

Ososkopija – metoda za liječenje juvenilne koštane ciste kalkaneusa

Damjan Dimnjaković¹, Mihovil Plečko¹, Igor Knežević¹, Ivan Bojanić^{1,2}

Juvenilne koštane ciste (JKC) ubrajamo u skupinu benignih koštanih lezija koje se pojavljuju u djece. Kalkaneus je prema učestalosti treća lokalizacija pojave JKC-a. Više od 60% JKC-a kalkaneusa je asimptomatsko, a kad su simptomatske, očituju se povremenom bolnošću, osjetljivošću na palpaciju te povremenim lokalnim naticanjem. Odluka o načinu liječenja JKC-a kalkaneusa donosi se na osnovi veličine ciste i bolesnikovih simptoma. Kritična veličina JKC-a kalkaneusa definira se kada cista na magnetskoj rezonanciji zahvaća 100% poprečnog presjeka kalkaneusa u koronarnoj ravnini te barem 30% u sagitalnoj ravnini. Ciste takve veličine postaju simptomatske i zbog znatno većeg rizika nastanka patološke frakture savjetuje se njihovo kirurško liječenje. Najčešće primijenjena metoda kirurškog liječenja JKC-a kalkaneusa je otvoreni zahvat, tijekom kojeg se nakon detaljnog čišćenja i kiretaže ciste preostala šupljina u kosti ispuni autolognim ili homolognim koštanim presatkom. No danas se endoskopski zahvat smatra jednakovrijednom opcijom liječenja JKC-a kalkaneusa, a budući da se taj endoskopski zahvat čini u šupljini kosti, naziva se ososkopijom. Bolesniku u dobi od 14 godina dijagnosticirana je cista u kalkaneusu koja je na magnetskoj rezonanciji zahvaćala čitav poprečni presjek kosti, i na koronarnim i transverzalnim presjecima, te više od 30% poprečnog presjeka kalkaneusa na sagitalnom presjeku. Ososkopski mu je obavljena kiretaža ciste, a preostala šupljina u kosti mu je ispunjena homolognim koštanim presatkom. U radu se detaljno opisuje primijenjena operacijska tehnika uz pregled literature radi vrednovanja uspješnosti provedene metode u odnosu na druge opisane metode kirurškog liječenja JKC-a kalkaneusa.

Ključne riječi: KOŠTANE CISTE; KALKANEUS; TRANSPLANTACIJA KOSTI; FRAKTURE

UVOD

Juvenilne koštane ciste, u literaturi poznate i kao jednostavne koštane ciste, prvi je opisao Rudolf Virchow 1876. godine (1). Ubrajamo ih u skupinu benignih koštanih lezija sličnih tumorima, koje se najčešće pojavljuju tijekom drugog desetljeća života, i to dvostruko češće u dječaka (2). Najčešće su lokalizirane u metafizama dugih kostiju uz još otvorenu ploču rasta. Kalkaneus je po učestalosti treća lokalizacija na kojoj se pojavljuju JKC-e, i to iza proksimalnog humerusa i proksimalnog femura (3). Etiologija JKC-a je nejasna, a pokušavaju je objasniti tri hipoteze. Prva hipoteza navodi da je uzrok nastanka zastoj u venskoj drenaži u području spongiozne kosti, koji se može dogoditi kod ubrzanog rasta i koštane pregradnje (2). Druga hipoteza govori da je riječ o razvojnom poremećaju. Naime, zbog ozljede tijekom porođaja ili tijekom djetetove dojenačke dobi manja količina sinovijalnog tkiva ostaje zarobljena intraosealno pa se s vremenom, zbog sekrecije tekućine iz sinovijalnog tkiva, pove-

ćava tlak i stvara cista koja se postupno širi. Treća hipoteza navodi da ciste nastaju zbog naglog koštanog rasta, prilikom kojeg dolazi do neuspješne osifikacije u području metafiza (4). Kad su u aktivnoj fazi, tada JKC-e održavaju svoj potencijal rasta, jer se nalaze u blizini ploče rasta, a to se može očitovati lokaliziranom bolnošću. Kako im se aktivnost s vremenom smanjuje, migriraju sve dalje od ploče rasta pa tada postaju asimptomatske, a katkad mogu spontano zacijeliti (5). Stoga se najčešće pronalaze slučajno na radiološkim slikama snimljenim zbog drugih razloga, pa im je teško

¹ Klinika za ortopediju Kliničkog bolničkog centra Zagreb

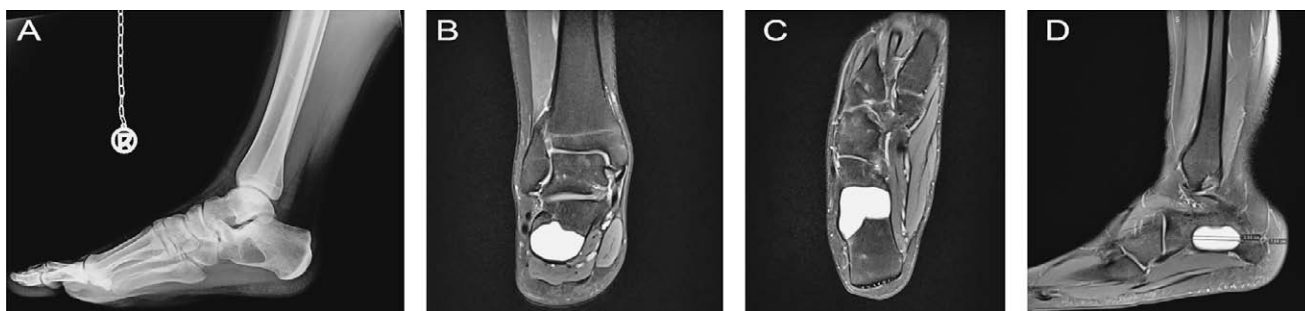
² Klinika za ortopediju Kliničkog bolničkog centra Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Adresa za dopisivanje:

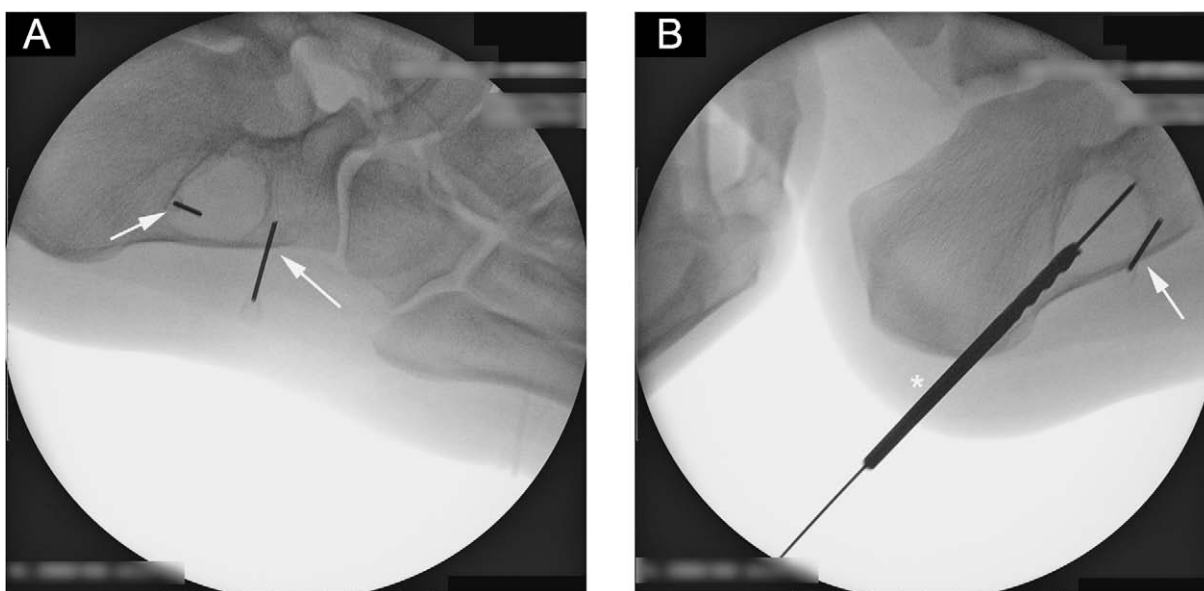
izv. prof. dr. sc. Ivan Bojanić

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: 10. 09. 2019., Prihvaćeno/Accepted: 26. 09. 2019.



SLIKA 1. A) Rengenska snimka desnog gležnja u laterolateralnoj projekciji – u kalkaneusu vidljivo ovalno radiolucetno područje s tankim sklerotičnim obrubom, B) i C) magnetska rezonancija desnog gležnja (transverzalni i koronarni presjek) vidljiva cista u kalkaneusu koja zauzima čitav poprečni presjek kosti; D) magnetska rezonancija desnog gležnja (sagitalni presjek) vidljiva cista u kalkaneusu koja zauzima više od 30% poprečnog presjeka kalkaneusa.



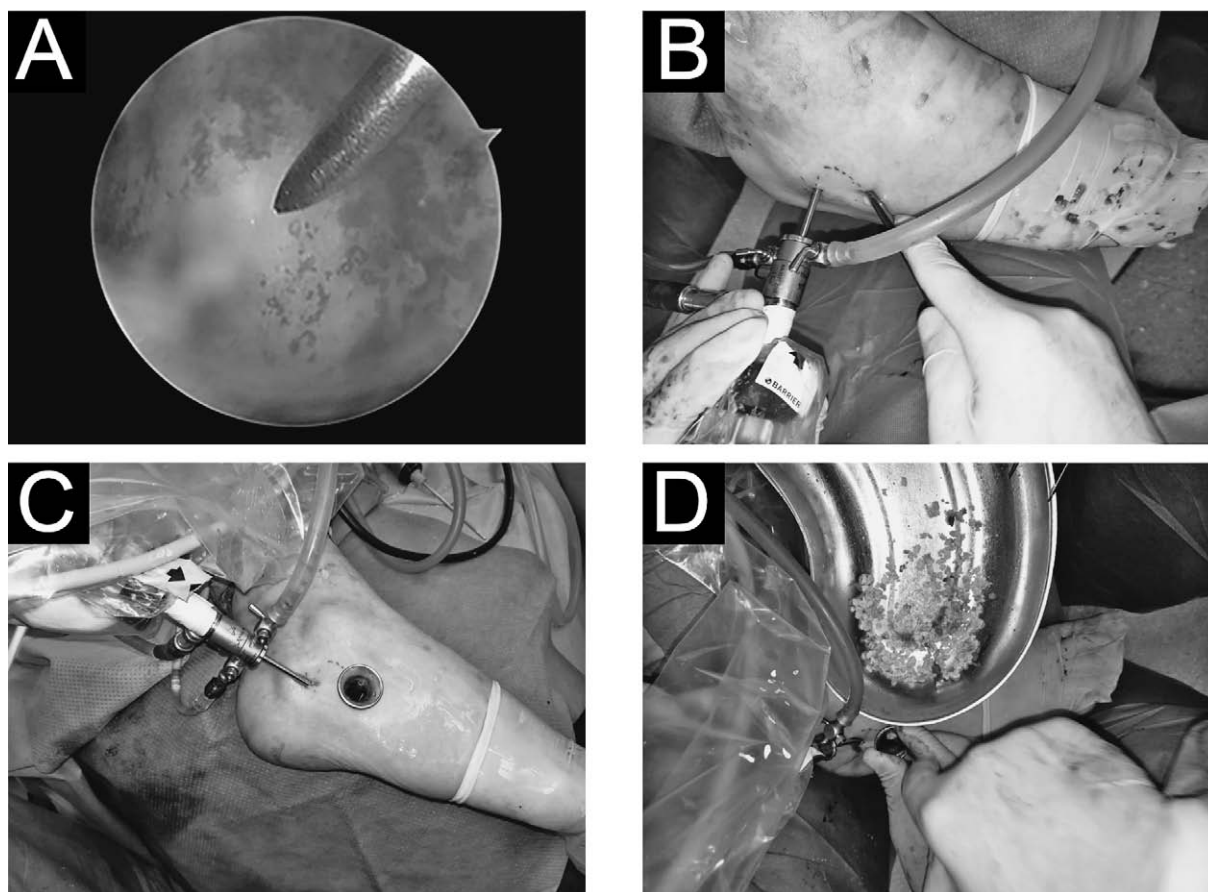
SLIKA 2. A) Rengenska snimka desnog gležnja u laterolateralnoj projekciji snimljena tijekom operacijskog zahvata, a strjelice označavaju muskularne igle koje su postavljene u prednjem i stražnjem dijelu ciste kalkaneusa, B) rengenska snimka desnog gležnja u laterolateralnoj projekciji snimljena tijekom operacijskog zahvata na kojoj se vidi kako se radi stražnji ulaz šupljim borererom promjera 6 mm, koji je postavljen preko prije postavljene Kirschnerove žice označene zvjezdicom (*), a strjelicom je označena muskularna igla koja je postavljena u prednjem dijelu ciste kalkaneusa.

odrediti točnu incidenciju u populaciji (6). Najznačajnija komplikacija JKC-a je patološka fraktura koja može nastati i zbog neznatne traume. U tom se slučaju može na rendgenskoj snimci uočiti patognomonični znak „palog fragmenta“ (engl. „fallen fragment sign“), jer se prelomljeni fragment smješta na dno prazne koštane ciste (7).

Više od 60% JKC-a kalkaneusa je asimptomatsko, a kad su simptomatske, očituju se povremenom bolnošću, osjetljivošću na palpaciju te povremenim lokalnim naticanjem. Na radiološkim se snimkama JKC očituje kao ovalno radiolucetno područje, oko kojeg se može pojaviti tanki sklerotični obrub (8). Za detaljniju analizu JKC-a kalkaneusa potrebno je načiniti MR snimku. Kad je riječ o simptomatskoj JKC-i, savjetuje se učiniti i CT, kako bi se preciznije definirale dimenzije i kako bi se odredila cjelovitost i debljina stijenke korteksa. MR-om i CT snimkama diferencijalno dijagnostički

se razlučuje JKC od drugih cističnih tvorbi slične prezentacije, poput intraosealnog lipoma i aneurizmatске koštane ciste (2).

Pristup liječenju JKC-a kalkaneusa još i danas nije dokraja definiran. Jedan od pristupa konzervativnog liječenja je redovito praćenje bolesnika. S druge strane, brojni autori nisu skloni konzervativnom liječenju, i to u prvom redu zbog mogućeg nastanka patoloških fraktura, kao i zbog lošeg odgovora JKC-a kalkaneusa na intracističnu primjenu (injekciju) kortikosteroida. Najčešće primijenjena metoda kirurškog liječenja JKC-a kalkaneusa je kiretaža ciste uz autolognu ili homolognu koštanu transplantaciju (9). Osim na standardni otvoreni način, taj se zahvat može obaviti i endoskopski. Budući da se taj endoskopski zahvat čini u šupljini kosti, nazvan je ososkopijom (lat. os, ossis, n.- kost + starogrč. σκοπέω- gledam).



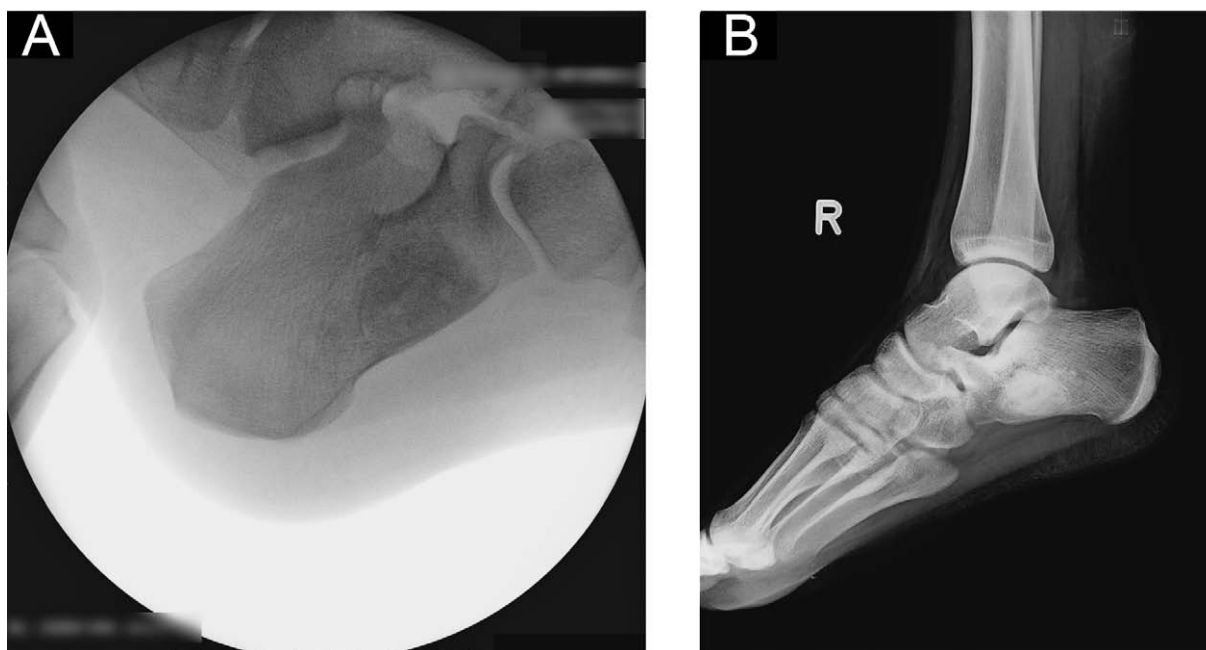
SLIKA 3. Intraoperacijske snimke tijekom ososkopskog zahvata. A) pogled u unutrašnjost ciste na početku ososkopskog zahvata, optika u stražnjem ulazu uz pogled prema naprijed prema instrumentu koji je u prednjem ulazu, B) pogled izvana tijekom čišćenja ciste, pri čemu je artroskop u stražnjem ulazu, a instrument u prednjem, C) pogled izvana prije započinjanja punjenja ciste, pri čemu je artroskop u stražnjem ulazu, a metalni ušni spekulom u prednjem, D) pogled izvana tijekom punjenja ciste usitnjenom spongioznom kosti iz koštane banke s artroskopom u stražnjem i metalnim ušnim spekulomom u prednjem ulazu.

PRIKAZ BOLESNIKA

Bolesniku u životnoj dobi od 14 godina je u sklopu dijagnostičke obrade, nakon uganuća desnog gležnja, učinjena standardna radiološka snimka u dvije projekcije. Na toj snimci nije bilo pouzdanih znakova frakture kosti, ali je utvrđena cista kalkaneusa te je bolesnik upućen ortopedu na pregled (Slika 1). Nakon kliničkog pregleda, na kojemu je bolesnik napomenuo da povremeno osjeća bolnost u peti, ortoped mu je savjetovao da u daljnjoj dijagnostičkoj obradi učini troetapnu scintigrafiju kosti tehnejem te MR desnog gležnja. Scintigrafski nije nađeno pojačano nakupljanje radiofarmaka ni u stopalima niti drugdje u koštanom sustavu. Na MR-u desnog gležnja verificirana je cista kalkaneusa veličine 34x20x25 mm koja zahvaća čitavu širinu kosti na koronarnom i transversalnom presjeku te više od 30% kalkaneusa na sagitalnom presjeku. Zbog veličine ciste i posljedice mogućnosti nastanka patološke frakture kalkaneusa, indicirano je kirurško liječenje u smislu kiretaže ciste te spongioplastike pomoću kosti iz koštane banke. S obzirom na bolesnikovu dob i iskustvo operacijskog tima u

artroskopskoj kirurgiji, odlučeno je da se zahvat obavi ososkopski.

Zahvat se obavio u općoj anesteziji, a bolesnik je dobio antibiotsku profilaksu cefazolinom te tromboprofilaksu niskomolekularnim heparinom. Tijekom zahvata bio je položen na bok noge koja se nije operirala, tj. na lijevi bok. Ispod potkoljenice noge koja se operirala postavljen mu je podložak kako bi mu gležanj i stopalo bili slobodni i odignuti od podloge. Za vrijeme operacije nije upotrijebljena blijeda staza. Nakon kirurškog pranja operacijskog polja i sterilnog pokrivanja učinjena je rendgenska snimka kalkaneusa u laterolateralnoj projekciji, nakon čega je operater sterilnim markerom skicirao obrise ciste na koži s lateralne strane stopala. Potom je u prednji i stražnji dio ciste postavio po jednu intramuskularnu iglu, također s lateralne strane stopala (Slika 2). Pošto je na rendgenskoj snimci bio zadovoljan s položajem igala u cisti, operater je oštricom br. 15 načinio mali kožni rez u stražnjem dijelu ciste s lateralne strane stopala, pazeći pritom da ne ozljedi suralni živac i peronealne tetive. Potom je malim, zavijenim peanom raširio potkožu i palpirao kost.



SLIKA 4. A) Rengenska snimka desnog gležnja u laterolateralnoj projekciji snimljena na kraju operacijskog zahvata, pošto je cista u kalkaneusu ispunjena usitnjenom spongioznom košču iz koštane banke, B) rendgenska snimka desnog gležnja u laterolateralnoj projekciji snimljena 4 tjedna nakon zahvata, na kojoj se vidi da je cista u kalkaneusu potpuno ispunjena presatkom.

Nakon toga je u smjeru u kojem je bila postavljena intramuskularna igla probio kortikalnu kost kalkaneusa Kirschnerovom žicom i ušao u cistu. Pošto je na kontrolnoj rendgenskoj snimci operater bio zadovoljan s položajem žice u cisti, šupljim je borerom, promjera 6 mm što ga je postavio preko Kirschnerove žice, probio kost i ušao u cistu. Potom je izvukao šuplji borer i preko Kirschnerove žice u cistu uveo košuljicu artroskopa promjera 2,7 mm. Zatim je izvadio Kirschnerovu žicu i postavio artroskopsku optiku kroz košuljicu artroskopa. Nakon vizualizacije ciste i prikaza druge intramuskularne igle u prednjem dijelu ciste (Slika 3), operater je na isti način borerom promjera 6 mm načinio drugi ulaz u cistu. Služeći se prednjim ulazom za vizualizaciju ciste, kroz stražnji je ulaz uzet uzorak stijenke cistične promjene i poslan na patohistološku analizu. Zatim se kohlejom i motoriziranim instrumentom, naizmjeničnom uporabom obaju ulaza, obavila kiretaža ciste. Za to je vrijeme asistent usitnio spongioznu kost iz glave femura koja je uzeta iz koštane banke. Spongiozna se kost ubacivala u cistu kroz metalni sterilizirani ušni spekulum promjera 6 milimetara. Naizmjeničnom upotrebom obaju ulaza, uz povremenu kontrolu punjenja artroskopom, ispunila se cista, što je potvrđeno i rendgenskim snimkama u dvije projekcije (Slika 4). Endoskopski su ulazi zašiveni neresorptivnim šavima, a rana je potom sterilno previjena. Čitava je noga omotana krep zavojem i potom je postavljena u prije načinjenu potkoljenu longetu u kojoj je gležanj bio u neutralnom položaju. Prva dva tjedna bolesnik je bio imobiliziran u potkoljenujnoj

longeti, a prilikom hoda se nije oslanjao na operirani ekstremitet. Nakon skidanja šavova na longetu se postavila peta za hod pa je bolesnik, služeći se dvjema podlaktičnim štakama, postupno sve više opterećivao operiranu nogu. Osam tjedana nakon zahvata bolesnik je započeo hodati bez imobilizacije i štaka.

RASPRAVA

Odluka o načinu liječenja JKC-a kalkaneusa donosi se na osnovi veličine ciste i bolesnikovih simptoma. Naime, *Pogoda i sur.* (10) definirali su da je kritična veličina kad cista u koronarnoj ravnini zahvaća 100% poprečnog presjeka kalkaneusa te barem 30% u sagitalnoj ravnini. Prema njihovu mišljenju ciste takve veličine postaju simptomatske i zbog znatno većeg rizika za nastanak patološke frakture savjetuju njihovo kirurško liječenje. Konzervativno liječenje praćenjem bolesnika savjetuju samo za manje i asimptomatske ciste, dok *Smith i Smith* na osnovi rezultata svog istraživanja savjetuju takvo liječenje u svih asimptomatskih bolesnika (10, 11). Rezultati liječenja JKC-a kalkaneusa intracističnom primjenom kortikosteroida nisu se pokazali zadovoljavajućima, za razliku od uspješne primjene u JKC dugih kostiju. *Glaser i sur.* (12) izvijestili su da su samo dva od šest tako liječenih bolesnika bila bez tegoba uz perzistirajuću cistu, dok su preostala četiri podvrgnuta otvorenoj kiretaži ciste uz transplantaciju kosti. *Park i sur.* (13) izvijestili su o rezultatima liječenja JKC-a kalkaneusa perkutanom injekcijom mješavine ozračenog homolognog demineraliziranog koštanog praha i auto-

logne koštane srži. Potpuno cijeljenje ciste uočeno je u 5 slučajeva, nepotpuno cijeljenje u 3, a u 2 se cista opisala kao perzistirajuća. S druge strane, sustavni pregledni članak o liječenju JKC-a kalkaneusa govori kako je u samo 1,1% slučajeva konzervativnog liječenja došlo do cijeljenja ciste, dok je nakon kirurškog zahvata do cijeljenja došlo u 93,0% (9).

Najčešće primijenjena metoda kirurškog liječenja JKC-a kalkaneusa je otvoreni zahvat, tijekom kojeg se nakon detaljnog čišćenja i kiretaže ciste preostala šupljina u kosti ispuni autolognim ili homolognim koštanim presatkom. Prema rezultatima sustavnog preglednog članka o liječenju JKC-a kalkaneusa do cijeljenja ciste nakon tako obavljenog zahvata dolazi u 92,3% bolesnika (9). Izvršni rezultati sa cijeljenjem ciste kalkaneusa u 95,3% bolesnika dobiveni su u onih u kojih je nakon minimalne kiretaže u cistu postavljen kanulirani vijak od titana ili keramike radi kontinuirane dekompresije (9).

Danas je endoskopski zahvat jednakovrijedna opcija liječenja JKC-a kalkaneusa. Naime, *Yildirim i sur.* (14) usporedili su ishod liječenja JKC-a kalkaneusa otvorenim zahvatom, tijekom kojeg je nakon kiretaže cista ispunjena homolognim koštanim presatkom, s endoskopskim zahvatom kod kojeg je također cista nakon čišćenja ispunjena homolognim koštanim presatkom. Valja istaknuti da između tih promatranih skupina bolesnika nije bilo statistički značajnih razlika u životnoj dobi bolesnika, veličini ciste te vremenu poslijeoperacijskog praćenja. Osim toga, i vremensko razdoblje potrebno za cijeljenje bilo je podjednako u obje skupine, kao i uspješnost provedenog kirurškog liječenja. Na osnovi tih rezultata *Yildirim i sur.* (14) zaključili su da je endoskopski zahvat jednostavna i sigurna metoda-a za liječenje JKC-a kalkaneusa te da je ishod liječenja usporediv s ishodom nakon otvorenog kirurškog zahvata.

Toepfer i sur. (15) ososkopiju definiraju kao minimalno invazivnu proceduru za vizualizaciju i liječenje perzistirajuće ili ijatrogeno stvorene koštane šupljine uz pomoć artroskopa. Ističu da ososkopski pristup čuva integritet tkiva, smanjuje mogućnost za ijatrogeno ozljedu struktura u operativnom području, smanjuje mogućnost nastanka infekcije, umanjuje poslijeoperacijsku bolnost, optimizira vizualizaciju i ima estetski znatno povoljniji ishod od otvorenih zahvata. Ososkopski se na JKC kalkaneusa može pristupiti kroz dva ulaza, oba smještena na lateralnoj strani kalkaneusa ili tako da je jedan ulaz smješten s medijalne strane, a drugi s lateralne (15, 16). Smatramo kako prilikom izvođenja zahvata uz primjenu ulaza s obje strane dodatno raste rizik od loma kosti zbog narušavanja koštanog integriteta s dviju strana. Uz to medijalni ulaz dodatno povećava rizik za ozljedu žilnoživčanog spleta. Neki autori opisuju da se ososkopski zahvat može učiniti samo kroz jedan ulaz s lateralne strane kalkaneusa (17, 18). Valja istaknuti da se tada gubi mogućnost

optimalne vizualizacije šupljine, pa se kirurška manipulacija provodi naslijepo. Ako postoji potreba za istodobnom vizualizacijom tijekom kirurške manipulacije, potrebno je proširiti ulaz, a to dovodi do narušavanja koštanog integriteta i povećava rizik za nastanak frakture kosti. Zbog svega navedenog, smatramo kako pristup kroz 2 lateralna portala pruža optimalnu vizualizaciju i mogućnost kirurške manipulacije uz minimalizaciju komplikacija do kojih zahvat potencijalno može dovesti.

Aiba i sur. (16) izvjestili su da je cista zacijeljena u 31. od 37-ero bolesnika s JKC-om različite lokalizacije u kojih su ososkopski učinili samo kiretažu ciste. Valja istaknuti da je u toj skupini bolesnika bilo njih 6-ero s JKC-om kalkaneusa te da je u svih cista zacijeljena nakon tako obavljenog zahvata (16). *Innami i sur.* (19) ososkopski su načinili kiretažu JKC-a kalkaneusa i potom su preostalu šupljinu ispunili koštanim cementom. Izvjestili su da ni u jednog od 13-ero operiranih bolesnika nije zabilježen recidiv ciste tijekom praćenja duljeg od dvije godine, kao i da su se svi potpuno vratili svojim športskim aktivnostima, bez razvoja patološke frakture kosti. Osim toga, istaknuli su da se u svih bolesnika koštani cement zadržao unutar ciste. No ipak, najveći broj autora, kao i mi, nakon kiretaže JKC-a kalkaneusa preostalu šupljinu u kosti ispunjavaju koštanim presatkom (14, 15, 17, 18, 20). Ako se šupljina ispuni autolognim koštanim presatkom, prema rezultatima sustavnog preglednog članka, uspješnost cijeljenja ciste kalkaneusa je 97,4%, a ako se ispuni homolognim koštanim presatkom 85,1% (9). S druge strane, kad se kao presadak primjenjuje autologna kost, ona se najčešće uzima iz krila ilijačne kosti, a to zahtijeva dodatni rez i uz kozmetički problem javlja se mogućnost pojave potencijalnih komplikacija na donorskom mjestu. Naš je pristup, kao i pristup većine autora, da se kao presadak rabi homologna kost iz koštane banke. Taj je presadak potencijalno uspješniji u osteointegraciji od augmentacije koštanim cementom. Osim toga, primjena homolognog presatka svakako je više u skladu s načelima minimalno invazivne kirurgije u odnosu na upotrebu autologne kosti, a uz to su rezultati cijeljenja nakon punjenja ciste tim presatkom i više nego zadovoljavajući (15).

Stoga, uzevši u obzir načelo minimalne invazivnosti, očuvanja integriteta tkiva uz mogućnost optimalne vizualizacije ciste, a na osnovi objavljenih rezultata o uspješnosti liječenja JKC-a kalkaneusa, za njeno zbrinjavanje savjetujemo ososkopski obaviti kiretažu ciste te potom ispuniti preostalu šupljinu u kosti homolognim koštanim presatkom na način opisan u ovom radu.

LITERATURA

1. Virchow R. On the formation of bony cysts. Über die Bildung von Knochencysten. 1876:369-81.

2. Noordin S, Allana S, Umer M, Jamil M, Hilal K, Uddin N. Unicameral bone cysts: current concepts. *Ann Med Surg (Lond)*. 2018;34:43-9. doi: 10.1016/j.amsu.2018.06.005
3. Kadhim M, Thacker M, Kadhim A, Holmes L Jr. Treatment of unicameral bone cyst: systematic review and meta analysis. *J Child Orthop*. 2014;8:171-91. doi: 10.1007/s11832-014-0566-3
4. Rosenblatt J, Koder A. Understanding unicameral and aneurysmal bone cysts. *Pediatr Rev*. 2019;40:51-9. doi: 10.1542/pir.2015-0128
5. Roukhsi R, Elabdi M, Nebhani T, Mouhcine A, El Fikri A, Mahfoudi M. Unicameral bone cyst: a case report and literature review. *Int J Med Imag*. 2013;1:19-22. doi: 10.11648/j.ijmi.20130102.11
6. Wünnemann F, Rehnitz C, Weber M. Incidental findings in musculoskeletal radiology. *Radiologe*. 2017;57:286-95. doi: 10.1007/s00117-017-0231-1
7. Reynolds J. The "fallen fragment sign" in the diagnosis of unicameral bone cysts. *Radiology*. 1969;92:949-53. doi: 10.1148/92.5.949
8. Lasanianos NG, Spanos I, Papaioannou A, Paneri E. Spontaneously healed pathologic fracture over a critical-size calcaneal cyst. *Case Rep Med*. 2011;2011. doi: 10.1155/2011/861094
9. Levy DM, Gross CE, Garras DN. Treatment of unicameral bone cysts of the calcaneus: a systematic review. *J Foot Ankle Surg*. 2015;54:652-6. doi: 10.1053/j.jfas.2014.10.014
10. Pogoda P, Priemel M, Linhart W i sur. Clinical relevance of calcaneal bone cysts: a study of 50 cysts in 47 patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;424:202-10. doi: 10.1097/01.blo.0000128297.66784.12
11. Smith RW, Smith CF. Solitary unicameral bone cyst of the calcaneus: a review of twenty cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1974;56:49-56.
12. Glaser DL, Dormans JP, Stanton RP, Davidson RS. Surgical management of calcaneal unicameral bone cysts. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;360:231-7. doi: 10.1097/00003086-199903000-00027
13. Park I-H, Micic ID, Jeon I-H. A study of 23 unicameral bone cysts of the calcaneus: open chip allogeneic bone graft *versus* percutaneous injection of bone powder with autogenous bone marrow. *Foot Ankle Int*. 2008;29:164-70. doi: 10.3113/FAI.2008.0164
14. Yildirim C, Akmaz I, Sahin O, Keklikci K. Simple calcaneal bone cysts: a pilot study comparing open *versus* endoscopic curettage and grafting. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93:1626-31. doi: 10.1302/0301-620X.93B12.27315
15. Toepfer A, Lenze U, Harrasser N. Calcaneal ossoscopy. *Arthrosc Tech*. 2016;5:e627-31. doi: 10.1016/j.eats.2016.02.017
16. Aiba H, Kobayashi M, Waguri-Nagaya Y i sur. Treatment of simple bone cysts using endoscopic curettage: a case series analysis. *J Orthop Surg Res*. 2018;13:168. doi: 10.1186/s13018-018-0869-z
17. Stoica IC, Pop DM, Grosu F. Unicameral bone cyst of the calcaneus – minimally invasive endoscopic surgical treatment. *Case report. Rom J Morphol Embryol*. 2017;58:689-93.
18. Alvarez RG, Arnold JM. Technical tip: arthroscopic assistance in minimally invasive curettage and bone grafting of a calcaneal unicameral bone cyst. *Foot Ankle Int*. 2007;28:1198-9. doi: 10.3113/FAI.2007.1198
19. Innami K, Takao M, Miyamoto W, Abe S, Nishi H, Matsushita T. Endoscopic surgery for young athletes with symptomatic unicameral bone cyst of the calcaneus. *Am J Sports Med*. 2011;39:575-81. doi: 10.1177/0363546510388932
20. Roth S, Sestan B, Madarevic T, Gulan G, Gruber B, Miletic D. Endoscopic assistance in the treatment of calcaneal and humeral juvenile bone cysts. *J Orthop Sci*. 2010;15:837-42. doi: 10.1007/s00776-010-1522-9

SUMMARY

Ossoscopy – a treatment method for juvenile bone cysts of the calcaneus

Damjan Dimnjaković, Mihovil Plečko, Igor Knežević, Ivan Bojanić

Juvenile bone cysts (JBCs) are benign bone lesions that occur in children. Calcaneus is the third most frequent location in the body where they may present. More than 60% of JBCs of the calcaneus are asymptomatic, and when they become symptomatic, they usually cause pain, tenderness on palpation and occasional local swelling. Decision on managing JBC of the calcaneus is based on the size of the cyst and patient's symptoms. The critical size of calcaneal JBC is defined when the cyst affects 100% of the intracalcaneal cross section in the coronary plane and at least 30% in the sagittal plane. Cysts of this size tend to become symptomatic and have an increased risk of developing a pathological fracture, therefore, it is advised to manage those cysts surgically. The most frequently used management approach for JBCs of the calcaneus is open curettage combined with augmentation using autograft or allograft bone transplantation. However, endoscopic method is nowadays considered as effective as the open approach. Because this endoscopic method is performed inside the bone cavity, it is called 'ossoscopy'. A 14-year-old boy was diagnosed with a JBC in the calcaneus which affected the whole intracalcaneal cross section both in coronary and transverse planes, as well as more than 30% of the intracalcaneal cross section in the sagittal plane. Curettage of the cyst was performed ossoscopically, combined with augmentation using allograft bone transplant. The operative technique performed is described in this article together with a literature review evaluating this technique in comparison with other surgical techniques for the management of calcaneal JBCs.

Key words: BONE CYSTS; CALCANEUS; BONE TRANSPLANTATION; FRACTURES