sveobuhvatno ne objašnjava pojavnost tog oštećenja. Danas se smatra da je nastanak OCD-a lakta posljedica kombinacije ponavljajućih mikrotrauma i oskudne vaskularizacije distalnog dijela nadlaktične kosti (1-6). U skladu s tim danas se OCD lakta ubraja u skupinu oštećenja sustava za kretanje koje nazivamo sindromi prenaprezanja (engl. *overuse injuries*).

OCD lakta se tipično javlja na dominantnoj ruci mladih športaša. Obično su to dječaci u životnoj dobi između 11. i 21.

godine koji se bave športskim aktivnostima u kojima je dominantna ponavljajuća kretnja rukom iznad razine ramena, tijekom koje lakat čini pokret od gotovo pune fleksije do maksimalno izvodive ekstenzije (1-6). Ta je kretnja karakteristična za tzv. bacačke športove kao što su bejzbol, bacanje koplja, rukomet i vaterpolo. Prema rezultatima istraživanja *Kidea i sur.* (8) iz 2014. godine, kojim je obuhvaćeno 2433 bejzbolaša u životnoj dobi između 12 i 18 godina, prevalencija OCD-a lakta u toj skupini iznosila je čak 3,4%. OCD lakta se često javlja i u gimnastičara, dizača utega te vozača motokrosa, ali u njih zbog drugog razloga. Naime, u tim športovima lakat postaje zglobom koji nosi opterećenje tijela, posebice u punoj ekstenziji lakta kad čak 60% aksijalnog opterećenja prolazi kroz radiokapitelarni zglob (5, 6).

* Klinika za ortopediju Kliničkog bolničkog centra Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Šalata 7, 10000 Zagreb

Ustanova u kojoj je provedeno istraživanje:
Klinika za ortopediju Kliničkog bolničkog centra Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Šalata 7, 10000 Zagreb

Adresa za dopisivanje:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Bojanić, Klinika za ortopediju KBC-a Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Šalata 7, 10 000 Zagreb, e-mail: ivan.bojanic@mef.hr

Primljeno/Received: 5.9.2018., Prihvaćeno/Accepted: 13.10.2018.

Cilj ovog rada je dati prikaz dosadašnjih spoznaja o kliničkoj slici, dijagnostici te mogućnostima liječenja OCD-a lakta. Pritom ćemo istaknuti smjernice koje valja danas primijeniti pri izboru načina liječenja, a detaljno ćemo prikazati i ishode različitih metoda kirurškog liječenja.

KLINIČKA SLIKA

Osnovni simptom OCD-a lakta je bol koja se javlja tijekom športske aktivnosti, a koja se smanjuje ili čak nestaje nakon njenog prestanka (1-6). Bolesnici najčešće ne navode nikakvu očitu traumu prije pojave bolova, ali uvijek ističu da im se bol postupno pojačavala te da im je s vremenom sve više nemogućavala bavljenje športom. Iako bolesnici vrlo teško jasno određuju ishodište boli, ipak je većinom lokaliziraju u lateralnom dijelu lakta, u projekciji radiokapitelarnog zgloba. Za OCD lakta je karakteristično da u bolesnika koji nastavljaju sa športskom aktivnošću, usprkos prisutnoj boli, dolazi do postupnog gubitka potpune pokretljivosti lakta. Isprva se bolesnici žale na nemogućnost potpunog ispružanja lakta, a s duljim trajanjem simptoma deficit ekstenzije može doseći i do 40° (1-6). U slučaju da se koštanohrskavični fragment odvoji, tj. ako postane slobodno zglobno tijelo, bolesnici se mogu žaliti na blokadu kretnje ili pak opisuju osjet preskakanja i škljocanja tijekom izvođenja pokreta u laktu.

Iako su simptomi vrlo slični, OCD lakta se može i mora jasno razlikovati od juvenilne osteohondroze kapituluma humerusa, poznatije pod nazivom Panterove bolesti (9). Taj je samoograničavajući proces opisan još davne 1929. godine. Za Panterovu je bolest karakteristično da se javlja u djece u dobi od 7 do 12 godina, u koje još nije završen koštani rast (9). Osnovni simptom je bol, a njena je pojava uvijek vezana za aktivnost tijekom koje djeca upotrebljavaju ruku i čine pokrete laktom. Pri kliničkom pregledu lateralni je dio lakta bolan na palpaciju, dok su kretnje u laktu potpuno očuvane. Od velike pomoći pri postavljanju dijagnoze je i karakterističan izgled kapituluma humerusa na standardnim radiološkim snimkama lakta. Naime, ishemija i nekroza zahvaćaju čitav kapitulum humerusa, što dovodi do promjena u njegovoj konturi i radiolucenciji. Osnovno načelo liječenja Panterove bolesti je mirovanje, odnosno prestanak bavljenja športskim aktivnostima koje dovode do pojave boli, a bolesniku je samo iznimno potrebno kratkotrajno imobilizirati lakat (9). Valja istaknuti da se usporedno sa smanjenjem simptoma poboljšava radiološki nalaz. S vremenom se kapitulum humerusa regenerira i rekalificira, poprimajući konturu kakva je bila i prije pojave ishemije i nekroze (9). Tada je moguć i potpun povratak športskim aktivnostima.

DIJAGNOSTIKA

Prvi korak za postavljanje dijagnoze OCD-a lakta je, nakon valjano uzete anamneze, posumnjati da je riječ o OCD-u

(1-6). U tom slučaju valja uvijek nakon pomno obavljenog kliničkog pregleda, usprkos eventualno negativnom inicijalnom rengenogramu, usmjeriti daljnju slikovnu dijagnostiku baš na dokazivanje OCD-a. Valja istaknuti da „zaslugu“ za kasno postavljanje dijagnoze OCD-a lakta imaju i mladi športaši te njihova bliska okolina, u prvom redu njihovi roditelji i treneri, jer se zanemaruju prvi simptomi, pa se pomoć traži tek u uznapredovanom stadiju oštećenja kad se više ne mogu baviti športom i/ili kad je već razvijena kontraktura lakta.

Klinički pregled uvijek valja započeti inspekcijom te ispitivanjem aktivne i pasivne pokretljivosti bolnog lakta, koju valja usporediti s pokretljivošću drugog lakta. Tipičan nalaz kod OCD-a lakta je nemogućnost potpunog ispružanja lakta. Katkad je prisutan i blagi deficit fleksije, najviše do 10°, dok je kretnja pro/supinacije u većine bolesnika potpuno očuvana. Mjesta najjače osjetljivosti na palpaciju su lateralni te stražnji dio radiokapitelarnog dijela zgloba lakta. Kao zadnji u slijedu postupaka pri kliničkom pregledu valja obaviti specifičan provokacijski test što ga je prvi opisao *Andrews* (10) 1985. godine i koji nazivamo aktivni radiokapitelarni kompresijski test (engl. *active radiocapitellar compression test*). Prilikom izvođenja ovog testa lakat je potpuno ispružen, a bolesnik aktivno supinira i pronira podlakticu protiv otpora što ga pruža ispitivač, držeći ga za šaku kao da se rukuje s njim, uz to da ispitivač pritom čini još i aksijalnu kompresiju (10).

Ako se postavi sumnja na OCD lakta, kao prvo u slijedu dijagnostičkih postupaka, obvezno se mora radiološki snimiti lakat. U tom se slučaju prema današnjim stavovima moraju snimiti tri snimke, i to dvije standardne snimke lakta - anteroposteriorna i laterolateralna te treća koja se također snima u anteroposteriornom smjeru, ali je prilikom snimanja lakat u položaju od 45° fleksije, a podlaktica je u maksimalno izvodivoj supinaciji (4-6, 11). U slučaju OCD-a lakta na tim se snimkama može zamijetiti žarišno razrjeđenje glavice humerusa s izravnanim i/ili nepravilnošću obrisa zahvaćene zglobne površine. S napredovanjem oštećenja postaje uočljiv rub sklerotične kosti koji zaokružuje to područje razrjeđenja u centralnom ili u anterolateralnom dijelu glavice. U uznapredovanim slučajevima na rengenogramima se može zamijetiti i fragmentacija subhondralne kosti te slobodna zglobna tijela. Prema rezultatima istraživanja *Kijowskog i De Smeta* (11) OCD lakta je utvrđen na radiološkim snimkama u samo 47% bolesnika tijekom njihovog inicijalnog pregleda. Budući da su istraživanja pokazala da je osjetljivost MR-a u detekciji OCD-a lakta 95% te da se ona još i povećava ako se učini MR artrografija, razvidno je da je danas MR metoda izbora u slikovnoj dijagnostici OCD-a lakta (12). Osim što omogućuje otkrivanje oštećenja, omogućuje i procjenu veličine, lokalizacije te izgleda koštano-hrskavičnog oštećenja

i, što je vrlo bitno, omogućava razlikovanje stabilnog od nestabilnog OCD-a. Osnovna značajka nestabilnog koštano-hrskavičnog oštećenja na MR-u je da je na T2 mjerenoj snimci okruženo uskim rubom visokog intenziteta signala, koji označava prolaz sinovijalne tekućine kroz oštećenja u zgloboj hrskavici u prostor između fragmenta i pripadajućeg ležišta, dok stabilno koštano-hrskavično oštećenje nije okruženo takvim rubom (12). Ostale MR značajke koje upućuju na nestabilnost oštećenja su višestruka puknuća zglobne hrskavice kao i tekućinom ispunjene ciste u ležištu koštano-hrskavičnog fragmenta (12).

Iako se i računalna tomografija (CT) rabi za dijagnostiku OCD-a lakta, ipak se znatno češće upotrebljava za prijeoperacijsko planiranje, jer omogućuje točnije određivanje veličine, oblika i lokalizacije oštećenja na kapitulumu humerusa, kao i točnije određivanje lokalizacije eventualno prisutnog slobodnog zglobnog tijela (4-6).

LIJEČENJE

Današnji je stav da se pri odabiru načina liječenja OCD-a lakta valja pridržavati smjernica koje su dali *Takahara i sur.* (13). Naime, valja razlikovati stabilan od nestabilnog OCD-a lakta, i to na osnovi izgleda ploče rasta na kapitulumu humerusa te promjena vidljivih na standardnim radiološkim snimkama lakta, kao i na osnovi pokretljivosti lakta (Tablica 1.). Ovom prilikom valja istaknuti da se iznimno mali broj otkrivenih OCD-a lakta može klasificirati kao stabilan OCD. Prema *Takahari i sur.* (13) samo u tim rijetkim slučajevima stabilnog OCD-a dovoljno je neoperacijsko liječenje, dok je ono kirurško potrebno uvijek kad je prisutan jedan od znakova nestabilnog OCD-a, odnosno ako je prisutno slobodno zglobno tijelo u zglobu, kao i nakon šest mjeseci neuspješnog neoperacijskog liječenja.

TABLICA 1. Klasifikacija osteohondritis disekansa (OCD) lakta prema *Takahari i sur.* iz 2007. godine uz preporuku za način liječenja.

OCD lakta	Zona rasta kapituluma humerusa	Pokret u laktu	Radiološke značajke	Liječenje
Stabilan	otvorena	potpun	žarišno razrjeđenje kapituluma humerusa ili njegovo lokalizirano izravnjanje	neoperacijsko
Nestabilan	zatvorena	prisutan deficit ekstenzije >20°	jasno vidljiv fragment u ležištu demarkiran rubom sklerotične kosti ili fragment dislociran iz ležišta	kirurško

Neoperacijsko liječenje

Neoperacijsko se liječenje sastoji od prekida športske aktivnosti koja dovodi do pojave boli u trajanju od tri do šest mjeseci, a neki autori savjetuju i kratkotrajnu imobilizaciju lakta na samom početku liječenja. Svi dostupni rezultati o provedenom neoperacijskom liječenju OCD-a lakta jasno upućuju na to da je ono uspješno samo u početnim stadijima bolesti, tj. u onih bolesnika koji po svim kliničko-radiološkim pokazateljima odgovaraju stabilnom tipu Takaharine klasifikacije (14-16). Tako su, primjerice, *Mihara i sur.* (16) izvijestili da je nakon provedenog neoperacijskog liječenja u trajanju od šest mjeseci i prosječnog praćenja od 14,4 mjeseci (raspon, 6 do 56) do zacjeljenja oštećenja došlo u 16 od 17 (94%) bolesnika s inicijalnom dijagnozom stabilnog OCD-a. No u bolesnika s inicijalnom dijagnozom nestabilnog OCD-a do zacjeljenja je došlo samo u 11 od 22 bolesnika (50%) (16) (Tablica 2).

Kirurško liječenje

Isprva se kirurško liječenje OCD-a lakta sastojalo od uklanjanja oštećenih dijelova hrskavice i subhondralne kosti uz vađenje eventualnih slobodnih zglobnih tijela i to se radilo klasičnim otvorenim načinom (1-6). Tom su metodom operirana 23 od 31 bolesnika koje su *Bauer i sur.* (17) pratili prosječno čak 23 godine. Izvijestili su da se na zadnjem kontrolnom pregledu 13 bolesnika (42%) žalilo na konstantnu bol, da ih je 11 (35,5%) imalo ograničen opseg pokreta u laktu te da ih je čak 19 (61%) imalo uznapredovane degenerativne promjene u radiokapitelarnom dijelu lakta, vidljive na standardnim rendgenskim snimkama (17). Vrlo slične rezultate pokazalo je i istraživanje *Lindholma i sur.* (18) prema kojemu su samo 2 od 19 praćenih bolesnika (11%) bili asimptomatski nakon prosječnog praćenja od 8 godina. Osim toga, u 12 od 19 bolesnika (63%) bilo je prisutno ograničenje pokretljivosti u laktu, a čak su kod 16 od 19 (84%) bolesnika na standardnim rendgenskim snimkama bile vidljive uznapredovane degenerativne promjene u laktu (18). Dakako da su ti iznimno slabi rezultati potaknuli na odabir nekih drugih kirurških metoda liječenja. Tako su npr. *Kuwahata i Inoue* (19) 1998. godine izvijestili o izvrsnim rezultatima u bolesnika kod kojih su otvorenim pristupom ispunili ležište oštećenja na kapitulumu humerusa autolognom spongioznom kosti te fiksirali fragment Herbertovim vijkom. S druge strane, iste su godine *Baumgarten i sur.* (20) izvijestili da su umjesto otvorenog pristupa primijenili artroskopski zahvat tijekom kojeg su uklonili fragment, a ležište očistili primjenom abrazijske hondroplastike. Usporedno s primjenom prijenosa autolognog koštano-hrskavičnog presatka u liječenju OCD-a drugih zglobova započela se ta metoda rabiti i u liječenju OCD-a lakta, o čemu su prvi izvijestili *Tsuda i sur.* (21) 2005. godine.

TABLICA 2. Radovi o neoperacijskom liječenju osteohondritis disekansa (OCD) lakta poredani po godini objavljivanja.

Prvi autor / godina	Prosječna dob u času prvog pregleda u godinama (raspon)	Prosječno vrijeme praćenja bolesnika u mjesecima (raspon)	Broj laktova	Inicijalni radiološki nalaz	Laktovi s radiografskim dokazom cijeljenja na kontrolnom pregledu u postotcima	Povratak športskim aktivnostima nakon liječenja u postotcima
Takahara / 1999	13,3 (11-16)	42 (6-144)	17	Žarišno razrjeđenje subhondralne kosti bez pomaka osteohondralnog fragmenta	55	PN
			7	Osteohondralni fragment pomaknut iz pripadajućeg subhondralnog ležišta	0	PN
Matsuura / 2008	PN	24 (12-60)	84	Žarišno razrjeđenje subhondralne kosti	91	79
			17	Osteohondralni fragment odijeljen od pripadajućeg subhondralnog ležišta, no bez pomaka	53	53
Mihara / 2009	12,8 (10-18)	14,4 (6-56)	26	Zaravnjanje i/ili žarišno razrjeđenje subhondralne kosti	88	88
			4	Osteohondralni fragment odijeljen od pripadajućeg subhondralnog ležišta, no bez sklerotičnog ruba	50	50
			9	Osteohondralni fragment odijeljen od pripadajućeg subhondralnog ležišta sklerotičnim rubom i/ili pristuna slobodna zglobna tijela	11	22

PN – podatak nije naveden u radu

Danas razlikujemo tri osnovne metode kirurškog liječenja OCD-a lakta, a to su: 1) metode stimulacije koštane srži (engl. *Bone Marrow Stimulation*, u daljnjem tekstu BMS), 2) metode fiksacije koštanohrskavičnog fragmenta te 3) regenerativni zahvati kao što su prijenos autolognog koštano-hrskavičnog presatka (engl. *Osteochondral Autograft Transfer*, u daljnjem tekstu OAT), implantacija autolognih hondrocita (engl. *Autologous Chondrocyte Implantation*) i transplantacija uzgojene (engl. „*tissue-engineered*“) hrskavice (1-6, 22). Primjena neke od BMS metoda, kao i fiksacija koštano-hrskavičnog oštećenja, danas se u najvećem broju slučajeva čini artroskopski, dok je za primjenu neke od regenerativnih metoda još uvijek potrebna artrotomija lakta (22).

Općeprihvaćeni konsenzus o smjernicama za kirurško liječenje OCD-a lakta do danas nije postignut, a razlog tome je nedostatak dugoročnih istraživanja koja uspoređuju uspješnost različitih kirurških metoda liječenja. Isto tako otežavajuće okolnosti za usporedbu rezultata liječenja su nedostatak univerzalno prihvaćene klasifikacije OCD-a, nemogućnost preciznog određivanja stupnja povratka športskim aktivnostima te veliki broj različitih upitnika koji su se primjenjivali za kliničku procjenu funkcije lakta. No unatoč tome, *Kolmodin i Saluan* (23) 2014. godine predlažu smjernice za kirurško liječenje OCD-a lakta na osnovi meta-analize dotadašnjih istraživanja. Prema njima je najvažniji čimbenik za odabir kirurškog liječenja točna lokalizacija koštano-hrskavičnog oštećenja, odnosno zahvaćenost rubnog lateralnog dijela zglobne plohe kapituluma humerusa (23). Naime, dokazano je kako koštano-hrskavična oštećenja koja zahvaćaju la-

teralni rub u pravilu imaju lošiju prognozu, izraženiju fleksijsku kontrakturu te češću pojavu izljeva u zglob (24, 25). Razlog tome je što pri opterećenju na lateralni dio kapituluma humerusa, osim kompresivnih sila koje djeluju i u središnjem dijelu, djeluju i sile smika koje otežavaju cijeljenje (24, 25). Na osnovi toga *Kolmodin i Saluan* (23) savjetuju da se za oštećenja koja su smještena u središnjem dijelu kapituluma humerusa rabi ili neka od BMS metoda ili da se fragment fiksira, dok je za oštećenja koja zahvaćaju lateralni rub kapituluma humerusa obavezna rekonstrukcija u smislu prijenosa autolognog koštano-hrskavičnog presatka.

Metode stimulacije koštane srži

Koštanu srž možemo stimulirati na tri načina, i to abrazivskom hondroplastikom, bušenjem te mikrofrakturama (3, 20, 26-36). Cilj BMS metoda je načiniti otvore u subhondralnoj kosti kroz koje iz koštane srži izlazi krv pomiješana s masnim kapljicama, što ima stimulatивно djelovanje na nastanak i ispunjavanje koštanohrskavičnog defekta fibrokartilaginoznim tkivom (3). Takvo novonastalo tkivo je po biomehaničkim svojstvima vrlo slično hijalinoj hrskavici, stoga ga mnogi autori smatraju dostatnom zamjenom zglobnoj hrskavici, ali i subhondralnoj kosti u rekonstrukciji zglobne površine kapituluma humerusa (3). Abrazivska hondroplastika podrazumijeva stvaranje tih otvora tangencijalnim struganjem ležišta motoriziranim instrumentom, tzv. brusilicom (abraderom), dok se bušenjem i mikrofrakturama otvori čine u okomitom smjeru na ravninu ležišta (3). Nedostatak metode bušenja je taj što okretna sila motoriziranog instrumenta

TABLICA 3. Prikaz osnovnih informacija o bolesnicima, metodi kirurškog liječenja primijenjenoj tijekom artroskopskog zahvata te uspjehu provedenog liječenja iz radova o artroskopskom liječenju osteohondritis diskansa (OCD) lakta poredanih po godini objavljivanja.

Prvi autor / godina objave	Broj bolesnika u istraživanju (broj operiranih laktova)	Broj muških / ženskih bolesnika	Prosječna dob bolesnika u času operacijskog zahvata u godinama (raspon)	Tijekom artroskopskog zahvata uz čišćenje ležišta i odstranjenje fragmenata te eventualnih slobodnih zglobnih tijela iz lakta načinili su i	Prosječno poslijeoperacijsko praćenje u mjesecima (raspon)	Srednja vrijednost skora prije zahvata / na posljednjoj kontroli (korišteni skor)	Povratak sportskim aktivnostima na istu ili višu razinu nakon zahvata u postocima
Baumgarten / 1998.	16 (17)	12 / 4	13,8 (10-17)	abrazijsku hondroplastiku	48 (24-75)	PN	81
Ruch / 1998.	12 (12)	10 / 2	14,5 (8-17)	debridement motoriziranim instrumentom	39 (24-70)	PN	92
Byrd / 2002.	10 (10)	10 / 0	13,8 (11-16)	debridement motoriziranim instrumentom ili abrazijsku hondroplastiku	47 (36-72)	PN / 194 (T&A*)	40
Brownlow / 2005.	29 (29)	20 / 9	22 (11-49)	debridement motoriziranim instrumentom	77 (7-149)	PN	78
Bojanić / 2005.	3 (3)	1 / 2	14 (13-15)	mikrofrakture	16 (14-18)	PN / 97 (MEPS**)	100
Rahusen / 2006.	15 (15)	6 / 9	28 (16-49)	debridement motoriziranim instrumentom	45 (18-59)	65,5 / 91 (MAESS****)	80
Scoch / 2010.	13 (13)	10 / 3	16 (10-25)	bušenje	43 (12-96)	PN / 8,6 (DASH****)	PN
Miyake / 2011.	106 (106)	105 / 1	15 (12-18)	bušenje	13 (8-46)	PN	85
Bojanić / 2012.	9 (9)	6 / 3	15 (12-19)	mikrofrakture	60 (24-108)	53 / 98 (MEPS**)	89
Tis / 2012.	12 (13)	7 / 5	13,1 (10-14)	bušenje	23 (2-60)	PN / 196 (T&A*)	58
Wulf / 2012.	10 (10)	6 / 4	13,9 (10-18)	mikrofrakture	42 (27-54)	70,5 / 97 (MEPI**) 116 / 193 (T&A*)	75
Lewine / 2015.	21 (21)	13 / 8	13,4 (PN)	bušenje (66,7%) ili mikrofrakture (33,3%)	26 (PN)	156 / 184 (T&A*)	67
Bexkens / 2017.	71 (75)	30 / 41	16 (11-26)	mikrofrakture	42 (12-98)	PN / 40,8 (OES*****)	55

* Timmerman and Andrews elbow scores

** Mayo Elbow Performance Score

*** Modified Andrews Elbow Scoring System

**** Disabilities of Arm, Shoulder and Hand

***** Oxford Elbow Score

(bušilice) pri stvaranju otvora u subhondralnoj kosti dovodi do termičkog oštećenja rubnog dijela otvora, dok pri primjeni mikrofrakture taj rizik ne postoji, jer se otvori čine manualnim utiskivanjem mikrofrakturnih šila u subhondralnu kost (3). Na osnovi iznesenog današnje je mišljenje da je najbolje kombinirati artroskopski zahvat s uklanjanjem fragmenata te mikrofrakturama ležišta (3, 20, 26-36) (Tablica 3).

Fiksacija koštanohrskavičnog fragmenta

Cilj ove metode je fiksirati nestabilni koštano-hrskavični fragment u pripadajuće subhondralno ležište te tako njihovim međusobnim čvrstim i stabilnim kontaktom potaknuti koštano cijeljenje. Različiti se materijali i pristupi primjenjuju za ovu metodu (19, 37-43) (Tablica 4). Valja istaknuti kako se

ova metoda savjetuje samo za one slučajeve kad je riječ o koštano-hrskavičnom oštećenju koje nije fragmentirano i koje nije dislocirano iz ležišta (19, 37-43).

Regenerativni zahvati

Regenerativni zahvati su se razvili iz želje za dobivanjem hijaline hrskavice na mjestu njenog oštećenja, umjesto fibro-kartilaginoznog tkiva koje se stvara nakon primjene neke od BMS metoda (4-6, 21, 22, 44-54). Pri primjeni OAT metode uz hijalinu hrskavicu presađuje se i dio priležeće subhondralne kosti koji je bitan za koštano cijeljenje, odnosno za integraciju presatka te mehaničku otpornost rekonstruiranog kapituluma humerusa. Najčešće se presadak uzima iz koljena, i to iz rubnih dijelova trohleje femura. Osim koljena, kao po-

TABLICA 4. Prikaz osnovnih informacija o bolesnicima, metodi fiksacije i uspjehu liječenja iz radova o liječenju osteohondritis disekansa (OCD) lakta metodom fiksacije fragmenta poredanih po godini objavljivanja radova.

Prvi autor / godina objave	Broj bolesnika u istraživanju (broj muških/ ženskih bolesnika)	Prosječna dob bolesnika u času operacijskog zahvata u godinama (raspon)	Primijenjena metoda fiksacije osteohondralnog fragmenta	Prosječno poslijeoperacijsko praćenje u mjesecima (raspon)	Srednja vrijednost skora prije zahvata / na posljednjoj kontroli (korišteni skor)	Povratak športskim aktivnostima na istu ili višu razinu nakon zahvata u postocima
Kuwahata / 1998.	7 (PN)	PN	Fiksacija Herbertovim vijkom uz presađivanje koštanih fragmenata	32 (PN)	PN	100
Harada / 2002.	4 (4/0)	14,2 (14-15)	Fiksacija spajalicama uz presađivanje koštanih fragmenata	90 (24-132)	PN	75
Takeda / 2002.	11 (11/0)	14,7 (12-16)	Fiksacija žicama uz presađivanje koštanih fragmenata	57 (31-95)	PN	91
Nobuta / 2009.	28 (28/0)	14 (12-19)	Tehnika dvostruke fiksacije žicom pomoću fleksibilne žice ili žičanim koncem	17 (7-36)	PN	86
Takeba / 2010.	4 (4/0)	14 (12-16)	Artrioskopska fiksacija bioresorptivnim iglama	6 (3-7)	PN	PN
Hennrikus / 2015.	26 (13/13)	14,1 (PN)	Fiksacija bioresorptivnim čavlima i/ili bioresorptivnim iglama i/ili glatkim Kirschnerovim žicama	39 (12-96)	70 / 100 (MEPS*)	66
Koehler / 2015.	4 (1/3)	PN (13-15)	Fiksacija neresorptivnim šavima uz presađivanje autoložnih koštanih fragmenata s grebena ilijačne kosti	33 (31-36)	- / 88 (MEPS*) - / 42 (OES**)	100
Uchida / 2015	18 (PN)	14,2 (12-16)	Artrioskopska fiksacija bioresorptivnim iglama s navojima	39 (36-50)	127 / 197,5 (T&A***) 68 / 98 (MEPS*)	94

*MEPS - Mayo Elbow Performance score

**OES - Oxford Elbow score

***T&A - Timmerman and Andrews score

PN - podatak nije naveden u radu

godno donorsko mjesto pokazao se i koštano-hrskavični prijelaz rebra, točnije 5. i 6. rebra (4-6, 21, 22, 44-54) (Tablica 5). Histološki rebrena hrskavica odgovara onoj hijalinoj, a jedino što je razlikuje od zglobne hrskavice koljena je izostanak površinskog horizontalnog sloja „lamine splendens“, koji pridonosi mehaničkom odupiranju silama smika (52-54). Za popunjavanje većih defekata u pravilu je potrebno uzeti nekoliko presadaka (2-6) iz koljena, jer se savjetuje da promjer pojedinačnog presatka iz koljena ne bude veći od devet milimetara (22). Baš je to ograničenje u veličini presatka iz koljena rezultiralo uporabom rebrenog koštanohrskavičnog presatka u liječenju OCD-a lakta. Primjerice, za popunjavanje defekta promjera većeg od 15 milimetara koji zahvaća lateralnu stranu kapituluma humerusa, potrebno je uzeti četiri ili više presadaka iz koljena te ih ugraditi tako da su okomito postavljeni na ležište defekta (22). Pritom valja paziti da se postigne kongruentnost zglobnih površina fragmenata te uz to treba osigurati stabilnost svih presadaka, kako bi došlo do koštanog cijeljenja i uspostave čvrstog mehaničkog potpornja, koji će se oduprijeti okomitim i postraničnim silama pri pokretima i opterećenju lakta. Tehnički je to izuzetno teško izvesti, stoga je rješenje presaditi jedan veliki fragment koji ispunjava cijeli defekt, oblikovati ga tako

da pristaje ležištu defekta i da zglobna površina bude adekvatne konture, a to je moguće ako se rabi koštanohrskavični presadak rebra, jer on može biti promjera i do 20 mm (52-54).

Nedostatci OAT metode su potreba za otvorenim kirurškim pristupom laktu, kao i mogući problemi na mjestu uzimanja presatka. Na donorskom se koljenu u ranom poslijeoperacijskom razdoblju može javiti hemartros, dok se poslije bolesnici katkad žale na bol, osjet preskoka u koljenu te na pojavu povremenih izljeva (47, 55). Prema rezultatima meta-analize *Bexkens i sur.* (55) izvješćuju da se čak 7,8% bolesnika liječenih OAT metodom žalilo na bolove u koljenu pri obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Kako i kod uzimanja presatka iz koljena tako i kod uzimanja presatka iz rebra postoji opasnost od razvoja komplikacija na donorskom mjestu. Prema rezultatima meta-analize *Bexkens i sur.* (55) one su znatno rjeđe i javljaju se u samo 1,6% slučajeva. Osim poslijeoperacijske boli na donorskom mjestu, u trajanju od nekoliko dana nakon zahvata, valja posebno istaknuti i jednu potencijalno vrlo opasnu i životno ugrožavajuću komplikaciju. To je ozljeda parijetalnog sloja pleure tijekom zahvata i posljedični razvoj pneumotoraksa, a o pojavi te komplikacije u jednog bolesnika izvijestili su *Shimada i sur.* (53).

TABLICA 5. Prikaz osnovnih informacija o bolesnicima, veličini i broju primijenjenih presadaka te uspjehu njihova liječenja iz radova o liječenju osteohondritis disekansa (OCD) lakta primjenom autolognih koštano-hrskavičnih presadaka iz koljena i s rebra poredanih po godini objavljivanja radova.

Prvi autor / godina objave	Broj bolesnika u istraživanju (broj muških/ženskih bolesnika)	Prosječna dob bolesnika u času operacijskog zahvata u godinama (raspon)	Broj korištenih autolognih presadaka	Prosječan promjer korištenih autolognih presadaka u milimetrima (raspon)	Prosječno poslijeoperacijsko praćenje u mjesecima (raspon)	Srednja vrijednost skora prije zahvata / na posljednjoj kontroli (korišteni skor)	Povratak sportskim aktivnostima na istu ili višu razinu nakon zahvata u postocima
<i>Primjena autolognih osteohondralnih presadaka iz koljena</i>							
Shimada / 2005.	10 (10/0)	14,3 (12-17)	2-5	7,5 (6-8)	26 (18-45)	80 / 94 (JOA*)	80
Yamamoto / 2006.	18 (18/0)	13,6 (10-16)	1-3	6,3 (5-9)	42 (25-63)	151 / 181 (T&A**)	78
Iwasaki / 2009.	19 (19/0)	14,2 (11-19)	2-6	3,5 (2,7-6)	45 (24-87)	131 / 191 (T&A**)	89
Nishimura / 2010.	12 (12/0)	14,4 (12-17)	1-3	6,1 (6-8)	34 (PN)	PN	PN
Ovesen / 2011.	10 (4/6)	18,3 (13-27)	PN	PN	30 (10-60)	71 / 94 (MEPS***)	PN
Maruyama / 2014.	33 (33/0)	13,6 (11-17)	1-3	7 (5-9)	28 (12-76)	143 / 190 (T&A**)	94
Weigelt / 2015.	14 (9/5)	18,3 (12-33)	1	9,5 (8-11)	85 (36-168)	PN / 95 (BMS****)	62
Lyons / 2015.	11 (10/1)	14,5 (13-17)	PN	PN	23 (6-49)	PN / 1,4 (DASH*****)	100
<i>Primjena autolognih osteohondralnih presadaka s rebra</i>							
Sato / 2008.	14 (14/0)	16,4 (13-25)	1-2	PN	22 (6-56)	PN	PN
Shimada / 2012.	26 (26/0)	15,5 (12-43)	1-2	PN	36 (24-51)	111/180 (190) (T&A**)	81 [†]
Nishinaka / 2014.	22 (22/0)	13,9 (11-16)	1	PN	27 (12-77)	122 / 169 (T&A**) 53 / 86 (JOA*)	82 ^a

* Japanese Orthopaedic Association sports score

** Timmerman and Andrews score

*** Mayo Elbow Performance Score

**** Broberg–Morrey Score (BMS)

***** Disabilities of Arm, Shoulder and Hand

[†] Pet bolesnika je bilo podvrgnuto novom kirurškom zahvatu 18 do 24 mjeseca nakon inicijalnog zahvata i nakon toga su se i oni potpuno vratili športu.

^a Četiri je bolesnika bilo podvrgnuto novom kirurškom zahvatu 18 do 68 mjeseci nakon onog inicijalnog i nakon toga su se i oni u potpunosti vratili športu. PN-podatak nije naveden u radu

Povratak sportskim aktivnostima

Budući da je OCD lakta oštećenje koje se javlja u mladim športaša, povratak sportskim aktivnostima jedno je od najvažnijih stavki u procjeni uspješnosti kirurškog liječenja. *Westermann i sur.* (56) su 2016. godine objavili meta-analizu istraživanja kirurškog liječenja OCD-a lakta, fokusirajući se pritom na povratak športu. Tako je npr. u 10 istraživanja u kojima je OCD lakta liječen nekom od BMS metoda, i to artroskopskim načinom, bilo 236 operiranih bolesnika prosječne životne dobi od 14,5 godina u trenutku zahvata. Nakon prosječnog poslijeoperacijskog praćenja od 39,6 mjeseci 71% se vratilo na istu razinu sportske aktivnosti kao i prije zahvata (56). Nekom od metoda fiksacije koštano-hrskavičnog fragmenta operirano je 92 bolesnika u šest anali-

ziranih istraživanja. Prosječna životna dob tih bolesnika u trenutku zahvata iznosila je 14,2 godine. Nakon prosječnog poslijeoperacijskog praćenja od 40,4 mjeseca 64% se vratilo na istu razinu sportske aktivnosti kao i prije zahvata (56). Prijenosom autolognog koštano-hrskavičnog presatka operirano je ukupno 164-ero bolesnika u osam analiziranih istraživanja. Prosječna životna dob tih bolesnika u trenutku zahvata iznosila je 14,1 godina. Nakon prosječnog poslijeoperacijskog praćenja od 35 mjeseci 94% se vratilo na istu razinu sportske aktivnosti kao i prije zahvata (56).

ZAKLJUČAK

Neoperacijsko liječenje dovoljno je samo u slučajevima stabilnog OCD-a lakta, koji procjenjujemo na osnovi Takahari-

nih smjernica. Kirurško je liječenje potrebno uvijek kad je prisutan jedan od znakova koji upućuje na postojanje nestabilnog OCD-a, kao i nakon šest mjeseci neuspješnog neoperacijskog liječenja. Za OCD lakta koji je smješten u središnjem dijelu kapituluma humerusa savjetuje se primijeniti artroskopski zahvat s uklanjanjem fragmenta te BMS metodu mikrofraktura ležišta fragmenta. S druge strane, za OCD lakta koji zahvaća lateralni rub kapituluma humerusa valja ležište, nakon uklanjanja fragmenta, ispuniti prijenosom autolognog koštano-hrskavičnog presatka. U budućnosti bi idealno kirurško liječenje OCD-a lakta trebalo biti kombinacija artroskopije lakta i tehnike koja omogućuje ponovno uspostavljanje hijaline hrskavice na mjestu koštano-hrskavičnog oštećenja.

Kratice:

OCD – Osteochondritis dissecans
MR – magnetska rezonancija
CT – računalna tomografija
BMS – Bone Marrow Stimulation
OAT – Osteochondral Autograft Transfer

LITERATURA

- Baker CL 3rd, Romeo AA, Baker CL Jr. Osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med.* 2010;38:1917-28. doi: 10.1177/0363546509354969
- Ruchelsman DE, Hall MP, Youm T. Osteochondritis dissecans of the capitellum: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010;18:557-67.
- Bojanić I, Smoljanović T, Dokuzović S. Osteochondritis dissecans of the elbow: excellent mid-term follow-up results in teenage athletes treated by arthroscopic debridement and microfracture. *Croat Med J.* 2012;53:40-7. doi: 10.3325/cmj.2012.53.40
- Nissen CW. Osteochondritis dissecans of the elbow. *Clin Sports Med.* 2014;33:251-65. doi: 10.1016/j.csm.2013.11.002
- Churchill RW, Munoz J, Ahmad CS. Osteochondritis dissecans of the elbow. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2016;9:232-9. doi: 10.1007/s12178-016-9342-y
- van Bergen CJ, van den Ende KI, Ten Brinke B, Eygendaal D. Osteochondritis dissecans of the capitellum in adolescents. *World J Orthop.* 2016;7:102-8. doi: 10.5312/wjo.v7.i2.102
- Weiss JM, Nikizad H, Shea KG i sur. The incidence of surgery in osteochondritis dissecans in children and adolescents. *Orthop J Sports Med.* 2016;4:2325967116635515. doi: 10.1177/2325967116635515
- Kida Y, Morihara T, Kotoura Y i sur. Prevalence and clinical characteristics of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum among adolescent baseball players. *Am J Sports Med.* 2014;42:1963-71. doi: 10.1177/0363546514536843
- Kobayashi K, Burton KJ, Rodner C, Smith B, Caputo AE. Lateral compression injuries in the pediatric elbow: Panner's disease and osteochondritis dissecans of the capitellum. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004;12:246-54.
- Andrews JR. Bony injuries about the elbow in the throwing athlete. *Instr Course Lect.* 1985;34:323-31.
- Kijowski R, De Smet AA. Radiography of the elbow for evaluation of patients with osteochondritis dissecans of the capitellum. *Skeletal Radiol.* 2005;34:266-71. doi: 10.1007/s00256-005-0899-6
- Jans LB, Ditchfield M, Anna G, Jaremko JL, Verstraete KL. MR imaging findings and MR criteria for instability in osteochondritis dissecans of the elbow in children. *Eur J Radiol.* 2012;81:1306-10. doi: 10.1016/j.ejrad.2011.01.007
- Takahara M, Mura N, Sasaki J, Harada M, Ogino T. Classification, treatment, and outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89-A:1205-14. doi:10.1016/j.jos.2017.11.013
- Takahara M, Ogino T, Fukushima S, Tsuchida H, Kaneda K. Nonoperative treatment of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *Am J Sports Med.* 1999;27:728-32. doi: 10.1177/03635465990270060701
- Matsuura T, Kashiwaguchi S, Iwase T, Takeda Y, Yasui N. Conservative treatment for osteochondrosis of the humeral capitellum. *Am J Sports Med.* 2008;36:868-72. doi: 10.1177/0363546507312168
- Mihara K, Tsutsui H, Nishinaka N, Yamaguchi K. Nonoperative treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med.* 2009;37:298-304. doi: 10.1177/0363546508324970
- Bauer M, Jonsson K, Josefsson PO, Lindén BJ. Osteochondritis dissecans of the elbow. A long-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;284:156-60.
- Lindholm TS, Osterman K, Vankka E. Osteochondritis dissecans of elbow, ankle and hip: a comparison survey. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;148:245-53.
- Kuwahata Y, Inoue G. Osteochondritis dissecans of the elbow managed by Herbert screw fixation. *Orthopedics.* 1998;21:449-51.
- Baumgarten TE, Andrews JR, Satterwhite YE. The arthroscopic classification and treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med.* 1998;26:520-3. doi: 10.1177/03635465980260040801
- Tsuda E, Ishibashi Y, Sato H, Yamamoto Y, Toh S. Osteochondral autograft transplantation for osteochondritis dissecans of the capitellum in nonthrowing athletes. *Arthroscopy.* 2005;21:1270. doi: 10.1016/j.arthro.2005.06.006
- Smith MV, Bedi A, Chen NC. Surgical treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. *Sports Health.* 2012;4:425-32. doi: 10.1177/1941738112444707
- Kolmodin J, Saluan P. Osteochondritis dissecans of the humeral capitellum: the significance of lesion location. *Orthop J Sports Med.* 2014;2:2325967114530840. doi: 10.1177/2325967114530840
- Shi LL, Bae DS, Kocher MS, Micheli LJ, Waters PM. Contained versus uncontained lesions in juvenile elbow osteochondritis dissecans. *J Pediatr Orthop.* 2012;32:221-5. doi: 10.1097/BPO.0b013e31824afecf
- Mihata T, Quigley R, Robicheaux G, McGarry MH, Neo M, Lee TQ. Biomechanical characteristics of osteochondral defects of the humeral capitellum. *Am J Sports Med.* 2013;41:1909-14. doi: 10.1177/0363546513490652
- Ruch DS, Cory JW, Poehling GG. The arthroscopic management of osteochondritis dissecans of the adolescent elbow. *Arthroscopy.* 1998;14:797-803.
- Byrd JW, Jones KS. Arthroscopic surgery for isolated capitellar osteochondritis dissecans in adolescent baseball players: minimum three-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2002;30:474-8. doi: 10.1177/03635465020300040401
- Brownlow HC, O'Connor-Read LM, Perko M. Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:198-202. doi: 10.1007/s00167-005-0623-z
- Bojanić I, Ivković A, Borić I. Arthroscopy and microfracture technique in the treatment of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum: report of three adolescent gymnasts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14:491-6. doi: 10.1007/s00167-005-0693-y
- Rahusen FT, Brinkman JM, Eygendaal D. Results of arthroscopic debridement for osteochondritis dissecans of the elbow. *Br J Sports Med.* 2006;40:966-9. doi: 10.1136/bjism.2006.030056
- Schoch B, Wolf BR. Osteochondritis dissecans of the capitellum: minimum 1-year follow-up after arthroscopic debridement. *Arthroscopy.* 2010;26:1469-73. doi: 10.1016/j.arthro.2010.03.008

32. Miyake J, Masatomi T. Arthroscopic debridement of the humeral capitellum for osteochondritis dissecans: radiographic and clinical outcomes. *J Hand Surg Am.* 2011;36:1333-8. doi: 10.1016/j.jhssa.2011.05.024
33. Tis JE, Edmonds EW, Bastrom T, Chambers HG. Short-term results of arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans in skeletally immature patients. *J Pediatr Orthop.* 2012;32:226-31. doi: 10.1097/BPO.0b013e31824afeb8
34. Wulf CA, Stone RM, Giveans MR, Lervick GN. Magnetic resonance imaging after arthroscopic microfracture of capitellar osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med.* 2012;40:2549-56. doi: 10.1177/0363546512458765
35. Lewine EB, Miller PE, Micheli LJ, Waters PM, Bae DS. Early results of drilling and/or microfracture for grade IV osteochondritis dissecans of the capitellum. *J Pediatr Orthop.* 2016;36:803-9. doi: 10.1097/BPO.0000000000000575
36. Bexkens R, van den Ende KIM, Ogink PT, van Bergen CJA, van den Bekerom MPJ, Eygendaal D. Clinical outcome after arthroscopic debridement and microfracture for osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med.* 2017;45:2312-8. doi: 10.1177/0363546517704842
37. Harada M, Ogino T, Takahara M, Ishigaki D, Kashiwa H, Kanauchi Y. Fragment fixation with a bone graft and dynamic staples for osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11:368-72. doi: 10.1067/mse.2002.123900
38. Takeda H, Watarai K, Matsushita T, Saito T, Terashima Y. A surgical treatment for unstable osteochondritis dissecans lesions of the humeral capitellum in adolescent baseball players. *Am J Sports Med.* 2002;30:713-7. doi: 10.1177/03635465020300051501
39. Nobuta S, Ogawa K, Sato K, Nakagawa T, Hatori M, Itoi E. Clinical outcome of fragment fixation for osteochondritis dissecans of the elbow. *Ups J Med Sci.* 2008;113:201-8. doi: 10.3109/2000-1967-232
40. Takeba J, Takahashi T, Hino K, Watanabe S, Imai H, Yamamoto H. Arthroscopic technique for fragment fixation using absorbable pins for osteochondritis dissecans of the humeral capitellum: a report of 4 cases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18:831-5. doi: 10.1007/s00167-009-0945-3
41. Hennrikus WP, Miller PE, Micheli LJ, Waters PM, Bae DS. Internal fixation of unstable *in situ* osteochondritis dissecans lesions of the capitellum. *J Pediatr Orthop.* 2015;35:467-73. doi: 10.1097/BPO.0000000000000308
42. Koehler SM, Walsh A, Lovy AJ, Pruzansky JS, Shukla DR, Hausman MR. Outcomes of arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum and description of the technique. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24:1607-12. doi: 10.1016/j.jse.2015.06.013
43. Uchida S, Utsunomiya H, Taketa T i sur. Arthroscopic fragment fixation using hydroxyapatite/poly-L-lactate acid thread pins for treating elbow osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med.* 2015;43:1057-65. doi: 10.1177/0363546515570871
44. Shimada K, Yoshida T, Nakata K, Hamada M, Akita S. Reconstruction with an osteochondral autograft for advanced osteochondritis dissecans of the elbow. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;435:140-7. doi: 10.1097/01.blo.0000160025.14363.f9
45. Yamamoto Y, Ishibashi Y, Tsuda E, Sato H, Toh S. Osteochondral autograft transplantation for osteochondritis dissecans of the elbow in juvenile baseball players: minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2006;34:714-20. doi: 10.1177/0363546505282620
46. Iwasaki N, Kato H, Ishikawa J, Masuko T, Funakoshi T, Minami A. Autologous osteochondral mosaicplasty for osteochondritis dissecans of the elbow in teenage athletes. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:2359-66. doi: 10.2106/JBJS.H.01266
47. Nishimura A, Morita A, Fukuda A, Kato K, Sudo A. Functional recovery of the donor knee after autologous osteochondral transplantation for capitellar osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med.* 2010;39:838-42. doi: 10.1177/0363546510388386
48. Ovesen J, Olsen BS, Johannsen HV. The clinical outcomes of mosaicplasty in the treatment of osteochondritis dissecans of the distal humeral capitellum of young athletes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:813-8. doi: 10.1016/j.jse.2010.09.001
49. Maruyama M, Takahara M, Harada M, Satake H, Takagi M. Outcomes of an open autologous osteochondral plug graft for capitellar osteochondritis dissecans: time to return to sports. *Am J Sports Med.* 2014;42:2122-7. doi: 10.1177/0363546514538759
50. Weigelt L, Siebenlist S, Hensler D, Imhoff AB, Vogt S. Treatment of osteochondral lesions in the elbow: results after autologous osteochondral transplantation. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015;135:627-34. doi: 10.1007/s00402-015-2204-z
51. Lyons ML, Werner BC, Gluck JS i sur. Osteochondral autograft plug transfer for treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum in adolescent athletes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24:1098-105. doi: 10.1016/j.jse.2015.03.014
52. Sato K, Nakamura T, Toyama Y, Ikegami H. Costal osteochondral grafts for osteochondritis dissecans of the capitulum humeri. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2008;12:85-91. doi: 10.1097/BTH.0b013e31815b2e05
53. Shimada K, Tanaka H, Matsumoto T i sur. Cylindrical costal osteochondral autograft for reconstruction of large defects of the capitellum due to osteochondritis dissecans. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94-A:992-1002. doi: 10.2106/JBJS.J.00228
54. Nishinaka N, Tsutsui H, Yamaguchi K, Uehara T, Nagai S, Atsumi T. Costal osteochondral autograft for reconstruction of advanced-stage osteochondritis dissecans of the capitellum. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23:1888-97. doi: 10.1016/j.jse.2014.06.047
55. Bexkens R, Ogink PT, Doornberg J Ni sur. Donor-site morbidity after osteochondral autologous transplantation for osteochondritis dissecans of the capitellum: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25:2237-46. doi: 10.1007/s00167-017-4516-8
56. Westermann RW, Hancock KJ, Buckwalter JA, Kopp B, Glass N, Wolf BR. Return to sport after operative management of osteochondritis dissecans of the capitellum: a systematic review and meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2016;4:2325967116654651. doi: 10.1177/2325967116654651

SUMMARY

Osteochondritis dissecans of the elbow

Ivan Bojanić, Ivan Levaj, Damjan Dimnjaković, Tomislav Smoljanović

Osteochondritis dissecans (OCD) is a disorder of articular cartilage and subchondral bone. In the elbow, OCD is localized most commonly at the humeral capitellum. OCD of the elbow can be a significant problem in adolescent athletes, especially in athletes engaged in repetitive overhead activities and gymnasts. The likely cause of OCD of the elbow is multifactorial secondary to repetitive microtrauma, biomechanical mismatch, and tenuous vascular supply of the capitellum. Plain radiographs may disclose the lesion but computed tomography and magnetic resonance imaging are more accurate in the detection of OCD. It is important to differentiate between stable and unstable OCD lesion to determine the best treatment option. Stable OCD lesions can be initially treated nonoperatively with elbow rest or activity modification. Surgery is indicated for patients who have unstable OCD lesion, those in whom nonoperative management failed, or those that have loose bodies with associated mechanical symptoms. The potential surgical interventions include bone marrow stimulation techniques, internal fixation of large fragments, and osteochondral autograft transplantation system. The aim of this article is to review current concepts on the aetiology, clinical presentation, diagnosis, treatment, and outcomes of elbow OCD.

Key words: OSTEOCHONDRITIS DISSECANS; ELBOW; DIAGNOSIS; THERAPEUTICS