

e-ISSN: 2345-0592 Online issue Indexed in <i>Index Copernicus</i>	Medical Sciences Official website: www.medicosciences.com	
--	--	---

Hip and knee joint arthroplasty results in Lithuania

Justinas Stučinskas¹, Mantas Giedraitis¹, Jonas Marcinkevičius¹, Kazimieras Grigaitis¹, Šarūnas Tarasevičius¹, Alfredas Smailys¹

¹ *Lithuanian University of Health Sciences, Academy of Medicine, Faculty of Medicine, Kaunas, Lithuania*

Abstract

Introduction. The hip and knee joints are most often replaced joints both in Lithuania and around the world. Demonstrating excellent results in arthroplasty surgeries, expanding the list of indications and increasing life expectancy, the need for these surgeries is constantly growing. Orthopedic surgeons must know which implants and surgical techniques provide the best treatment results for their patients. Register data is very important for evaluating results at the national level. Therefore, in this article we will review the results of Lithuanian hip and knee arthroplasty and evaluate the quality of implants used in Lithuania according to international ratings.

Methodology: the results of Lithuanian hip and knee arthroplasty were evaluated using the data of the Lithuanian Arthroplasty Register. The analysis included all patients who underwent hip or knee replacement surgery in 2011-2021 period. Survival curves showing the total frequency of revisions were calculated using the life table statistics method. Also, to evaluate the quality of implants used in Lithuania according to the ODEP (Orthopedic Data Evaluation Panel) rating.

Results: from 2011 to 2021 performed 36,744 primary hip and 23,865 primary knee arthroplasty surgeries. Survival of hip arthroplasty 10 m. period was 94.96 percent (95 percent, confidence interval (CI) 94.47-95.40 percent) and the road was 96.54 percent (95 percent CI 96.17-96.87 percent). About 76 percent of hip arthroplasty systems and 90 percent of knee arthroplasty systems used in Lithuania have an ODEP rating.

Conclusions: the results of Lithuanian hip and knee arthroplasty are good, the survival over a 10-year period is about 95 percent and is similar to the results of other countries with extensive experience. A large part of the implants used in Lithuania have an international ODEP evaluation rating.

Keywords: hip arthroplasty, knee arthroplasty, register, implant survival.

Klubo ir kelio sąnario endoprotezavimo rezultatai Lietuvoje

Justinas Stučinskas¹, Mantas Giedraitis¹, Jonas Marcinkevičius¹, Kazimieras Grigaitis¹, Šarūnas Tarasevičius¹, Alfredas Smailys¹

¹ Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Medicinos fakultetas, Kaunas, Lietuva

Santrauka

Įvadas. Klubo ir kelio sąnariai yra dažniausiai endoprotezuojami žmogaus sąnariai tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje. Registrų duomenys yra labai svarbūs norint įvertinti rezultatus nacionaliniu mastu. Be to, ortopedai traumatologai siekdami geriausių rezultatų savo pacientams privalo žinoti, kurie implantai ir chirurginė technika užtikrina geriausius gydymo rezultatus. **Tikslas** – įvertinti Lietuvos klubo ir kelio sąnario endoprotezavimo rezultatus bei Lietuvoje naudojamų implantų kokybę pagal tarptautinius reitingus.

Metodika: Lietuvos klubo ir kelio sąnario endoprotezavimo rezultatai įvertinti naudojantis Lietuvos sąnarių endoprotezavimo registro duomenimis. Į analizę įtraukti visi pacientai, kuriems buvo atliktos klubo ar kelio sąnarių endoprotezavimo operacijos 2011-2021 m. laikotarpyje. Išlikimo kreivės, rodančios suminių revizijų dažnį, buvo apskaičiuotos naudojant išlikimo lentelių (angl. life table statistics) metodą. Taip pat įvertinti Lietuvoje naudojamų implantų kokybę pagal ODEP (Ortopedinių duomenų įvertinimo tarnyba, angl. Orthopaedic Data Evaluation Panel) reitingą.

Rezultatai: nuo 2011 iki 2021 m. atlikta 36744 pirminių klubo ir 23865 pirminių kelio sąnario endoprotezavimo operacijų. Klubo sąnario endoprotezavimo išlikimas 10 m. laikotarpyje buvo 94,96 proc. (95 proc. Pasikliautinis intervalas (PI) 94,47-95,40 proc.), o kelio 96,54 proc. (95 proc. PI 96,17-96,87 proc.). Apie 76 proc. Lietuvoje naudojamų klubo sąnario ir 90 proc. kelio sąnario endoprotezų turi ODEP reitingą.

Išvados: Lietuvos klubo ir kelio sąnario endoprotezavimo rezultatai yra geri, 10 m. laikotarpyje išlikimas yra apie 95 proc. ir panašūs į kitų giliai patirtį turinčių šalių rezultatus. Didelė dalis Lietuvoje naudojamų implantų turi tarptautinį ODEP vertinimo reitingą.

Raktažodžiai: klubo sąnario endoprotezavimas, kelio sąnario endoprotezavimas, registras, implanto išlikimas.

Įvadas

Lietuva klubo ir kelio sąnarių endoprotezavimo srityje žengia tvirtus trisdešimtmečio metus. Mūsų šalyje pirma klubo sąnario endoprotezavimo operacija, panaudojant modernų klubo sąnario implantą, atlikta 1991 m., o kelio – 1993 m (1,2). Galima teigti, jog per šį laikotarpį Lietuvos ortopedai traumatologai įvaldė endoprotezavimo meną.

Kiekvienas ortopedas traumatologas siekdamas geriausių rezultatų savo pacientams privalo žinoti, kurie implantai ir chirurginė technika užtikrina geriausius gydymo rezultatus (3,4,5,6). Tai tapo įmanoma, nes nuo 2011 metų Lietuvos sąnarių endoprotezavimo registro (LSER) pagalba renkami duomenys apie Lietuvos gydymo įstaigose atliktas klubo ir kelio sąnarių endoprotezavimo operacijas. Registruojama diagnozė, dėl kurios atliekama operacija, operacijos technika, operacijos metu naudotos priemonės. Taip pat registruojamos pakartotinos endoprotezavimo operacijos bei jų priežastys. Registro duomenys kaupiami, analizuojami bei publikuojami ataskaitose (7).

Implantų klasifikavimas pagal išlikimo rezultatus taikomas tokiose šalyse, kaip Jungtinė Karalystė (Ortopedinių duomenų įvertinimo tarnyba, ODEP, *angl. Orthopaedic Data Evaluation Panel*) (8,9) ar Olandija (Implantų klasifikatorius) ir kitose. Implantai, kurių išlikimo rezultatai yra didesni nei 90-95 proc. po 10 metų, (9,10,11) yra klasifikuojami kaip turintys aukštą įvertinimą. Todėl registrų duomenys yra labai svarbūs norint įvertinti rezultatus nacionaliniu mastu (7).

Tyrimo tikslas - apžvelgti Lietuvos klubo ir kelio sąnario endoprotezavimo rezultatus naudojantis Lietuvos sąnarių endoprotezavimo

registro duomenimis. Taip pat įvertinti Lietuvoje naudojamų implantų kokybę pagal ODEP reitingą.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Lietuvos klubo ir kelio sąnario endoprotezavimo rezultatai įvertinti naudojantis Lietuvos sąnarių endoprotezavimo registro duomenimis. Į analizę įtraukti visi pacientai, kuriems buvo atliktos klubo ar kelio sąnarių endoprotezavimo operacijos 2011-2021 m. laikotarpyje. LSER duomenys renkami pagal Europos endoprotezavimo registro rekomendacijas (12). LSER duomenų pilnumas įvertinamas lyginant su Valstybinės ligonių kasos Implantų naudojimo duomenų bazėje esančiais duomenimis, kuris yra apie 86 proc. pirminėms ir 99 proc. revizinėms operacijoms (13). Šiai mokslinei veiklai išduotas bioetikos leidimas Nr. BE-2-17.

Lietuvoje naudojamų implantų kokybę įvertinta pagal ODEP reitingą (8). Įvertinta po 10 dažniausiai Lietuvoje naudojamų kelio ir klubo implantų sistemų.

Lietuvos sąnarių endoprotezavimo registras

Lietuvos sąnarių endoprotezavimo registras (LSER) – Sąnarių endoprotezuotojų asociacijos įsteigtas 2010 m. rugsėjo mėn. 17 d. ir nuo 2011 metų LSER pagalba renkami duomenys apie Lietuvos gydymo įstaigose atliktas kelio ir klubo sąnarių endoprotezavimo operacijas (7,14,15).

Pagrindiniai LSER tikslai yra (7):

- • identifikuoti pacientų rizikos veiksnius patirti pakartotiną operaciją-reviziją;
- • sumažinti revizijų riziką, endoprotezavimo komplikacijų skaičių;

- • nustatyti sąnarių implantus ir operacines technikas, užtikrinančias geriausius endoprotezavimo rezultatus;
- • teikti rekomendacijas, ataskaitas, siekiant sąnarių endoprotezavimo operacijų pažangos.

Remiantis registro duomenimis publikuojami moksliniai straipsniai tarptautiniuose moksliniuose žurnaluose, taip pat LSER duomenys reguliariai pristatomi nacionalinėse ir tarptautinėse mokslinėse konferencijose. Tokiu būdu skatinama pacientų, kuriems reikalingos endoprotezavimo operacijos, gydymo pažanga (7).

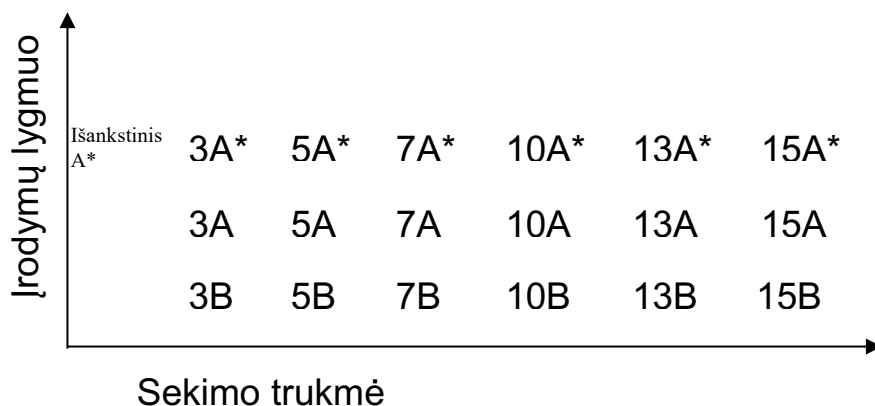
Sąnarių endoprotezų kokybinis reitingavimas pagal ODEP

Kas yra ODEP? ODEP (Ortopedinių duomenų įvertinimo tarnyba, *angl. Orthopaedic Data Evaluation Panel*) yra nepriklausoma ekspertų vertinimo grupė, analizuojanti ortopedinių implantų duomenis, kurią sudaro pagrindiniai Jungtinės Karalystės chirurgai bei neklinikiniai ekspertai, turintys didelę patirtį ortopedijos pramonėje. Grupę įsteigė Jungtinės Karalystės Nacionalinis sveikatos ir klinikinės kompetencijos institutas NICE (*angl. The National Institute for Health and Care Excellence*). ODEP reitingai suteikia paprastą, nepriklausomai patikrintą implanto veikimo įvertinimą pagal nacionalines geriausios klinikinės praktikos gaires. Tai leidžia

gydytojams įsitikinti, kad jų naudojami implantai atitinka šias nacionalines rekomendacijas. Tai yra svarbus veiksnys (tačiau ne vienintelis), į kurį chirurgai turi atsižvelgti parenkant tinkamus implantus. ODEP pateikia klubo ir kelio sąnario endoprotezų įvertinimus. Klubo sąnario endoprotezų vertinime išskiriami gūžduobinio komponento ir šlaunikaulinio komponento dalių ODEP reitingai atskirai, tuo tarpu kelio sąnario komponentų - kartu.

Kas sudaro ODEP įvertinimą? Lyginamoji analizė pradedama dar prieš naudojant implantą. Tai vadinama išankstiniu (*angl. Pre-Entry*) etapu. Vertinimas pradedamas skaičiuoti trečiaisiais implanto naudojimo metais, o gamintojai turi toliau reguliariai teikti duomenis, kad pasiektų aukštesnius standartus.

ODEP vertinimą sudaro skaičius ir raidė bei žvaigždutė (*). Skaičius nurodo metus, kiek laiko vyksta implantų klinikiniai tyrimai ir gali svyruoti nuo 3 iki 15 metų. Raidė nurodo tyrime dalyvavusių pacientų kiekį. A reitingą turi implantai, kurių tyrimai pagrįsti didesniu pacientų skaičiumi, nei gavę B reitingą. Žvaigždutė (*) buvo įtraukta į reitingų sistemą ir žymi aukštesnę kokybę. A* reitingą turintis implantas turi labai svarius kokybinius įrodymus, viršijančius A ir B. Aukščiausias šiuo metu įmanomas reitingas yra 15A* (1 paveikslas) (8).



1 paveikslas. ODEP reitingavimo lygmenys. Skaičius nurodo sekimo trukmę metais, raidė – tyrimų lygmenį, žvaigždutė – aukščiausią tyrimų kokybę. Ilgiausia sekimo laikotarpį bei aukščiausią reitingą turi 15A*.

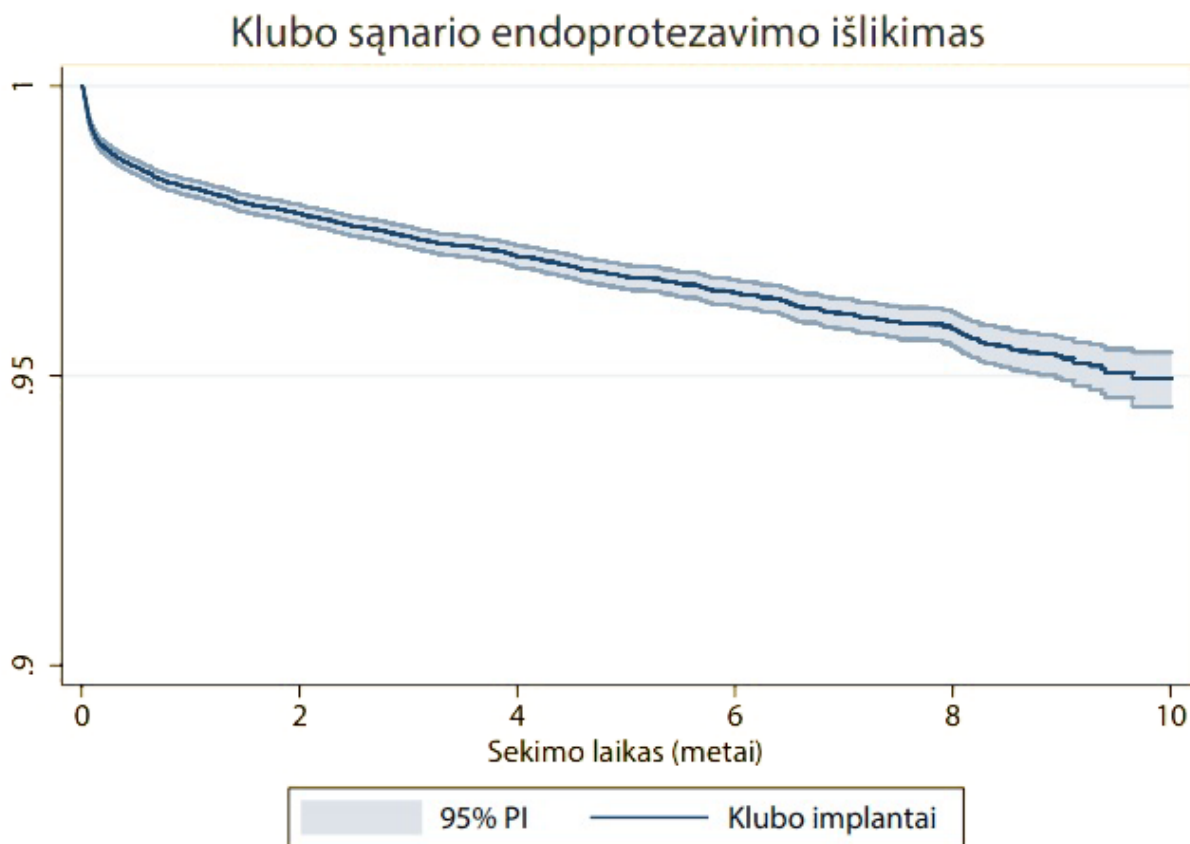
Statistika

Išlikimo kreivės, rodančios suminį revizijų dažnį, buvo apskaičiuotos naudojant išlikimo lentelių (angl. life table statistics) metodą, pasikliautiniai intervalai apskaičiuoti naudojant Wilsono kvadratinę lygtį, naudojant Greenwoodo ir Peto efektyvius imties dydžio įverčius (16). P vertė <0,05 buvo laikoma statistiškai reikšminga. Skaičiavimams buvo naudojama STATA v13.

Rezultatai

Klubo sąnario endoprotezavimo rezultatai Lietuvoje

Remiantis LSER duomenimis, nuo 2011 iki 2021 m. atlikta 36744 pirminių klubo sąnario endoprotezavimo operacijų, iš kurių 1063 pacientams buvo atlikta revizija iki 2020-12-31 d. ir tai sudarė 2,89 proc. Klubo sąnario endoprotezavimo išlikimas 10 m. laikotarpyje buvo 94,96 proc. (95 proc. Pasikliautinis intervalas 94,47-95,40 proc.) (2 paveikslas). Dažniausia pakartotinės operacijos priežastis buvo išnirimas ir sudarė 45 proc. visų klubo sąnario revizinio endoprotezavimo operacijų priežasčių. Kitos priežastys: infekcija 20 proc., susidevėjimas/aseptinis išklibimas 20 proc., periprostetinis lūžis 11 proc. ir kitos priežastys 4 proc.

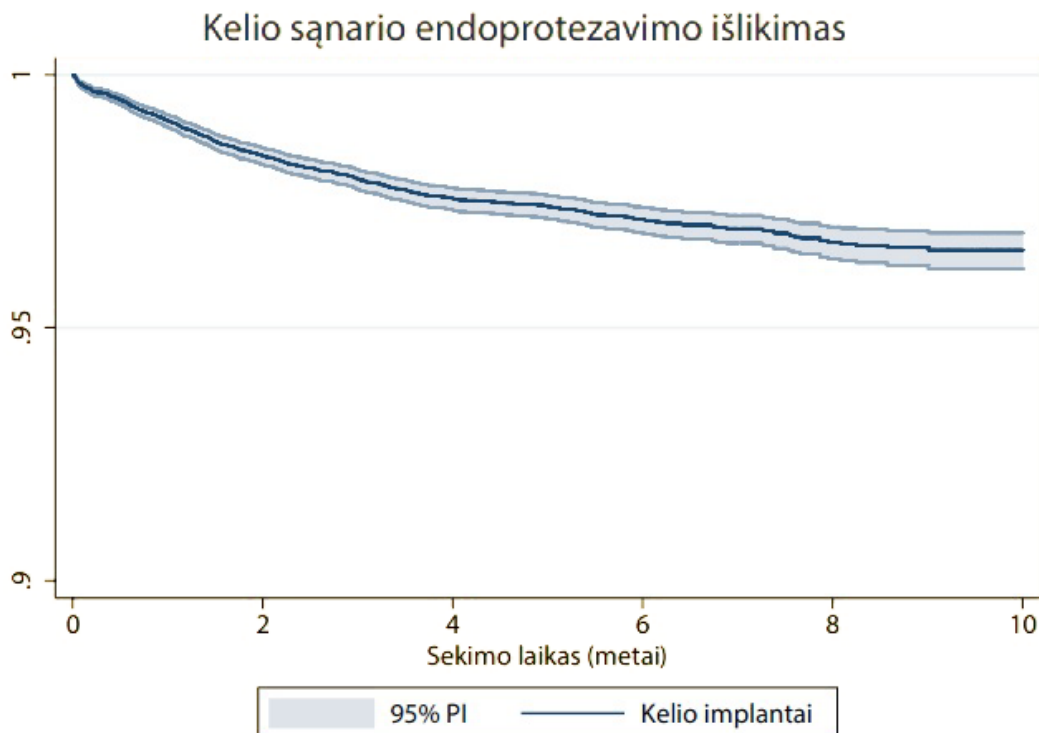


2 paveikslas. Klubo sąnario endoprotezavimo išlikimas 10 m. laikotarpyje (PI - Pasikliautinis intervalas).

Kelio sąnario endoprotezavimo rezultatai Lietuvoje

Nuo 2011 iki 2021 m. atlikta 23865 pirminių kelio sąnario endoprotezavimo operacijų, iš kurių 537 pacientams buvo atlikta revizija iki 2020-12-31 d. ir tai sudarė 2,25 proc. Kelio sąnario endoprotezavimo išlikimas 10 m. laikotarpyje buvo 96,54 proc. (95 proc.

Pasikliautinis intervalas 96,17-96,87 proc.) (3 paveikslas). Dažniausia pakartotinės operacijos priežastis buvo infekcija ir sudarė 41 proc. visų kelio sąnario revizinio endoprotezavimo operacijų priežasčių. Kitos priežastys: susidevėjimas/aseptinis išsklibimas 17 proc., šoninių raiščių nestabilumas 9 proc., kitos priežastys (skausmai, ribota judesių amplitudė, lūžis, išnirimas, kita) 23 proc.



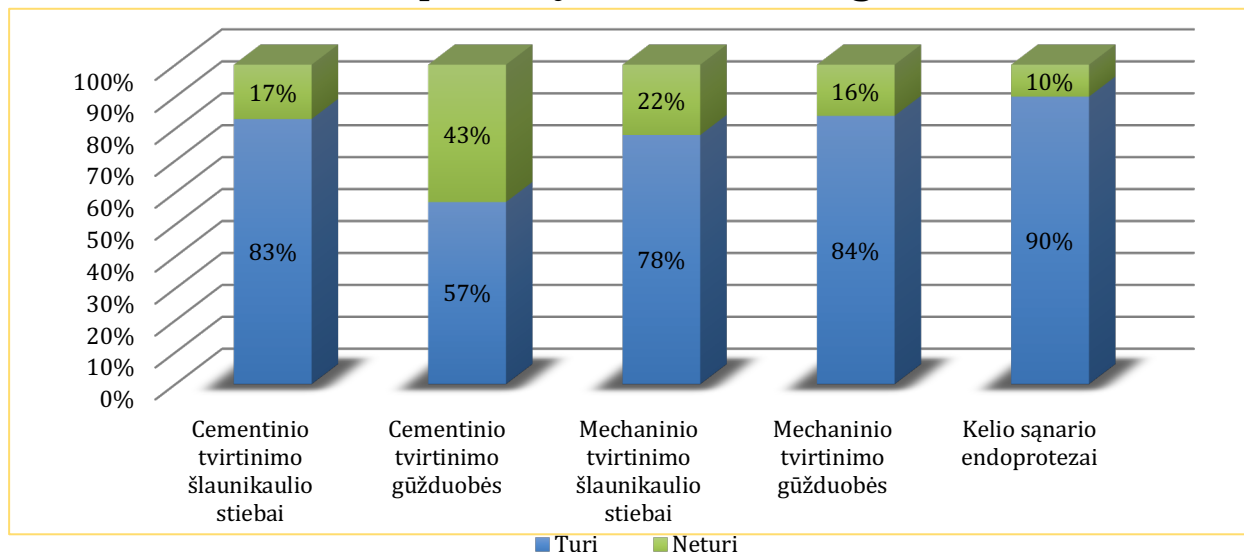
3 paveikslas. Kelio sąnario endoprotezavimo išlikimas 10 m. laikotarpyje (PI - Pasikliautinasis intervalas).

Lietuvoje naudojamų klubo ir kelio sąnarių endoprotezų kokybė pagal ODEP reitingą

Lietuvoje buvo arba yra naudojama beveik 50 klubo sąnario endoprotezavimo sistemų ir 10 kelio sąnario endoprotezavimo sistemų. Klubo (šlaunikaulio, gūžduobinio komponentų ir cementinio, mechaninio tvirtinimo) ir kelio sąnario endoprotezų, turinčių

ODEP reitingą, procentinė dalis pateikta 1 diagramoje. ODEP reitingą turėjo 83% (15 iš 18) cementuojamų stiebų, 57% (12 iš 21) cementuojamų gūžduobių, 78% (18 iš 23) mechaninio tvirtinimo stiebų, 84% (22 iš 26) mechaninio tvirtinimo gūžduobių. Apie 76 proc. Lietuvoje naudojamų klubo sąnario ir 90 proc. kelio sąnario endoprotezų turi ODEP reitingą.

Implantų ODEP reitingavimas



1 diagrama. Klubo (šlaunikaulio, gūžduobinio komponentų ir cementinio, mechaninio tvirtinimo) ir kelio sąnario endoprotezų, turinčių ODEP reitingą, procentinė dalis.

Tarp klubo sąnario implantų aukščiausią kokybinį reitingą - A* turėjo 44% (8 iš 18) cementuojamų stiebų, 38% (8 iš 21) cementuojamų gūžduobių, 61%

(14 iš 23) mechaninio tvirtinimo stiebų, 58% (15 iš 26) mechaninio tvirtinimo gūžduobių. Kelio sąnario aukščiausią kokybinį reitingą - A* turėjo 44% (4 iš 10) endoprotezų sistemų.

Taip pat įvertinome po 10 dažniausiai Lietuvoje naudojamų klubo (4 paveikslas) ir kelio (5 paveikslas) sąnario endoprotezų individualius ODEP reitingus.

Cementinio tvirtinimo stiebai	
Exeter (Stryker)	13A*
MS30 (Zimmer Biomet)	13A*
Aesculap (BBraun)	10A
TwinSys (Mathys)	7A*
Institution (Groupe Lépine)	N.d.
Lubinus Classic Plus (Link)	5A*
Bi-Metric (Zimmer Biomet)	10A
CS Plus (Plus Orthopedics)	N.d.
Corail (DePuy Synthes)	7A
Taperloc (Zimmer Biomet)	13A

Cementinio tvirtinimo gūžduobės	
Exeter (Stryker)	13A*
CCB (Mathys)	10A
ZCA (Zimmer Biomet)	13A*
Aesculap (BBraun)	7A*
Muller (Zimmer Biomet)	10A
PE (Groupe Lépine)	N.d.
Link IP (Link)	13A*
Triloc (DePuy Synthes)	N.d.
Avantage (Zimmer Biomet)	5A
Pe-Plus (Plus Orthopedics)	N.d.

Mechaninio tvirtinimo stiebai	
Targos (Groupe Lépine)	N.d.
Polarstem (Smith & Nephew)	7A*
TwinSys (Mathys)	10A*
Taperloc (Zimmer Biomet)	13A*
Optimys (Mathys)	5A*
Bicontact (BBraun)	10A*
Aura II (Zimmer Biomet)	N.d.
Bi-Metric (Zimmer Biomet)	13A*
Fitmore (Zimmer Biomet)	10A
Profemur (Micro Port)	10A*

Mechaninio tvirtinimo gūžduobės	
Avantage (Zimmer Biomet)	10A
RM (Mathys)	10A*
Exceed (Zimmer Biomet)	10A*
Pavi (Groupe Lépine)	10B
Mallory-Head (Zimmer Biomet)	13A*
Aesculap (BBraun)	13A*
R3 (Smith & Nephew)	10A*
Procotyl (Micro Port)	10A*
Continuum (Zimmer Biomet)	10A*
Cerafit (Ceraver)	N.d.

N.d. – Nėra duomenų

4 paveikslas. 10 dažniausiai Lietuvoje naudojamų klubo sąnario endoprotezų individualūs ODEP reitingai (Implanto pavadinimas (gamintojas)), (N. d. - nėra duomenų).

Kelio sąnario endoprotezai

NexGen LPS (Zimmer Biomet)	15A
Sigma PS(DcPuy Synthes)	7A
Scorpio PS (Stryker)	10A*
Vanguard CR (Zimmer Biomet)	13A
New wave (Groupe Lépine)	N.d
Scorpio CR (Stryker)	10A
Sigma CR (DcPuy Synthes)	13A*
NexGen CR (Zimmer Biomet)	13A
Vanguard PS (Zimmer Biomet)	10A
AGC CR(Zimmer Biomet)	13A*

N.d. – Nėra duomenų

5 paveikslas. 10 dažniausiai Lietuvoje naudojamų kelio sąnario endoprotezų individualūs ODEP reitingai (Implanto pavadinimas (gamintojas)), (N. d. - nėra duomenų).

Diskusija

Endoprotezavimo operacijos su moderniais implantais Lietuvoje atliekamos jau 30 metų. Duomenys apie endoprotezavimo rezultatus registruojami 10 metų. Remiantis LSER duomenimis klubo sąnario endoprotezavimo išlikimas 10 m. laikotarpyje buvo 94,96 proc., o kelio sąnario 96,54 proc. Seniausią endoprotezavimo registrą turinti Švedija 2019-2020 m. demonstruoja klubo sąnario endoprotezavimo 10 m. išlikimo rezultatus 96,3 proc., kelio 97,9 proc. (17,18). Vienus didžiausius endoprotezavimo registrus turinčios šalys yra Jungtinė Karalystė ir Australija. Jungtinės Karalystės 2020 m. duomenimis klubo sąnario endoprotezavimo 10 m. išlikimo

rezultatai yra 95,46 proc., kelio 95,66 proc., Australijos 2020 m. duomenimis klubo sąnario endoprotezavimo 10 m. išlikimo rezultatai yra 95 proc., kelio 94,8 proc. (19,20). Lyginant su kitų šalių endoprotezavimo išlikimo rezultatais, galima drąsiai teigti, kad Lietuva savo rezultatais yra tolygi šalis.

Viena iš galimų priežasčių, kurios lemia gerus Lietuvos endoprotezavimo rezultatus, yra mažas naudojamų implantų sistemų kiekis - beveik 50 klubo sąnario endoprotezavimo sistemų ir 10 kelio sąnario endoprotezavimo sistemų. Tai turi įtakos chirurgų įgūdžiams: maža sistemų kaita, geresnis operacinių technikų įsisavinimas. Kuo didesnė implantų sistemų kaita, tuo didesnio operacijų skaičiaus reikia, norint

sumažinti mokymosi kreivės rodiklius (21,22). Tačiau yra ir kita medalio pusė. Per mažas implantų sistemų kiekis gali turėti įtakos nepakankamai įvairovei, kuri yra reikalinga atstatyti žmogaus anatominius parametrus operacijų metu. Be to yra rizika, kad jau įprastos implantų sistemos gali palikti Lietuvos rinką dėl nepalankių ekonominių ar kitų sąlygų. Todėl per mažas implantų sistemų kiekis, bet didelė jų kaita taip pat gali turėti įtakos prastesniems endoprotezavimo rezultatams.

Apie 75 proc. Lietuvoje naudojamų klubo sąnario ir 90 proc. kelio sąnario endoprotezų turi ODEP reitingą. Tai dar viena iš galimų priežasčių, kurios lemia gerus Lietuvos endoprotezavimo rezultatus. Implantai, turintys šį tarptautinį reitingą, gali būti pripažįstami kaip turintys tam tikrus gerą kokybę lemiančius parametrus. Tačiau sąnario implantų aukščiausių kokybinį reitingą - A*, turėjo tik apie pusę Lietuvoje naudojamų implantų. ODEP reitingai suteikia patikrintą implanto veikimo įvertinimą pagal geriausios klinikinės praktikos gaires. Todėl tai yra svarbus veiksnys, į kurį chirurgai turi atsižvelgti parenkant tinkamus implantus. Nesant ODEP reitingo, chirurgai gali įsitikinti implantų kokybe remdamiesi ir kitais moksliniais šaltiniais, tokiais kaip nacionaliniai endoprotezavimo registrai ar mokslinės publikacijos. Informacija apie implanto klinikinių tyrimų trukmę, revizijų dažnį ir įrodymų lygmenį gydytojui yra lengvai prieinama. Kitu atveju, tai yra nesant mokslinių klinikinių duomenų apie implantų kokybę, gydytojai turėtų vengti jų naudojimo savo praktikoje.

Išvados

Lietuvos klubo ir kelio sąnario endoprotezavimo rezultatai yra geri, 10 m. laikotarpyje išlikimas yra apie 95 proc. ir panašūs į kitų gilią patirtį turinčių šalių rezultatus. Didelė dalis Lietuvoje naudojamų implantų turi tarptautinį ODEP vertinimo reitingą.

Literatūra

1. Tarasevicius S, Kesteris U, Robertsson O, Smailys A, Janusonis V, Wingstrand H. Introduction of total hip arthroplasty in Lithuania: results from the first 10 years. *Acta Orthop.* 2007 Aug;78(4):454-7. doi: 10.1080/17453670710014077. PMID: 17965997.
2. Tarasevicius S, Stucinskas J, Robertsson O, Wingstrand H. Introduction of total knee arthroplasty in Lithuania: Results from the first 10 years. *Acta Orthop.* 2009 Feb;80(1):51-4. doi: 10.1080/17453670902804984. PMID: 19297790; PMCID: PMC2823238.
3. Varnum C, Pedersen AB, Rolfson O, Rogmark C, Furnes O, Hallan G, Mäkelä K, de Steiger R, Porter M, Overgaard S. Impact of hip arthroplasty registers on orthopaedic practice and perspectives for the future. *EFORT Open Rev.* 2019 Jun 3;4(6):368-376. doi: 10.1302/2058-5241.4.180091. PMID: 31210974; PMCID: PMC6549115.
4. Tarasevicius S, Smailys A, Grigaitis K, Robertsson O, Stucinskas J. Short-term outcome after total hip arthroplasty using dual-mobility cup: report from Lithuanian Arthroplasty Register. *Int Orthop.* 2017 Mar;41(3):595-598. doi: 10.1007/s00264-016-3389-7. Epub 2017 Jan 12. PMID: 28078363.
5. Cebatorius A, Robertsson O, Stucinskas J, Smailys A, Leonas L, Tarasevicius S. Choice of approach, but not femoral head size, affects revision rate due to dislocations in THA after femoral neck fracture: results from the Lithuanian Arthroplasty Register. *Int Orthop.* 2015 Jun;39(6):1073-6. doi: 10.1007/s00264-014-2618-1. Epub 2014 Dec 16. PMID: 25512138.

6. Stucinskas J, Grigaitis K, Smailys A, Robertsson O, Tarasevicius S. Bipolar hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty in femoral neck fracture patients: results from Lithuanian Arthroplasty Register. *Hip Int.* 2020 Feb 9;1120700020907124. doi: 10.1177/1120700020907124. Epub ahead of print. PMID: 32036689.
7. Lietuvos sąnarių endoprotezavimo registras. 2011-2018 m. ataskaita.
8. The Orthopaedic Data Evaluation Panel <https://www.odep.org.uk/>
9. Kynaston-Pearson F, Ashmore AM, Malak TT, Rombach I, Taylor A, Beard D et al. Primary hip replacement prostheses and their evidence base: systematic review of literature. *BMJ.* 2013 Dec 19;347. f6956.
10. Carr, Andrew. "Will registries slow down or accelerate innovation?." *EFORT open reviews* vol. 4,6 416-422. 3 Jun. 2019, doi:10.1302/2058-5241.4.180065
11. Karachalios T, Komnos G, Koutalos A. Total hip arthroplasty: Survival and modes of failure. *EFORT Open Rev.* 2018;3(5):232-239. Published 2018 May 21. doi:10.1302/2058-5241.3.170068
12. Sadoghi P, Leithner A, Labek G. Overcoming boundaries of worldwide joint arthroplasty registers: the European Arthroplasty Register minimal dataset. *J Arthroplasty.* 2013 Sep;28(8):1327-8. doi: 10.1016/j.arth.2013.02.023. Epub 2013 Mar 27. PMID: 23540540.
13. Stucinskas, J., Kalvaitis, T., Smailys, A. et al. Comparison of dual mobility cup and other surgical constructs used for three hundred and sixty two first time hip revisions due to recurrent dislocations: five year results from Lithuanian arthroplasty register. *International Orthopaedics (SICOT)* 42, 1015–1020 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3702-0>
14. Terteliene E, Grigaitis K, Robertsson O, Porvaneckas N, Dadoniene J, Venalis A. Validation of Lithuanian Arthroplasty Register Telephone Survey of 2769 Patients Operated for Total Knee Replacement. *Medicina (Kaunas).* 2019;55(6):310. Published 2019 Jun 25. doi:10.3390/medicina55060310
15. Tarasevičius S, Cebatorius A, Valavičienė R, Stučinskas J, Leonas L, Robertsson O. First outcome results after total knee and hip replacement from the Lithuanian arthroplasty register. *Medicina (Kaunas).* 2014;50(2):87-91. doi: 10.1016/j.medic.2014.06.004. Epub 2014 Jun 27. PMID: 25172602.
16. Dorey F, Nasser S, Amstutz H (1993) The need for confidence intervals in the presentation of orthopaedic data. *J Bone Joint Surg Am* 75(12):1844–1852
17. Swedish Hip Arthroplasty Register. Annual report 2019
18. Swedish Knee Arthroplasty Register. Annual report 2020
19. UK Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Annual Rep. 2020
20. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Hip, knee & shoulder arthroplasty. Annual Rep. 2020
21. Usuelli FG, Maccario C, Pantalone A, Serra N, Tan EW. Identifying the learning curve for total ankle replacement using a mobile bearing prosthesis. *Foot Ankle Surg.* 2017 Jun;23(2):76-83. doi: 10.1016/j.fas.2016.02.007. Epub 2016 May 10. PMID: 28578798.

22. de Steiger RN, Lorimer M, Solomon M. What is the learning curve for the anterior approach for total hip arthroplasty? Clin Orthop Relat Res. 2015 Dec;473(12):3860-6. doi: 10.1007/s11999-015-4565-6. PMID: 26394641; PMCID: PMC4626490.