TITANINIAI IMPLANTAI GYDANT KRŪTINĖS NESTABILUMĄ; PIRMOJI PATIRTIS LIETUVOJE

Ričardas Janilionis¹, Pierre-Emmanuel Falcoz², Vytautas Jovaišas¹, Žymantas Jagelavičius¹

¹Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Krūtinės chirurgijos centras, ²Strasbūro universiteto ligoninės Krūtinės chirurgijos skyrius, Prancūzija

Raktažodžiai: sternotomija, krūtinkaulio pseudoartrozė, krūtinkaulio osteosintezė, krūtinės nestabilumas, STRATOS.

Santrauka

Krūtinkaulio nesuaugimas yra rimta komplikacija po transsternalinių širdies operacijų bei po traumų. Ligoniai skundžiasi skausmu krūtinėje kvėpuojant, kosint ar judinant pečių juostą. Pakartotinis krūtinkaulio susiuvimas viela gali baigtis nesėkme, ypač asmenims su išryškėjusia osteoporoze.

Autoriai pateikia dviejų ligonių, kurie buvo operuoti dėl krūtinkaulio pseudoartrozės (1 – po širdies operacijos, 1 – po traumos), atvejus. Ligonis po širdies operacijos kreipėsi praėjus 48 mėnesiams po operacijos, o ligonis su trauminės kilmės krūtinkaulio pseudoartroze – praėjus 24 mėnesiams po eismo įvykio. Abiem ligoniams buvo simptomų triada: skausmas, krūtinkaulio nestabilumas, nebuvo infekcijos požymių. Ligoniai buvo operuoti. Krūtinei stabilizuoti buvo panaudoti titaniniai implantai (Strasbourg Thorax Osteosyntheses System – STRATOS, MedXpert GmbH, Heitersheim, Vokietija). Tai buvo pirmos tokios operacijos Lietuvoje. Pooperacinė eiga buvo sklandi. Ligoniai tirti po operacijos praėjus 2 metams bei 2 mėnesiams. Skausmas pranyko abiem ligoniams. Palpuojant ir kvėpuojant krūtinės siena yra stabili.

Išvadas

Krūtinės sienos nestabilumas, atsiradęs po operacijos ar traumos, sukelia daug nepatogumų ligoniui. Esant nesugijusiam krūtinkauliui, simptomatika būna ypač ryški. Dažniausiai krūtinkaulis tinkamai nesugyja po sternotomijos operacijos, dėl komplikotos traumos ar jį rezekavus dėl naviko.

Vidurinė išilginė sternotomija dažniausiai daroma asmenims su įvairia chirurgine širdies ar tarpuplaučio patologija. Nurodoma (1,2), kad nuo 0,5 iki 5% asmenų po tokių

operacijų krūtinkaulio siūlė gali iširti. Kai kuriems iš jų negelbsti nei pakartotinis krūtinkaulio siuvimas. Yra pasiūlyta keliolika iširusio krūtinkaulio stabilizavimo metodikų (3-8), deja, nė viena jų nėra universali.

Krūtinkaulio trauminis lūžis yra gana reta patologija. Dažniausiai gydant konservatyviai krūtinkaulis sugyja savaime. Nurodoma (9), kad nuo 5 iki 10% visų kaulų lūžių gijimas gali būti ilgesnis nei paprastai ar komplikotas kaulo pseudoartroze. Esant krūtinkaulio pseudoartrozei, ligonis būna priverstas mažinti savo fizinę veiklą dėl skausmų bei pečių juostos ribotų judesių. Per ilgesnį laiką pasikeičia ligonio laikysena – pečiai atsikiša, o krūtinė įdumba, atrofuoja krūtinės priekinės sienos raumenys. Krūtinkaulio

1 pav. Ligonio M.V. krūtinkaulio rentgenograma praėjus 2 mėn. po traumos

2 pav. Ligonio M.V. krūtinkaulio pseudoartrozė praėjus 2 metams po traumos

pseudoartrozei gydyti taip pat yra pasiūlyta konservatyvių bei chirurginių metodų (10-13).

Darbo tikslas - pateikti dviejų mūsų skyriuje chirurgiškai gydytų ligonių, kuriems buvo krūtinkaulio pseudoartrozė, atvejus. Krūtinkaulio stabilizacijai pirmą kartą Lietuvoje buvo panaudoti titaniniai implantai.

Pirmas klinikinis atvejis

Ligonis M.V. gimęs 1986 m. nukentėjo eismo avarijoje kaip vairuotojas 2011 metų rugsėjo mėn. Tuomet jam buvo diagnozuotas krūtinės sienos bei krūtinkaulio sumušimas. Skausmams nemažėjant, po 2 mėn. padarytoje rentgenogramoje konstatuotas krūtinkaulio lūžis viršutiniame trečdalyje su poslinkiu (1 pav.). Ligonis toliau buvo gydomas konservatyviai. Po 1,5 metų konservatyvaus gydymo ligonio būklė pagerėjo nežymiai. Vargino skausmai krūtinėje bei pečių juostoje, jos judesiai buvo riboti. Krūtinė įdubo, išryškėjo didžiųjų krūtinės raumenų atrofija. Padarytoje krūtinkaulio rentgenogramoje (2 pav.) konstatuota kau-

3 pav. Lig. M.V. Operacinis vaizdas po titano konstrukcijų implantavimo

4 pav. Ligonio M.V. pooperacinė krūtinės rentgenograma. Matomos kryžmai implantuotos titaninės konstrukcijos

lo pseudoartrozė. Gydytojų konsiliumo buvo nuspręsta krūtinkaulį stabilizuoti panaudojant titaninius implantus (Strasbourg Thorax Osteosyntheses System-STRATOS, MedXpert GmbH, Heitersheim, Vokietija). Operacija padaryta 2013 metų lapkričio 13 dieną. Per operaciją lūžusio krūtinkaulio galai buvo atnaujinti pašalinant detritą bei randus su fibrinu. Po to krūtinkaulis buvo stabilizuotas su kryžiuotomis titano plokštelėmis, kurios buvo pritvirtintos prie II ir III šonkaulių abipus (3 pav.). Pooperacinėje rentgenogramoje patologijos nekonstatuota, implantų padėtis gera (4 pav.). Ligonis išrašytas ambulatoriniam gydymui po 7 dienų. Ligonis atvyko po 2 mėn. po operacijos. Jaučiasi gerai. Skausmų beveik nekonstatuoja. Pradedama aktyvi reabilitacija.

Antras klinikinis atvejis

Ligonis J.H. gimęs 1937 m., 2007 metų lapkričio mėn. buvo operuotas dėl širdies vainikinių arterijų susiaurėjimo. Transsternaliai buvo atlikta vainikinių kraujagyslių šuntavimo operacija. Po operacijos praėjus 7 mėnesiams ligonis dėl dusulio bei krūtinės skausmų buvo hospitalizuotas pakartotinai. Ištyrus širdį bei vainikines kraujagysles patologijos nekonstatuota. Krūtinės rentgenogramoje buvo matyti, jog viena iš vielių, fiksuojančių krūtinkaulį, yra lūžusi. Buvo nuspręsta ligonį operuoti ir papildomai sutvirtinti krūtinkaulį.

Ligonis pakartotinai operuotas 2008 metų gegužės mėn. Per operaciją vielomis buvo papildomai persiūtas krūtinkaulis. Pooperacinis laikotarpis buvo sklandus. Tačiau skausmai krūtinėje neišnyko. Jie ypač suintensyvėdavo kosint bei judinant pečių juostą. Ligonis buvo gydytas įvairių specialistų, bet be žymesnio efekto. Po kelerių metų (2011 rugsėjo mėn.) padaryta krūtinės kompiuterinė tomograma (KT) atskleidė ligonio skundų priežastį. Joje matyti, kad šešios iš aštuonių krūtinkaulį fiksuojančių vielių yra nutrūkusios. Krūtinkaulis po resternotomijos nesugijęs; jo fragmentų diastazė apatiniaame trečdalyje siekia 20 mm (5 pav.). Buvo aišku, kad dar viena operacija, panaudojant įprastinį fiksavimo būdą, bus neefektyvi. Todėl buvo nu-

5 pav. Lig. J.H. priešoperacinė krūtinkaulio KT. Krūtinkaulio pseudoartrozė. Apatinėje krūtinkaulio dalyje diastazė tarp kaulo fragmentų siekia 2 cm

spręsta krūtinkaulio stabilizacijai panaudoti titano implantus. Per operaciją buvo panaudoti 6 šonkaulių klipai (fiksatoriai) bei 3 titaninės plokštelės (6 pav.). Per operaciją ligonis prarado apie 200 ml kraujo. Operacija truko 3 val. ir 10 minučių. Pooperacinis laikotarpis sklandus. Pooperacinėje krūtinės rentgenogramoje (7 pav.) patologijos plaučiuose bei pleuros ertmėje nematyti. Ligonis apžiūrėtas praėjus pusei metų bei dviem metams po operacijos. Jaučiasi gerai, skausmų krūtinėje nenurodo. Krūtinės siena ligoniui kosint bei palpuojant yra stabili.

Diskusija

Krūtinės nestabilumas dėl krūtinkaulio patologijos yra nereta komplikacija po traumų ar operacijų. Dažniau-

6 pav. Lig. J.H. operacinis vaizdas krūtinkaulį fiksuojant titaniniais implantais. Matomos trys titaninės plokštelės bei jas laikantys ant šonkaulių pritvirtinti fiksatoriai. Ligonio galvūgalis viršuje

7 pav. Ligonio J.H. krūtinės rentgenograma praėjus dvejiems metams po operacijos

siai krūtinkaulio pseudoartrozė pasitaiko po sternotomijos operacijos. Pakartotinės operacijos transosaliai stabilizuojant kaulą ne visuomet būna sėkmingos, ypač tuomet, kai ligoniai yra vyresnio amžiaus su išryškėjusia osteoporoze (6). Tuomet krūtinkaulis gali būti stabilizuojamas panaudojant sintetines medžiagas (tinklelius) bei transponuotus raumenų lopus (7). Tačiau atokūs tokių operacijų rezultatai ne visuomet būna patenkinami dėl išliekančio, kad ir nežymaus, krūtinkaulio nestabilumo. Visuotinai sutariama, kad pagrindinis reikalavimas tokioms operacijoms yra tinkamai suartinti krūtinkaulio fragmentai, kad būtų neutralizuotas didžiųjų krūtinės raumenų tempimas. Jei kaulo fragmentai liečiasi vienas su kitu, ir tai galima išlaikyti ilgą laiką (kol sugis patologiškai pakitęs kaulas), tuomet operacijos sėkmė yra beveik garantuota. Todėl tapo populiarios įvairios metalinės konstrukcijos, kurios užtikrina anksčiau minėtas sąlygas (8).

STRATOS sistema krūtinės sienai stabilizuoti pradėta naudoti palyginti neseniai. Ji pasiteisino gydant asmenis su šviežiais krūtinės kaulų lūžiais, darant radikalias operacijas dėl įdubos krūtinės (*pectus excavatum*) bei rekonstruojant krūtinę po radikalių navikų operacijų (7,8).

Kiekvienas implantas sudarytas iš trijų dalių: du fiksatoriai, kurie užspaudžiami ant sveikų šonkaulių abipus, bei juos jungiančios titaninės plokštelės. Tiek fiksatoriai (angl. *clips*), tiek plokštelės yra trijų dydžių bei trijų išlenkimų. Todėl jie lengvai pritaikomi įvairios konstitucijos bei įvairia patologija sergantiesiems. Titanas, iš kurio pagamintos minėtos konstrukcijos, pasižymi visomis savybėmis, kurios reikalingos gydant ligonį su krūtinės nestabilumu. Titano oksidas, padengiantis konstrukcijas, yra ypač atsparus korozijai, o pats metalas ypač stiprus ir lengvas (turi aukščiausią „*strenght to weight*“ indeksą tarp visų metalų). Prie šio metalo paviršiaus greitai fiksuojasi osteoblastai, vėliau suformuodami mineralizuotą kaulą, kuris laikui bėgant, priešingai kitiems metalams (apie juos formuojasi metalozės židiniai, dėl to konstrukcijos kauluose pasidaro nestabilios), išlieka tvirtas (7, 13).

Kitas titaninių konstrukcijų privalumas yra sąlygiškai menkas jų intensyvumas atliekant radiologinius tyrimus. Atliekant KT tyrimus artefaktų, kurie taip būdingi plieniniams implantams, beveik nebūna. Kadangi titanas nepasižymi feromagnetinėmis savybėmis, jis nėra kliūtis magnetinio rezonanso tyrimams (14).

Išvados

Tai pirmieji Lietuvoje chirurgiškai gydyti ligoniai su krūtinės sienos nestabilumu, kuriems buvo panaudotos titaninės konstrukcijos. Abu ligoniai po operacijos jaučiasi gerai. Titaniniai implantai yra brangūs, tačiau jie neabejo-

tinai pasiteisina gydant asmenis, kuriems kiti chirurginio gydymo metodai efektyviai neužtikrina krūtinės sienos stabilumo. Manome, kad STRATOS titaniniai implantai yra tinkama priemonė, įgalinanti ilgam laikui efektyviai stabilizuoti krūtinės ląstą.

Literatūra

1. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Mahfood S, McHenry MC, Goormastic M, Stewart RW, Golding LAR, Taylor PC. J.Maxwell Chamberlain memorial paper. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity and cost care. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 179-87.
2. Casha AR, Manche A, Gauci M, Camillieri-Podesta MT, Schembri-Wismayer P, Sant Z, Gatt R, Grima JN. Placement of trans-sternal wires according to an ellipsoid pressure vessel model of sternal forces. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012; 14: 283-7.
3. Richardson JD, Franklin GA, Heffley S, Seligson D. Operative fixation of chest wall fractures: an underused procedure? *Am Surg* 2007; 73: 591-6.
4. Wu LC, Renucci JD, Song HD. Sternal nonunion: a review of current treatments and a new method of rigid fixation. *Ann Plast Surg* 2005; 54: 55-8.
5. Cicilioni Jr.OJ, Stieg III FH, Papanicolaou G. Sternal wound reconstruction with transverse plate fixation. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:1297-1303.
6. Mansour KA, Thourani VH, Losken A, Reeves JG, Miller Jr. JJ, Carlson GW, Jones GE. Chest wall resections and reconstruction: a 25-year experience. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1720-6.
7. Claes L, Eckert-Hubner K, Augat P. The effect of mechanical stability on local vascularization and tissue differentiation in callus healing. *J Orthop Res* 2002;20:1099-1105.
8. Coonar AS, Qureshi N, Smith I, Reisberg E, Wihlm JM. A novel titanium rib bridge system for chest wall reconstruction. *Ann Thorac Surg* 2009;87:e46-e48.
9. Bishop GB, Einhorn TA. Current and future clinical applications of bone morphogenetic proteins in orthopaedic trauma surgery. *Int Orthop* 2007; 31: 721-7.
10. Chintamaneni S, Finzel K, Gruber BL. Successful treatment of sternal fracture nonunion with teriparatide. *Osteoporos Int* 2010; 21: 1059-63.
11. Axelrad TW, Kakar S, Einhorn TA. New technologies for the enhancement of skeletal repair. *Injury* 2007; 38SI: S49-S62.
12. Voss B, Bauernchmitt R, Will A, Krane M, Kross R, Brockmann G, Libera P, Lange R. Sternal reconstruction with titanium plates in complicated sternal dehiscence. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 34: 139-45.
13. Girsowitz E, Falcoz PE, Santelmo N, Massard G. Does surgical stabilisation improve outcomes in patients with isolated multiple distracted and painful non-flail rib fractures. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012; 14(3): 312-5.

14. Lee MJ, Kim S, Lee SA, Song HT, Huh YM, Kim DH, et al. Overcoming artifacts from metallic orthopaedic implants at high-field-strength MR imaging and multi-detector CT. *Radiographics* 2007; 27:791-803.

**TITANIUM IMPLANTS IN THE MANAGEMENT OF
CHEST INSTABILITY; FIRST EXPERIENCE
IN LITHUANIA**

R. Janilionis, P. E. Falcoz, V. Jovaišas, Ž. Jagelavičius

Key words: sternum fracture, sternal non-union, sternotomy, sternal osteosynthesis, chest instability, STRATOS.

Summary

Sternal nonunion as a result of cardiac intervention or trauma remains a morbid condition with serious sequelae. Patients often report pain with breathing, coughing, and/or movement. The authors present two patients that were diagnosed with sterile nonunion after cardiac procedure (1) or trauma (1). The cardiac patient

presented after 48 months after his cardiac procedure; trauma patient presented 24 months after the accident.

Diagnosis was made based on the clinical triad of sternal instability, pain, and absence of infection. Management with open stabilisation using titanium implants (Strasbourg Thorax Osteosyntheses System-STRATOS, MedXpert GmbH, Heitersheim, Germany) was performed in both patients. This was the first experience, using such implants in Lithuania. There was no incidence of subsequent infection. Pain previously due to chest instability completely resolved in both patients. The bone healing was assessed clinically with the absence of instability and pain and follow-up chest radiographs.

Correspondence to: Richard.Janilionis@gmail.com

Gauta 2014-01-06