

Įkalama intramedulinė vinis su skersiniu sutvirtinimu (pirmoji didesnė klinikinė patirtis Lietuvoje)

Algimantas Pamerneckas, Algimantas Petrusis, Giedrius Pilipavičius, Gintaras Tamulaitis, Vytautas Toliušis
Kauno medicinos universiteto klinikų Ortopedijos ir traumatologijos klinika

Raktažodžiai: kaulo lūžis, stabilioji osteosintezė, intramedulinė vinis, dauginė trauma.

Santrauka. *Kojų ilgųjų kaulų kūno lūžiai – vieni dažniausių. Ribotas implantų pasirinkimas Lietuvoje, gydant šiuos lūžius, neretai lemia nepatenkinamus gydymo rezultatus, be to, turi įtakos komplikacijų radimuisi. Intramedulinė vinis su skersinio sutvirtinimo sraigtais užtikrina stabilų lūžgalių fiksaciją, todėl galima labai anksti pradėti traumuotos galūnės reabilitaciją, mažina pooperacines komplikacijas, trumpina gydymo stacionarę laiką. Metodas patogus ir priimtinas ligoniui, tinkamas ligoniui, kuriems nustatoma dauginių sužalojimų, gydymui. Pateikiama pirmųjų 50-ties tokių operacijų, atliktų Kauno medicinos universiteto klinikų Ortopedijos ir traumatologijos klinikoje, gydant kojų ilgųjų kaulų lūžius, patirtis bei gydymo rezultatai.*

Įvadas

Lietuvoje 2002 metais keliolikai tūkstančių gyventojų lūžo rankų ir kojų ilgieji kaulai. Beveik 10 tūkstančių ligonių dėl šių lūžių buvo operuoti. Kadangi nėra traumos registro, nežinome, kiek tiksliai buvo ilgųjų kaulų kūnų (diafizės) lūžių, tačiau neabejotina, kad keletas tūkstančių. Pastaraisiais metais vis mažiau abejojama, kad chirurginis lūžusių kaulų gydymas daugeliu atvejų geriau už konservatyvųjį. Maždaug prieš 15 metų stabiliosios osteosintezės pagrindai tapo plačiau žinomi Lietuvos traumatologams. XX a. dešimtojo dešimtmečio pabaigoje Kijeve (Ukraina) įsikūręs kooperatyvas „Asociacija osteosintezė“ ne tik gamino „piratines“ šveicariškų implantų kopijas, bet ir rengė ortopedų-traumatologų mokymus. Daugelyje Lietuvos ligoninių ir buvo naudojami tie implantai. Nemažai traumatologų tuomet lankėsi Kijeve. Maždaug 30 metų vėluodamos mus pasiekė talentingų ir išvalgių šveicarų chirurgų M. Allgöwer, H. R. Willenegger, M. E. Müller, W. Bandi, R. Schneider (1959 m. įkūrusių AO/ASIF (vok. *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen* / angl. *Association for the Study of Internal Fixation*)) idėjos, kurių pagrindu susiformavo moderniosios traumatologijos principai: kaulo anatomijos atstatymas, stabilus lūžgalių fiksacija, netraumuojanti chirurginė technika, ankstyvi traumuotų galūnių bei sąnarių judesiai (1). Toks gydymas patogesnis pacientui, ekonomiškėsnis (lyginant su ilgalaikiu skeletiniu tempimu, galūnių imobilizavimu gipso tvarsčiais) valstybei, nes trumpesnis kaulų lūžių gydymo laikas. Visuomenei nepriimtina, kad jos nariai, sužaloti traumų metu, būtų pasmerkti kančioms, negaliai,

prarastų savo socialinę padėtį. Traumą patyrusiųjų gydymas atspindi ir valstybės bei jos visuomenės brandą.

Daugelyje mūsų šalies ligoninių ilgųjų kaulų lūžiams gydyti intramedulinės vinys su skersinio tvirtinimo sraigtais dar plačiau nenaudojamos, nors aukšto ekonominio lygio šalyse būtent šis gydymo metodas yra pagrindinis. Lietuvos ligoninėse lūžę kaulai sintetuojami sraigtais, plokštelėmis su sraigtais, įvairiais išorinės fiksacijos aparatais, kartais gydoma tik skeletiniu tempimu bei imobilizacija gipsiniu tvarsčiu. Pastaraisiais metais aktyvesni Kauno, Klaipėdos, Šiaulių ortopedai pradėjo pavienes ilgųjų kaulų sintezes intramedulinėmis vinimis su skersinio tvirtinimo sraigtais. Pirmoji šių operacijų patirtis pateikta Tarptautiniame G. Kiunčerio ir Lietuvos ortopedų-traumatologų draugijų simpoziume, Nidoje 2003 m. gegužės mėnesį (2).

Darbo tikslas – išanalizuoti kojų ilgųjų kaulų kūno lūžių chirurginio gydymo intramedulinėmis vinimis Kauno medicinos universiteto klinikų Ortopedijos ir traumatologijos klinikoje rezultatus, pasidalyti kai kuria klinikinio darbo patirtimi. Nagrinėjami pirmųjų 50-ties reguliarių osteosintezių intramedulinėmis vinimis su skersinio tvirtinimo sraigtais ankstyvieji pooperaciniai rezultatai.

Patofiziologija

Lūžtant kaului, pažeidžiamas ne tik pats kaulas, bet ir antkaulis, šalia esantys minkštieji audiniai (raumenys, fascijos, rečiau – kraujagyslės, limfagyslės, nervai). Iškart po lūžio bei pradiniu gijimo laikotarpiu traumuotoje organizmo vietoje randasi vietinių kraujoj-

takos sutrikimų bei lokalaus uždegimo požymių. Vadinamąją *lūžio ligą* (Lucas-Championniere, 1907) ir sukelia lokalus kraujotakos sutrikimas, uždegimas bei skausmas, kurie lemia raumenų ir sąnarių disfunkciją (3).

Ilgųjų kaulų kūnas (lot. *diaphysis*) dažniausiai skeleto traumas, ypač didelės energijos, metu pažeidžiama kaulo dalis. Vienintelis būdas – kuo greičiau ir tinkamiau sudaryti normalias sąlygas galūnės su lūžiusiu ilgojo kaulo kūnu fiziologijai, t. y. kaip galima greičiau atkurti kaulo anatomiją. Labai svarbu kuo anksčiau pradėti sužalotos galūnės reabilitaciją (judesius), nes taip išvengiama raumenų sunykimu, sąnarių sustingimo. Aktyvūs beskausmiai judesiai sužalotoje galūnėje lemia normalią kraujotaką kaule ir minkštuosiuose audiniuose. Greitas mažai traumuojantis audinių galūnės ilgio ir ašies atkūrimas, stabilus lūžusio kaulo dalių fiksacija, ankstyvi traumotos galūnės judesiai bei funkcijos sugrąžinimas – tai šiuolaikinės ortopedinės chirurgijos tikslas bei paskirtis (3). Ankstyva dalinė galūnės apkrova, atkuriant jos funkciją, lemia potrauminio kaulų retėjimo (osteoporozės) mažinimą bei pusiausvyrą tarp kaulo rezorbcijos ir naujo kaulo formavimosi.

Keletas šios chirurgijos srities istorijos studijų

XIX a. jau bandyta sutvirtinti bei sujungti lūžusius ilguosius kaulus vinimis iš dramblio kaulo įkišant jas į paciento kaulo kanalą. Apie tokius daugiau ar mažiau sėkmingus bandymus skelbė Dieffenbach (1848), Ollier (1860), König, Heine, Bircher (1886). Apie trumpus intramedulinius fiksatorius iš jaučio bei žmogaus kaulo paskelbė Hognlund. XX a. pirmojo dešimtmečio pabaigoje Ernest W. Hey-Groves, praktikavęs Bristolyje, Anglijoje, šlaunikaulio, blauzdikaulio bei žastikaulio diafizės lūžiams fiksuoti naudojo dideles metalines trisparnes ir ketursparnes intramedulines vinis (1, 3, 4). E. W. Hey-Groves sukurtus intramedulinės fiksacijos būdus komplikavo infekcija ir tarp kolegų pelnė šiam novatoriui „pūlingojo Ernio“ pravarde. Kol dar nebuvo antibiotikų, be patikimos aseptikos ir antiseptikos, be radioskopinės kontrolės intramedulinė fiksacija netapo plačiau naudojamu kaulų lūžgalių fiksavimo metodu. XX a. trečiajame dešimtmetyje M. N. Smith-Petersen darbai, naudojant trisparnę intramedulinę vinį šlaunikaulio kaklo lūžiams fiksuoti, išpopuliarino šį fiksacijos būdą.

Šiuolaikinės intramedulinės vinies „tėvu“ pagrįstai laikomas vokiečių chirurgas Gerhard Kuntscher (1900–1972). Būtent jam priklauso vadinamosios „elastingos vinies“ idėja, kai ilgas metalinis gana plonas strypas, neatveriant lūžio vietos, įstatomas intrame-

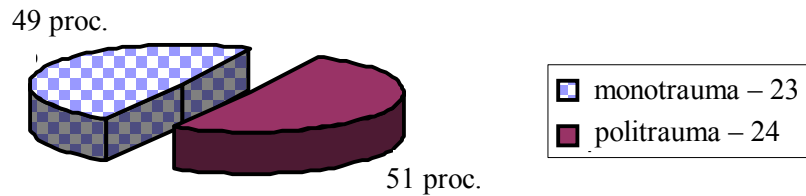
duliai ir išsiremia į vidinį kaulo kanalo paviršių (5). Šis kaulų sintezės būdas po Antrojo pasaulinio karo gana greitai tapo plačiai naudojamas vokiškai kalbančioje Europos dalyje, kiek lėčiau – anglakalbėje. AO/ASIF grupės nariai XX a. septintajame aštuntajame dešimtmetyje toliau plėtojo vokiečių chirurgo idėją (1).

Iš pradžių intramedulinės vinys buvo naudojamos be skersinio tvirtinimo sraigtų. Šios (pagal autorių G. Kiunčerio) vinys gerai žinomos vyresnės kartos traumatologams. Nepakankamai stabilus lūžgalių fiksacija ir dėl to gana dažni nesugijimai – pagrindiniai šio implanto trūkumai. XX a. šeštajame dešimtmetyje pradėjus „užrakinti“ intramedulines vinis (angl. *interlocking*) skersiniais sraigtais, labai padidėjo lūžgalių pooperacinis stabilumas, todėl išsiplėtė vinių panaudojimo galimybės. Šiuo būdu imta sintezuoti ilgųjų kaulų kūnų ir net sąnarius paviršius, skeveldrinus, atvirus lūžius (1, 4).

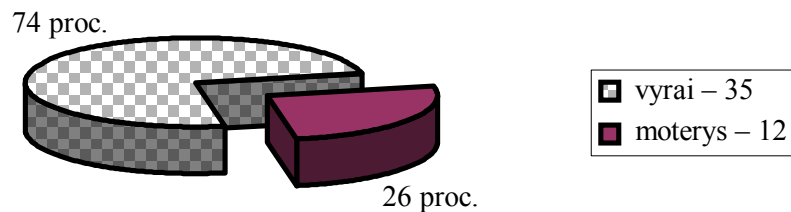
Intramedulinė vinis su skersinio tvirtinimo sraigtais – tai puikus būdas sintezuoti ilgųjų kaulų diafizės lūžius, kai kurių autorių vadinamas net ypatingai efektyviu gydymo būdu (4, 6). Multicentrinės AO/ASIF studijos, apėmusios 11 Vokietijos, Šveicarijos, JAV, Olandijos universitetinių ligoninių, duomenimis (496 blauzdos kaulų lūžiai 488 pacientams, 115 iš jų (dauginė trauma) stebėsenai iki dvejų metų po operacijos), sugijimas – 96,9 proc. esant uždariems ir 91,8 proc. esant atviriesiems visų tipų lūžiams (7). Nedidelis nesugijimų skaičius sąlygotas palyginti netraumatiška, tausojančiąja audinius bei kraujotaką operacine metodika. Literatūros duomenimis, intramedulines vinis galima sintezuoti uždarus bei I–III^o atvirus ilgųjų kaulų diafizių lūžius (8–11). Šis būdas puikiai tinka keičiant kaulų išorinę vidinę fiksaciją (1, 4, 12–16).

Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai

Prospektyviai nagrinėtas pacientų, gydytų Kauno medicinos universiteto klinikų Ortopedijos ir traumatologijos klinikos Mišrios traumos skyriuje, kojų ilgųjų kaulų (šlaunikaulio ar blauzdikaulio) kūnų lūžių gydymas įkalama intrameduline vinimi su skersinio tvirtinimo sraigtais (Beznoska, Čekija). Visi ligoniai, įvykus uždaram ar atviram minėtų kaulų kūnų lūžiui, operuoti penkių skyriaus gydytojų. Operacija daroma bendrosios arba spinalinės anestezijos sąlygomis, naudojant ortopedinį stalą, rentgenoskopuojant lūžgalių pozicijas, vinies įkalimo bei distalinių skersinio tvirtinimo sraigtų įsriegimo metu. Skersinis tvirtinimas atliktas dviem sraigtais proksimaliniame (naudojant originalius nukreipiklius) bei dviem sraigtais distaliniame („laisvų rankų“ metodika) vinies galuose. Iškart intrameduline vinimi sintezuoti uždari ir I^o atviri lūžiai



1 pav. Sužalojimo pobūdis



2 pav. Pasiskirstymas pagal lytį

bei kojų lūžiai esant dauginiam sužalojimui, kai sužalojimų sunkumo skalė (angl. *Injury severity score* (ISS)) nesiekia 20 balų. Dviem etapais operuoti atviri II–III° lūžiai bei minėtų lokalizacijų lūžiai sunkiai sužalotiems (ISS>20 balų) pacientams, patyrusiems daugines traumas (17).

Rezultatai

Per 19 mėnesių (nuo 2001 m. rugsėjo 1 d. iki 2003 m. balandžio 1 d.) 47 ligoniams atlikta 50 operacijų įvykus kojų ilgųjų kaulų kūno lūžiams: 30-čiai ligonių sintezuota 30 lūžusių blauzdikaulių, 17-kai – sintezuota 20 lūžusių šlaunikaulių (trims ligoniams buvo lūžę abu šlaunikauliai). Visi ligoniai operuoti dėl įvykusių kaulų lūžių, maždaug pusei ligonių, patyrusių daugines traumas, buvo sužalojimų ir kitose kūno vietose (1 pav.).

Vidutinis ligonių amžius – 37,6 metų (18–64 metai), operuotų vyrų ir moterų santykis 3:1 (2 pav.). Po operacijos pacientai stebėti vidutiniškai 8,5 mėnesio (6–74 savaitės).

Blauzdos kaulų lūžiai

Esant uždaram arba I° atviram blauzdos kaulų lūžiui, sintezė intrameduline vinimi atlikta iškart. Esant II–III° atvirams lūžiams bei sunkioms dauginėms

1 lentelė. Blauzdos kaulų gydymo būdo parinkimas priklausomai nuo lūžio atvirumo

Blauzdos kaulų lūžis	Pacientų skaičius, n=30	Sintezės būdas
Uždaras	21	IMV
Atviras I°	4	IMV
Atviras II°	3	IF→IMV
Atviras III°	2	IF→IMV

IF – išorinė fiksacija, IF→IMV – išorinė lūžgalių fiksacija vienpusiu aparatu pakeista į sintezę intrameduline vinimi.

traumoms, ligoniai operuoti dviem etapais (3 pav.). Tokiais atvejais pirmą parą atlikta blauzdikaulio fiksacija vienpusiu išorinės fiksacijos aparatu bei chirurginis žaizdos sutvarkymas. Nesant akivaizdžių gilios infekcijos požymių, antros operacijos metu (po 5–17 parų, vidutiniškai – 11-tąją parą) pašalinta išorinė fiksacija bei atlikta blauzdikaulio sintezė intrameduline vinimi (1 lentelė). Operacijų metu komplikacijų nebuvo. Gilios infekcijos atveju taip pat nebuvo, dviem ligoniams (22,2 proc. atvirų lūžių) atviro lūžio žaizdos



3 pav. Blauzdos kaulo sintezė

vietoje buvo paviršinės infekcijos požymių (žaiždos sekrecija, teigiamas mikrobiologinis pasėlis). Vidutinė blauzdikaulio sintezės trukmė – 75 minutės. Visiems ligoniams po 9–13 savaičių atlikta lūžio dinamizacija pašalinant vieną sraigatą. Devyniems ligoniams, esant klinikinių bei rentgenologinių sugijimo požymių, intramedulinė vinis pašalinta praėjus vidutiniškai 49 savaitėms po sintezės, likusiems stebėtas kaulo gijimas. Mūsų duomenimis, blauzdos kaulų lūžiai (pagal AO/ASIF klasifikaciją 42 tipo), sintezuoti intrameduline vinimi, sugijo po 16–58 savaičių (vidutiniškai – po 29 savaičių). Gijimo metu rasti trys lūžę distaliniai skersinio sutvirtinimo sraigatai.

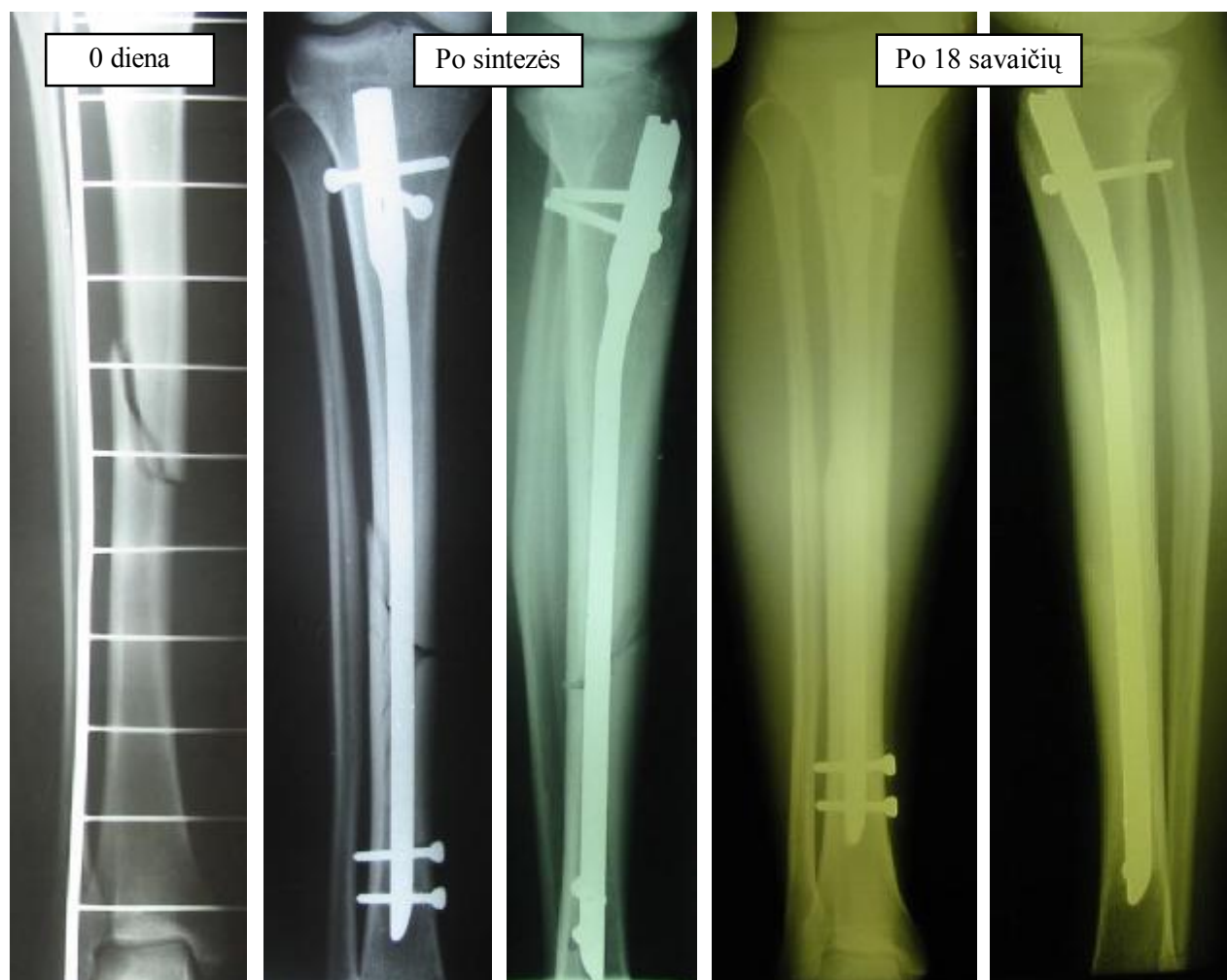
Klinikinis atvejis

24 metų pacientas A. Z., sužalotas autoįvykio metu (pėstysis). Uždaras 42-A1 tipo pagal AO/ASIF klasifikaciją blauzdos kaulų lūžis gydytas atliekant skubią blauzdikaulio sintezę intrameduline vinimi. Žaiždoms gyjant pirminiu būdu, penktąją parą po traumos ligonis išrašytas, jam skirtas ambulatorinis gydymas. Praėjus 10 savaičių, lūžis dinamizuotas. Ištyrus kliniškai ir

rentgenologiškai, konstatuotas visiškas blauzdos kaulų sugijimas (praėjus 18 savaičių po traumos) (4 pav.). Intramedulinė vinis pašalinta praėjus 38 savaitėms po lūžio.

Šlaunikaulio lūžiai

Kaip minėta, 17-kai pacientų intrameduline vinimi sintezuota 20 lūžusių šlaunikaulių. Trims ligoniams traumos metu lūžo abu šlaunikauliai. Sintezuotų iškart intrameduline vinimi bei operuotų dviem etapais ligonių skaičius vienodas (5 pav.). Santykinai didelis tokių etapinių procedūrų (iš pradžių išorinė lūžgalių fiksacija, kuri vėliau keičiama į sintezę intrameduline vinimi) skaičius paaiškinamas ligonių, patyrusių dauginę traumą, sužalotų didelės energijos, gydymo Kauno medicinos universiteto klinikų taktika: jeigu kartu esama sunkių krūtinės, galvos smegenų ir skeleto sužalojimų, šlaunikaulio lūžiai gydomi etapais. Atvirų lūžių gydymo taktika pateikiama antroje lentelėje. Vidutinė šlaunikaulio sintezės intrameduline vinimi trukmė – 150 minučių (įskaitant išorinės fiksacijos



4 pav. Blauzdikaulio lūžio gydymas

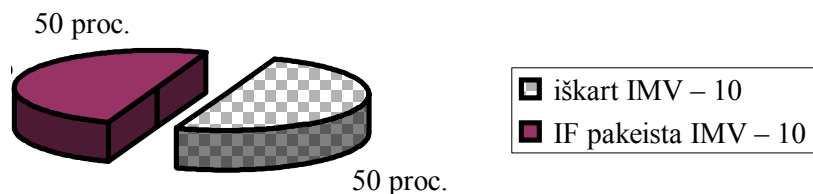
nuėmimą). Po 11–16 savaičių 18 ligonių (90 proc.) atlikta lūžio dinamizacija. Lūžusių skersinio tvirtinimo sraigtų nerasta. Esant klinikinių ir rentgenologinių lūžių sugijimo požymių, šešiams pacientams intramedulinės vinys pašalintos 36–48 savaitę po sintezės (vidutiniškai – po 41 savaitės). Mūsų stebėjimo duomenimis, lūžę šlaunikauliai (pagal AO klasifikaciją 32 tipo) visiškai sugyja per 20–51 savaitę. Vienam 57 metų pacientui po sunkios dauginės traumos (ISS=29, šlaunikaulio lūžimas pagal AO klasifikaciją 32 C1 tipo) radosi generalizuota smulkiažidininė osteoporozė (patvirtinta rentgenologiškai bei laboratoriniais tyrimais, gydoma endokrinologu), šlaunikaulio gijimas sulėtėjęs.

Klinikinis atvejis

20 metų pacientas K. M., sužalotas autoįvykio metu (keleivis), dauginė trauma (galvos smegenų, krūtinės, skeleto sužalojimai), sužalojimų sunkumas pagal ISS – 50 balų (25+16+9). Atviras 32-B2.2 IO2 tipo pagal AO/ASIF klasifikaciją lūžis, šlaunikaulio lūžgaliai skubiai stabilizuoti vienpusiu išorinės fiksacijos aparatu. Kadangi paciento būklė buvo stabili, 13-tąją parą išorinė šlaunikaulio fiksacija pakeista sinteze intrameduline vinimi. Ištyrus kliniškai ir rentgenologiškai, konstatuotas visiškas šlaunikaulio sugijimas (6 pav.). Praėjus 44 savaitėms po traumos, vinis pašalinta.

Rezultatų aptarimas

Trauma visada nelaukta, dažniausiai traumuojami jauni, darbingo amžiaus žmonės. Netgi be gretutinių sužalojimų kojų ilgųjų kaulų kūno lūžiai labai apriboja ligonio gyvenimą. Labai sumažėja traumoto žmogaus galimybė savarankiškai judėti, keletą mėnesių žmogus nedarbingas. Tokie ligoniai tinkamai gydomi, visiškai pasveiksta per keletą mėnesių, o valstybei tai kainuoja kelis tūkstančius litų (įskaitant nedarbingumo kompensaciją). Jeigu gydymas nesėkmingas, atsiradus infekcijai, lėtai gyjant lūžiui arba nesugijus, t. y. komplikacijoms, lemiančioms ilgalaikį nedarbingumą ir net invalidumą, tokių ligonių gydymas valstybei kainuoja keliolika ar net keliasdešimt tūkstančių litų. Ankstyvas chirurginis tokių lūžių gydymas, atkuriant kaulų anatomiją, stabiliai fiksuojant lūžgalius – tai šiuolaikiškas gydymas. Taip sudaromos sąlygos labai ankstyvai reabilitacijai, gerokai sutrumpinamas stacionarinio ir ambulatorinio gydymo laikas. Kaip ir visi minimaliai



5 pav. Šlaunikaulio sintezė

2 lentelė. Šlaunikaulio sintezės būdo pasirinkimas priklausomai nuo lūžio atvirumo

Šlaunikaulio lūžis	Lūžių skaičius, n=20	Sintezės būdas
Uždaras	15	IMV arba IF→IMV
Atviras I°	1	IMV arba IF→IMV
Atviras II°	3	IF→IMV
Atviras III°	1	IF→IMV

IMV – sintezė intrameduline vinimi, IF – išorinė fiksacija, IF→IMV – išorinė lūžgalių fiksacija vienpusiu aparatu pakeista į sintezę intrameduline vinimi.

invaziniai chirurginio gydymo metodai lūžusių ilgųjų kaulų sintezė intrameduline vinimi su skersinio tvirtinimo sraigtais – yra visus reikalavimus atitinkantis metodas.

Šio tyrimo rezultatai neprieštarauja mokslinėje literatūroje paskelbtiems duomenims apie ilgųjų kaulų sintezę intrameduline vinimi. Parinkus indikacijas kojų ilgųjų kaulų kūno lūžiams sintezuoti intramedulinėmis vinimis su skersinio tvirtinimo sraigtais, atskirų sužalojimų atveju gydymo stacionare trukmė – tik kelios dienos. Ligoniams, patyrusiems dauginius lūžius, mišrius sunkius sužalojimus (kai bendras sužalojimo sunkumas pagal ISS viršija 20 balų), ypač esant sunkiems galvos smegenų ar krūtinės sužalojimams (kai regioninis sužalojimas pagal AIS (angl. *Abbreviated Injury Scale*) siekia arba viršija 2 balus), kojų ilgųjų kaulų skubus stabilizavimas vertintinas kaip bendrą ligonio būklę stabilizuojančio gydymo sudėtinė dalis. Kaulo kūno sintezė intrameduline vinimi iškart ar po pirminio stabilizavimo vienpusė išorine fiksacija – naudotinas gydymo metodas.

Išvados

1. Ilgųjų kaulų kūno lūžių gydymui tikslinga naudoti intramedulines vinis su skersinio tvirtinimo sraigtais.
2. Turint reikiamą įrangą bei klinikinės patirties šis gydymo metodas tinkamas gydyti uždariems bei atviriems (kartais derinant su vienpusė išorine fiksacija) lūžiams.
3. Metodas tinkamas gydyti ir dauginės traumos.



6 pav. Šlaunikaulio lūžio gydymas

First clinical experience with nonreamed intramedullary nailing in Lithuania

Algimantas Pamerneckas, Algimantas Petrulis, Giedrius Pilipavičius, Gintaras Tamulaitis, Vytautas Toliušis
Clinic of Orthopedics and Traumatology, Kaunas University of Medicine Hospital, Lithuania

Key words: bone fracture, stable osteosynthesis, intramedullary nail, multiple injury.

Summary. Long bone diaphyseal fractures are very common. Limited choice of implants for treatment of these fractures in Lithuania often leads to unsatisfactory treatment results and complications. Unreamed intramedullary nailing is relatively simple and effective method for treatment of severely injured patients. Using this method early stabilization and rehabilitation, decreased number of complications, and shortened stay in hospital can be ensured. Indications, technique and early results of first fifty intramedullary fixations with unreamed nails performed in the Clinic of Orthopedics and Traumatology, Kaunas University of Medicine are presented.

Correspondence to A. Pamerneckas, Clinic of Orthopedics and Traumatology, Kaunas University of Medicine Hospital, Eivenių 2, 50010 Kaunas, Lithuania. E-mail: alpa@kmu.lt

Literatūra

1. Heim UFA. The AO Phenomenon. Bern: Hans Huber Verlag; 2001.
2. Tarptautinis G. Kiunčerio ir LOT draugijų simpoziumas

„Intramedulinės sintezės kasdienės problemos“. Simpoziumo medžiaga. (International Symposium of G. Cuncher and LOT Association: Everyday problems of intramedullary nailing. Proceedings of Symposium.) 2003. p. 6-10.

3. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. Manual of Internal Fixation. 3rd ed. Springer, Berlin Heidelberg, New York; 1991.
4. Weller S. Internal fixation of fractures by intramedullary nailing. *Injury* 1993;24 Suppl 3:1-6.
5. Küntscher G, Maatz R. Technik der Marknagelung. Leipzig; 1945. p. 9-18.
6. Schatzker J. Osteosynthesis in Trauma. *International Orthopaedics* 1996;20(4):244-52.
7. Markmiller M, Tjarksen M, Mayer E, Rüter A. The unreamed tibia nail. Multicenter study of the AO/ASIF. Langenbeck's *Arch Surg* 2000;385:276-83.
8. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1976; 58(4):453-8.
9. Broos PL, Vanderspeeten K. Our first experiences with the Unreamed Femoral Nail (UFN). *Acta Chir Belg* 1997;97(1): 27-32.
10. Riemer BL, DiChristina DG, Cooper A, Sagiv S, Butterfield SL, Burke CJ III, et al. Nonreamed nailing of tibial diaphyseal fractures in blunt polytrauma patients. *J Orthop Trauma* 1995;9(1):66-75.
11. Blachut PA, O'Brien PJ, Meek RN, Broekhuysen HM. Interlocking intramedullary nailing with and without reaming for the treatment of closed fractures of the tibial shaft. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1997;79(5):640-6.
12. Scalea TM, Boswell SA, Scott JD, Mitchell KA, Kramer ME, Pollak AN. External fixation as a bridge to intramedullary nailing for patients with multiple injuries and with femur fractures: damage control orthopedics. *J Trauma* 2000; 48(4):621-3.
13. O'Brien PJ. Fracture fixation in patients having multiple injuries. *Can J Surg* 2003;46(2):124-8.
14. Pape HC, Giannoudis P, Krettek C. The timing of fracture treatment in polytrauma patients: relevance of damage control orthopedic surgery. *Am J Surg* 2002;183(6):622-8.
15. Nowotarski PJ, Turen CH, Brumback RJ, Scarborough JM. Conversion of external fixation to intramedullary nailing for fractures of the shaft of the femur in multiply injured patients. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2000;82(6):781-8.
16. Heim D, Regazzoni P, Perren SM. Current use of external fixation in open fractures. *Injury* 1992;23:1-35.
17. Pamerneckas A, Adukauskienė D, Macas A. Dauginė trauma: ligonio būklės ir lokalių sužalojimų vertinimas pagal traumų klasifikavimo sistemas. (Polytrauma: evaluation of patients conditions and local injury by trauma classification systems.) *Medicina (Kaunas)* 2002;38(7):685-94.

*Straipsnis gautas 2003 10 20, priimtas 2004 03 31
Received 20 October 2003, accepted 31 March 2004*