

Blauzdikaulio proksimalinio galo sąnarinio lūžio osteoplastika klubakaulio sparnu: klinikinis atvejis

Elžbieta Čepėnaitė¹, Raminta Martinaitytė²

¹ Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas
Faculty of Medicine, Vilnius University
² Respublikinė Vilniaus universitetinė ligoninė
Republican Vilnius University Hospital

El. paštas: elzbieta.cepenaite@gmail.com

Santrauka

Įvadas. Blauzdikaulio lūžiai sudaro apie 1 % visų lūžių, o iš jų sąnariniai lūžiai – apie trečdalį. Šiuos lūžius dažniausiai sukelia didelės kinetinės energijos trauma. Sąnariniai lūžiai kelia iššūkių, kadangi yra siejami su dideliu kaulo ir aplinkinių minkštųjų audinių sužalojimu, dažnesnėmis komplikacijomis. Jų gijimas trunka ilgai, tad norint pasiekti optimalų kaulo sugijimą ir sugrąžinti sąnario judesių amplitudę, gydymui dažnai reikalinga chirurginė intervencija. Sudėtingais atvejais gali prireikti kompleksinių rekonstrukcinių operacijų. Viena iš jų – osteoplastika kaulo autotrasplantatu. Kaulo autotrasplantacija yra chirurginė kaulo integralumo atkūrimo procedūra persodinant sveiką kaulą į pažeistojo vietą.

ĮVADAS

Blauzdikaulio lūžiai sudaro apie 1 % visų lūžių, o iš jų sąnariniai lūžiai – apie trečdalį [1]. Blauzdikaulio proksimalinio galo lūžiams (BPL) yra būdingas bimodalinis pasiskirstymas: vyrai dažniau nukenčia iki 50 metų, lūžius sukelia didelės energijos traumas, pavyzdžiui, eismo įvykiai, kritimas iš didelio aukščio; moterims šio tipo lūžiai dažniau pasitaiko vyresnėms nei 70 metų amžiaus, juos sukelia mažos kinetinės energijos traumas, pavyzdžiui, kritimas iš savo aukščio [1]. Skeveldriniai sąnariniai ilgųjų kaulų lūžiai kelia ortopedams traumatologams iššūkių, kadangi yra siejami su dideliu kaulo ir aplinkinių minkštųjų audinių sužalojimu, dažnesnėmis komplikacijomis. Jų gijimas trunka ilgai, tad norint pasiekti optimalų kaulo sugijimą ir sugrąžinti sąnario judesių amplitudę, gydymui dažnai reikalinga chirurginė intervencija [2, 3]. Sunkūs, nestabilūs BPL paprastai yra gydomi dviem etapais: pirmiausia yra laikinai stabilizuojamas blauzdikaulis išoriniu fiksacijos aparatu (IFA), o antru etapu atliekamas atviras lūžio atstatymas ir vidinė fiksacija (angl. *open reduction and internal fixation* – ORIF), kai kaulas sutvirtinamas plokštelėmis ir sraigtais [4]. Vienas

Tyrimo medžiaga ir metodai. Aprašomas klinikinis atvejis, kai įvykus didelės energijos traumai 26-erių metų pacientas patyrė sunkų sąnarinį blauzdikaulio proksimalinio galo lūžį ir jam gydyti buvo pasitelkta kaulo autotrasplantacija.

Tyrimo rezultatai. Klubakaulio sparnas yra kaulo dalis, kuri tinka autotrasplantacijai dėl savo osteogeninio potencialo. Gerus gydymo rezultatus lemia ne tik parinktas individualus gydymas, bet ir paciento amžius, aktyvi reabilitacija bei paciento motyvacija.

Išvados. Pagrindiniai gydymo tikslai esant sąnariams proksimaliniams blauzdikaulio lūžiams yra anatomicinis sąnarinio paviršiaus atkūrimas, sąnario funkcijos atstatymas ir beskausmė galūnės funkcija. Nestabiliems blauzdikaulio proksimalinio galo lūžiams gali prireikti kompleksinių rekonstrukcinių operacijų – endoprotezavimo operacijos ar osteoplastikos autotrasplantatu. Šiuo atveju paciento amžius ir po traumos likęs didelis sąnarinis defektas buvo indikacijos atlikti kaulo autotrasplantaciją.

Reikšminiai žodžiai: osteosintezė, klubakaulio sparnas, didelės energijos trauma, sąnario anatomijos atkūrimas, kaulo defektas.

iš pagrindinių aplink sąnarį įvykusio lūžio gydymo tikslų yra anatomicinis sąnarinio paviršiaus atkūrimas. Kartais, kai kaulo defektas yra didelis, įprastinių metodų, kaip minėtas ORIF, neužtenka. Tai ypač svarbu esant sąnariams lūžiams, kuomet toks defektas gali reikšti galūnės funkcijos praradimą ir dėl to gyvenimo kokybės suprastėjimą [4]. Tokiais atvejais gali būti atliekama sąnario rekonstrukcinė operacija – osteoplastika autotrasplantatu. Tai kaulo vientisumo ir funkcijos atstatymo chirurginė procedūra, kuomet sveikas kaulas persodinamas į pažeistąjį. Kaulo vientisumui atkurti gali būti naudojamos įvairios medžiagos, tačiau paciento kaulo autotrasplantacija (KA) yra laikoma aukso vertės standartu [5]. Visgi, komplikacijų dažnis po BPL gydymo, įvairių šaltinių duomenimis, siekia net iki 33 %, o galūnės funkciją ne visuomet pavyksta išsaugoti, nepaisant operaciniu būdu grąžinto kaulo integralumo [3, 6].

KLINIKINIS ATVEJIS

Pacientas vyras, 26-erių metų amžiaus, nukentėjo per eismo įvykį kaip motociklo vairuotojas. Atvykęs į Respublikinę Vilniaus universitetinę ligoninę, skundėsi dešinio kelio ir

dešinės rankos skausmu. Kliniškai bei radiologiškai diagnozuotas blauzdikaulio viršutinės dalies abiejų krumplių sąnarinis lūžis, C tipo pagal AO (vok. *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*, liet. vidinės fiksacijos studijų asociacija), VI tipo pagal Schatzker'io klasifikaciją (1 pav.). Taip pat diagnozuoti ir gretutiniai lūžiai: dešinio stipinkaulio distalinio galo skeveldrinis intrasąnarinis lūžis, dešinio alkūnkaulio ylinės ataugos lūžis. Dėl blogos minkštųjų audinių būklės, tinimo, paviršinio odos nubrozdinimo, BPL nuspręsta gydyti dviem etapais. Pirmu etapu, praėjus parai po traumos, dešinė blauzda fiksuota IFA. Po 14 dienų, pagerėjus minkštųjų audinių būklei, atslūgus tinimui, taikytas antras operacinio gydymo etapas – atlikta dešinio blauzdikaulio proksimalinio galo vidinė osteosintezė plokštele ir sraigtais bei osteoplastika klubakaulio sparno autotransplantatu. Operacijos metu, apnuoginus sąnarinį paviršių, pastebėtas didelis (2×3 cm) sąnarinio paviršiaus defektas ir jis užpildytas kauliniu autotransplantatu iš klubakaulio sparno. Autotransplantuoto kaulo žievinė dalis panaudota kaip atrama, užtikrinanti sąnarinio paviršiaus kongruentiškumą, o akytoju kaulu užpildytas metafizės defektas. Pacientas išleistas gydytis ambulatoriškai, praėjus 21 dienai nuo traumą sukėlusio įvykio. Kontrolinių vizitų ir konsultacijų metu, praėjus 2 ir 4 mėn. nuo traumos, pacientas skundų neturėjo, kliniškai ir rentgenologiškai nustatyta lūžio konsolidacija, konstrukcijų padėtis buvo gera, be antrinio poslinkio, kelio sąnario judesių klinikiniai rezultatai buvo geri (2 pav.). Praėjus 4 mėn. po traumos, pacientas pradėjo vaikščioti mindamas operuota koja visu svoriu. Donorinė klubakaulio sritis ir blauzdikaulio lūžio vieta sugijo be jokių komplikacijų, pacientas atgavo apatinės galūnės funkciją.



1 pav. Blauzdikaulio viršutinės dalies abiejų krumplių sąnarinis lūžis. Kompiuterinės tamografijos vaizdas
Fig 1. Articular fracture of both condyles of the upper part of the tibia. CT scan



2 pav. Rentgenologinis dešinio kelio pooperacinis vaizdas – būklė po dešinio blauzdikaulio osteoplastikos ir osteosintezės

Fig 2. Postoperative x-ray image of the right knee – condition after osteoplasty and osteosynthesis of the right tibia

DISKUSIJA

BPL gali būti klasifikuojami pagal įvairias skales, tačiau populiariausios yra AO ir Schatzker'io klasifikacijos [4]. Pastaroji – pati seniausia BPL klasifikacija, kuri naudojama iki šiol [7]. Remiantis ja BPL lūžiai skirstomi į šešis tipus, kurie nustatomi pagal dviejų krypčių kelio sąnario rentgeno nuotraukas, o skaičiaus didėjimas rodo lūžio sunkumą bei prastesnę prognozę [8]. AO klasifikacija atskiria tris pagrindines lūžių grupes pagal sunkumą – tai A, B ir C grupės. A grupė apima ekstrasąnariusius, tarpkrumplinės pakylės lūžius, B grupė – blauzdikaulio vieno krumplio atskilimus ir išpaustinius lūžius, C grupė – visus abiejų krumplių ir sąnariusius blauzdikaulio lūžius [4]. Pagrindiniai gydymo tikslai yra lūžusio kaulo repozicija, sąnarinio paviršiaus atkūrimas ir stabilumas, ankstyva kelio sąnario funkcija, beskausmis judėjimas [9]. BPL gydymo standartas yra ORIF operacija, tačiau sudėtingi lūžiai gydomi dviem etapais: nestabilus lūžis stabilizuojamas naudojant IFA, o kitu etapu atliekama ORIF procedūra [9]. Galimas ir minimaliai invazinis gydymas atliekant artroskopiją ar net konservatyvus gydymas, tačiau pastaroji gydymo taktika pasirenkama tik tada, kai lūžis yra nepaniręs, stabilus ar operacinis gydymas negalimas dėl operuojant kylančios didelės rizikos paciento gyvybei [10]. Nėra vienodos nuomonės, kokiais atvejais galima palikti lūžį be operacinio gydymo, tačiau manoma, jog sąnarinis tarpas neturėtų būti didesnis nei 2–5 mm [9]. Lansinger ir bendraautorai [11] jau seniai įrodė, jog konservatyviai gydomi lūžiai gyja prasčiau. Bet kokių atveju gydymas turėtų būti parenkamas individualiai, atsižvelgiant ne tik į lūžio sudėtingumą, bet ir į pacientą, jo motyvaciją ir norus. Sąnariui rekonstruoti gali būti naudojamos įvairios medžiagos: kaulo autotransplantatas – paciento kaulinis audinys, žievinė bei akytoji kaulo dalis, kaulų čiulpų aspiratas; kaulo alotransplantatas, paimant kaulinį audinį iš žmogaus donoro ar naudojant kitas medžiagas. Tai populiarėjantys kaulo pakaitalai: demineralizuota kaulo matrica, sintetinis

kaulas ir rekombinantinis žmogaus kaulo morfogeninis baltymas (rhBMP-2). Pastarasis naudojamas kaip alternatyva nesuaugusiems lūžiams gydyti ar potrauminio artrito sintezės operacijoms, tačiau Boraiah ir bendraautorii [13] atliktas tyrimas parodė, jog rhBMP-2 grupės pacientams komplikacijų dažnis buvo gerokai didesnis nei kontrolinės grupės – atitinkamai 59 % ir 24 %. rhBMP-2 reikėtų rinktis tik esant specifinėms situacijoms, o vaikams ir nėščiosioms jis yra kondraindikuojamas [13, 14]. Kaulo autotrasplantatas vis dar laikomas aukso vertės standartu, kadangi turi osteoblastų, kamieninių ląstelių, augimo faktorių, o žievinė kaulo dalis suteikia atramą kraujagyslių įaugimui bei osteoblastų infiltracijai, skatina naujo kaulo formavimąsi ir taip pagreitina kaulo gijimą [12, 14, 15]. Autotransplantacijai dažnai pasirenkamas klubakaulio sparnas dėl osteogeninio potencialo, kuris gali pagreitinti kaulo konsolidaciją [15, 16]. Dėl mažos atmetimo reakcijos rizikos KA yra naudojama įvairiose chirurgijos srityse, ypač ortopedinėje, plastinėje, dantų chirurgijoje [5]. Straipsnyje aprašytas klinikinis atvejis rodo, jog osteoplastika autotransplantatu, esant sąnariniam BPL, yra būdas atkurti kaulo integralumą, kai konvencinės gydymo galimybės nepakankamos. Weiner ir bendra autoriai [17] aprašo 50 sunkių sąnarių BPL atvejų, iš kurių 7 atvejais buvo atlikta sėkminga KA, ir tai reiškia, jog autologinis kaulas gali būti tinkamas pasirinkimas esant sąnariniam lūžiui. Kitas būdas atkurti sąnario anatomiją yra kelio sąnario endoprotezavimo operacija, tačiau dažniausiai ši procedūra nerekomenduojama jaunesniam nei 50 metų žmogui. Jaunesnis paciento amžius yra pakartotinių operacijų rizikos veiksnys, taip pat yra žinoma, jog protezas tarnauja ~20 metų, tad padidėja kelio susidėvėjimo, išklibimo pavojus, atsiranda rizika išsivystyti potrauminiui artritui, kuris sudaro ~15 % revizinės operacijos priežasčių <55 metų amžiaus grupėje [18–20]. Negausi literatūra apie KA esant sąnariniam BPL leidžia daryti prielaidą, jog nepaisant to, kad aktyvo kaulo autotransplantacija yra įprastinė procedūra esant BPL, tačiau kelio sąnariui atkurti KA atliekama tik išskirtiniais atvejais. Nors vis dažniau osteoplastika atliekama pasirenkant tokias medžiagas kaip bio-rezorbuojamas hidroksiapatitas ir kalcio sulfatinis cementas (BHKSC), tačiau Hofmann ir kt. [21] savo tyrimuose įrodė, jog BHKSC nėra pranašesnis nei KA gydant BPL. Šis klinikinis atvejis iliustruoja sėkmingą osteoplastiką kaulo autotransplantatu, kai atliekant ORIF operaciją nuspręsta dėl didelio sąnarinio defekto atkurti sąnario anatomiją įsodinant klubakaulio sparno dalį. Paprastai sąnarinis paviršius rekonstruojamas iš lūžgalių, sutvirtinamų sraigtais ir plokštelėmis, tačiau kai sąnarinis defektas yra toks didelis, kaip šiuo atveju, sąnarinį paviršių tenka atkurti kitais būdais, pavyzdžiui, naudojant sveiką paciento kaulą. Esant blauzdikaulio sąnariams pažeidimams, operacinio gydymo komplikacijos yra ganėtinai dažnos – literatūros duomenimis, siekia net iki 33 %, tačiau šiuo atveju jokių ankstyvųjų (apibrėžiamos kaip 6 mėn.) komplikacijų neįvyko [3, 6]. Šiame straipsnyje aprašomu atveju sėkmingus rezultatus lėmė paciento amžius, parinktas individualus gydymas, aktyvi reabilitacija bei paciento motyvacija.

IŠVADOS

Pagrindiniai gydymo tikslai esant sąnariams BPL yra šie: anatininis sąnarinio paviršiaus atkūrimas, sąnario funkcijos atstatymas ir beskausmė galūnės funkcija. BPL paprastai gydomi operaciniu būdu, atliekant ORIF. Sudėtingesniais atvejais reikia gydyti dviem etapais: IFA ir ORIF. Sudėtingiems nestabiliems BPL gali prireikti kompleksinių rekonstrukcinių operacijų, ir viena iš jų – osteoplastika autotransplantatu. Osteoplastikai atlikti gali būti naudojamas klubakaulio sparnas, kuris puikiai tinka autotransplantacijai dėl savo osteogeninio potencialo. Gydymo rezultatus lemia ne tik parinktas individualus gydymas, bet ir paciento amžius, aktyvi reabilitacija bei paciento motyvacija.

Gauta: 2024 02 06

Priimta spaudai: 2024 05 14

Summary

OSTEOPLASTY OF THE INTRA-ARTICULAR TIBIAL PROXIMAL FRACTURE USING ILIAC CREST BONE GRAFT: CLINICAL CASE

Elžbieta Čepėnaitė, Raminta Martinaitytė

Introduction. Tibia fractures make up approximately 1% of all fractures, with about a third of them being articular fractures. These fractures are typically a result of high kinetic energy trauma. Managing articular fractures presents challenges due to extensive bone and soft tissue damage, increased complication rates, prolonged healing time, and often necessitates surgical intervention to optimize bone healing and restore joint mobility. Complex cases may require reconstructive operations, such as osteoplasty with bone autograft – a surgical procedure that restores bone integrity by transplanting healthy bone to the affected area.

Material and Methods. This article presents a clinical case involving a 26-year-old patient who experienced a severe articular fracture of the proximal tibia due to high-energy trauma. The chosen treatment approach involved bone autotransplantation.

Results. The iliac crest, known for its osteogenic potential, is a suitable bone part for autotransplantation. Successful treatment outcomes depend on the chosen treatment, and factors like the patient's age, active rehabilitation, and motivation.

Conclusions. The main goals of treatment for articular proximal tibial fractures include anatomical reduction of the articular surface, regaining joint function, and achieving pain-free limb movement. Unstable fractures may require complex reconstructive procedures like total knee arthroplasty or autograft osteoplasty. The patient's age and the massive articular defect resulting from the injury were factors favoring the use of bone autograft.

Keywords: osteosynthesis, iliac crest, high energy trauma, joint reduction, bone defect.

LITERATŪRA

1. Elsoe R, Larsen P, Nielsen NP, Swenne J, Rasmussen S, Ostgaard SE. Population-Based Epidemiology of Tibial Plateau Fractures. *Orthopedics* 2015 Sep; 38(9): e780–6. <https://doi.org/10.3928/01477447-20150902-55> [žiūrėta 2024-02-05].
2. Albuquerque RP, Hara R, Prado J, Schiavo L, Giordano V, do Amaral NP. Epidemiological study on tibial plateau fractures at a level I trauma center. *Acta Ortop Bras* 2013 Mar; 21(2): 109–15. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522013000200008> [žiūrėta 2024-02-05].
3. Kohlprath R, Assal M, Uçkay I, Holzer N, Hoffmeyer P, Suva D. Fractures ouvertes de la diaphyse tibiale chez l'adulte: prise en charge chirurgicale et complications [Open fractures of the tibia in the adult: surgical treatment and complications]. *Rev Med Suisse* 2011 Dec 21; 7(322): 2482, 2484–8.
4. Gahr P, Kopf S, Pauly S. Current concepts review. Management of proximal tibial fractures. *Front Surg* 2023 Mar 23; 10: 1138274. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.1138274> [žiūrėta 2024-02-05].
5. Campana V, Milano G, Pagano E, Barba M, Cicione C, Salonna G, et al. Bone substitutes in orthopaedic surgery: from basic science to clinical practice. *J Mater Sci Mater Med* 2014 Oct; 25(10): 2445–61. <https://doi.org/10.1007/s10856-014-5240-2> [žiūrėta 2024-02-05].
6. Azi ML, Aprato A, Santi I, Kfuri M Jr, Masse A, Joeris A. Autologous bone graft in the treatment of post-traumatic bone defects: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2016 Nov 9; 17(1): 465. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1312-4> [žiūrėta 2024-02-05].
7. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968–1975. *Clin Orthop Relat Res* 1979 Jan-Feb; (138): 94–104.
8. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* 2018 Dec; 49(12): 2252–63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010> [žiūrėta 2024-02-05].
9. Prat-Fabregat S, Camacho-Carrasco P. Treatment strategy for tibial plateau fractures: an update. *EFORT Open Rev* 2017 Mar 13; 1(5): 225–32. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.000031> [žiūrėta 2024-02-05].
10. Jensen D, Rude C, Duus B, Bjerg-Nielsen A. Tibial plateau fractures. A comparison of conservative and surgical treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72-B(1): 49–52. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.72B1.2298794> [žiūrėta 2024-02-05].
11. Lansinger O, Bergman B, Körner L, Andersson GB. Tibial condylar fractures. A twenty-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1986 Jan; 68(1): 13–9.
12. Colen DL, Carney MJ, Shubinets V, Lanni MA, Liu T, Levin LS, et al. Soft-Tissue Reconstruction of the Complicated Knee Arthroplasty: Principles and Predictors of Salvage. *Plast Reconstr Surg* 2018 Apr; 141(4): 1040–48. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004255> [žiūrėta 2024-02-05].
13. Boraiah S, Paul O, Hawkes D, Wickham M, Lorch DG. Complications of recombinant human BMP-2 for treating complex tibial plateau fractures: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467(12): 3257–62.
14. Baldwin P, Li DJ, Auston DA, Mir HS, Yoon RS, Koval KJ. Autograft, Allograft, and Bone Graft Substitutes: Clinical Evidence and Indications for Use in the Setting of Orthopaedic Trauma Surgery. *J Orthop Trauma* 2019 Apr; 33(4): 203–13. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001420> [žiūrėta 2024-02-05].
15. Steinberger Z, Therattil PJ, Levin LS. Orthoplastic Approach to Lower Extremity Reconstruction: An Update. *Clin Plast Surg* 2021 Apr; 48(2): 277–88. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2020.12.007> [žiūrėta 2024-02-05].
16. Gálvez-Sirvent E, Ibarzábal-Gil A, Rodríguez-Merchán EC. Complications of the surgical treatment of fractures of the tibial plateau: prevalence, causes, and management. *EFORT Open Rev* 2022 Aug 4; 7(8): 554–68. <https://doi.org/10.1530/EOR-22-0004> [žiūrėta 2024-02-05].
17. Weiner LS, Kelley M, Yang E, Steuer J, Watnick N, Evans M, et al. The use of combination internal fixation and hybrid external fixation in severe proximal tibia fractures. *J Orthop Trauma* 1995 Jun; 9(3): 244–50. <https://doi.org/10.1097/00005131-199506000-00011> [žiūrėta 2024-02-05].
18. Ritter MA. The Anatomical Graduated Component total knee replacement: a long-term evaluation with 20-year survival analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2009 Jun; 91(6): 745–9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B6.21854> [žiūrėta 2024-02-05].
19. Lee SH, Kim DH, Lee YS. Is there an optimal age for total knee arthroplasty?: A systematic review. *Knee Surg Relat Res* 2020 Nov 16; 32(1): 60. <https://doi.org/10.1186/s43019-020-00080-1> [žiūrėta 2024-02-05].
20. Julin J, Jämsen E, Puolakka T, Konttinen YT, Moilanen T. Younger age increases the risk of early prosthesis failure following primary total knee replacement for osteoarthritis. A follow-up study of 32,019 total knee replacements in the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2010 Aug; 81(4): 413–9. <https://doi.org/10.3109/17453674.2010.501747> [žiūrėta 2024-02-05].
21. Hofmann A, Gorbulev S, Guehring T, Schulz AP, Schupfner R, Raschke M, et al. CERTiFy Study Group. Autologous Iliac Bone Graft Compared with Biphasic Hydroxyapatite and Calcium Sulfate Cement for the Treatment of Bone Defects in Tibial Plateau Fractures: A Prospective, Randomized, Open-Label, Multicenter Study. *J Bone Joint Surg Am* 2020 Feb 5; 102(3): 179–93. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00680> [žiūrėta 2024.02.05].