

Hidrocefalijos revizinių operacijų priežastys

Reasons of shunt revision surgery for hydrocephalus

Gytis Šustickas¹, Justė Rimšienė²

¹ *VšĮ Respublikinės Vilniaus universitetinės ligoninės Neurochirurgijos skyrius, Šiltnamių g. 29, LT-04130 Vilnius; Utenos kolegijos Medicinos fakultetas*

² *Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, M. K. Čiurlionio g. 21, LT-03101 Vilnius*
El. paštas: gytis.sustickas@gmail.com

¹ *Department of Neurosurgery, Vilnius University National Hospital, Šiltnamių Str. 29, LT-04130 Vilnius, Lithuania; Faculty of Medicine, Utena University of Applied Sciences*

² *Faculty of Medicine, Vilnius University, M. K. Čiurlionio Str. 21, LT-03101 Vilnius, Lithuania*
E-mail: gytis.sustickas@gmail.com

Darbo tikslas

Nustatyti pacientų, sergančių hidrocefalija, pakartotinių operacijų dažnį ir priežastis. Įvertinti šunto revizijos poreikio bei vožtuvo gedimo dažnio priklausomybę nuo hidrocefalijos etiologijos, likvoro priešoperacinio slėgio, implantuoto vožtuvo gamintojo bei drenuoto smegenų skilvelio rago.

Ligoniai ir metodai

Retrospektyviai išanalizuoti operacijų protokolai bei epikrizės visų 130 pacientų, kuriems nuo 2007 m. vasario 1 d. iki 2014 m. sausio 31 d. VšĮ Respublikinės Vilniaus universitetinės ligoninės (RVUL) Neurochirurgijos skyriuje atlikta 214 ventrikuloperitoneostomijos (VPS) operacijų dėl hidrocefalijos (HC). Rinkti duomenys: HC etiologija, likvoro slėgis prieš operaciją, operacijų skaičius, pakartotinių operacijų priežastys, drenuotas ragas, implantuotas vožtuvas bei nustatytas vožtuvo atsidadymo slėgis. Tarpusavyje lyginant pacientus pagal implantuotus skirtingų gamintojų vožtuvus, HC priežastis ir likvoro slėgį prieš operaciją, ieškota statistiškai patikimų korelacijų su vožtuvo gedimo ir revizijos poreikio dažniu. Duomenys statistiškai apdoroti SPSS 22.0 programa.

Rezultatai

Pasiskirstymas pagal lytį: 49 % vyrų, 51 % moterų. Amžius svyravo nuo 20 iki 83 metų, amžiaus vidurkis $55 \pm 15,0$ metų. 55 metų amžiaus arba jaunesni buvo 61 (46,9 %) pacientas, vyresni nei 55 metų – 69 (53,1 %) pacientai. Aptariamuoju laikotarpiu atlikta 214 VPS operacijų. Vieną kartą operuoti 84 (64,6 %) pacientai, pakartotinai – 46 (35,4 %) pacientai, kai kurie po keletą kartų. Nustatytos pakartotinės operacijos priežastys – galvinio kateterio užsikimšimas konstatuotas 2,17 % atveju, vožtuvo gedimas – 30,43 % atveju, pilvino kateterio užsikimšimas – 10,87 %, mišrus šunto sistemos blokas – 23,92 %, šunto migracija – 10,87 %, sistemos šalinimas dėl infekcijos – 19,57 %, tiksli priežastis nenustatyta – 2,17 %. Dažniausia pakartotinės operacijos priežastis – vožtuvo gedimas. Tarpusavyje lyginant implantuotų skirtingų gamintojų vožtuvų – „Codman“, „Sophysa“, „Medtronic“ – gedimo dažnį, statistiškai reikšmingo skirtumo nerasta ($p > 0,05$). Taip pat vožtuvo gedimo dažnis nesiskyrė drenavus priekinį ar užpakalinį ragą ($p > 0,05$). Tačiau 55 metų amžiaus ir jaunesniems pacientams šunto revizijos reikėjo dažniau nei vyresniems ($p = 0,047$). Be to, vožtuvas gedo gerokai dažniau, kai likvoro slėgis prieš operaciją buvo žemas, palyginti su vidutiniu ($p = 0,035$) ir aukštu ($p = 0,036$) likvoro slėgiu prieš operaciją. Nustatyta patikima atvirkštinė koreliacija – likvoro takų stenozės atveju vožtuvas genda daug rečiau nei esant kitoms HC priežastims ($p = 0,012$).

Išvados

Pakartotinės VPS operacijos pririekė 35,4 % pacientų. Dažniausia pakartotinės operacijos priežastis – vožtuvo gedimas. Pacientų amžius pirmosios operacijos metu, HC etiologija, likvoro slėgis prieš operaciją reikšmingai susiję su vožtuvo gedimo dažniu ir revizijos poreikio dažniu. Vožtuvo gedimo dažnis ir šunto revizijos poreikis nepriklauso nuo implantuoto šunto gamintojo ir drenuoto rago.

Reikšminiai žodžiai: hidrocefalija, ventrikuloperitoneostomija, šunto sistemos gedimas

Objectives

To ascertain the rate of shunt revision and reasons for shunt revision surgery in patients with hydrocephalus. To evaluate the dependencies of hydrocephalus etiology, cerebrospinal fluid pressure before initial shunt surgery and implanted valve type with shunt revision and valve dysfunction rates.

Materials and methods

Retrospectively analysed operative reports and discharge summaries of 130 patients with hydrocephalus who underwent ventriculoperitoneostomy (VPS) surgery at the Department of Neurosurgery at the Vilnius University National Hospital during the period from 2007 to 2014. Information on each patient included age at initial shunt surgery, sex, etiology of hydrocephalus, the pressure of cerebrospinal fluid before the initial shunt surgery, site of ventricular catheter, patient's condition estimated by Glasgow coma scale (GCS) before initial surgery, valve type, set valve opening pressure at implantation, rate of initial shunt surgeries, shunt revision rate, reasons for shunt revision. We compared shunt revision rate and valve dysfunction rate in patients with different etiology of hydrocephalus, different valve types implanted, different pressure of cerebrospinal fluid before surgery to find statistically significant correlations. To compare groups by shunt failure rate SPSS 22.0 program was used.

Results

Of the 130 treated patients, 49% were male, 51% were female. The average age of the patients was $55 \pm 15,00$ (range, 20–83). During the seven years period, 214 VPS surgeries were performed. For 64.6% of patients shunt surgery VPS was performed once, while 35.4% of patients required shunt revision. Reasons ascertained for shunt revision: obstruction of ventricular catheter – 2.17%, valve malfunction – 30.43%, obstruction of distal catheter – 10.87%, mixed shunt system block – 23.92%, shunt migration – 10.87%, shunt infection – 19.57%, exact reason was not ascertained – 2.17%. Valve malfunction was identified as the most common reason for shunt revision. We compared valve dysfunction and shunt revision rates for patients with implanted valves from different manufacturers but no significant difference between them was determined. Shunt revision rate was not significantly different for patients with ventricular catheter tip in the frontal or occipital horn of lateral ventricles. Young age at initial shunt surgery (patients of 55 years or younger) was associated with a higher risk of shunt revision ($p=0.047$). Low pressure cerebrospinal fluid estimated before surgery was associated with higher risk of shunt revision compared with medium ($p=0.035$) and high pressure ($p=0.036$) cerebrospinal fluid. We confirmed significant reverse correlation that in the case of stenosis of cerebrospinal fluid pathways valve malfunction rate is lower in comparison to the other etiologies of hydrocephalus ($p=0.012$).

Conclusions

35.4% of patients required shunt revision. Valve malfunction was identified as the most common reason for shunt revision. Patient's age at the initial surgery as well as the etiology of hydrocephalus, and pressure of cerebrospinal fluid estimated before the initial surgery were significantly associated with shunt revision rate. Valve type, company and site of ventricular catheter in the frontal or occipital horn of lateral ventricles were not significantly associated with shunt revision rate.

Key words: hydrocephalus, ventriculoperitoneostomy, shunt malfunction

Išvadas

Hidrocefalija – tai smegenų skilvelių išsiplėtimas dėl nenormalaus, per didelio likvoro kiekio kaupimosi smegenyse. Tai likvoro gamybos ir rezorbcijos disbalansas, dažniausiai sukiantis ryškų neurologinį deficitą [1]. Vienas pagrindinių gydymo būdų sergant HC yra ventrikuloperitoneostomija – šoninio skilvelio kaktinio

arba pakaušinio rago ir pilvaplėvės ertmės sujungimas implantuojant šuntą. Chirurginio gydymo tikslas – sumažinti likvoro kiekį skilvelių sistemoje ir pagerinti neurologinę būklę [2].

Nepaisant šuntuojančių operacijų pranašumų (nesudėtingos chirurginės technikos, dažniausiai gero pooperacinio efekto), neretai pasitaiko komplikacijų, pasireiškiančių galvinio ar pilvinio kateterio užsikim-

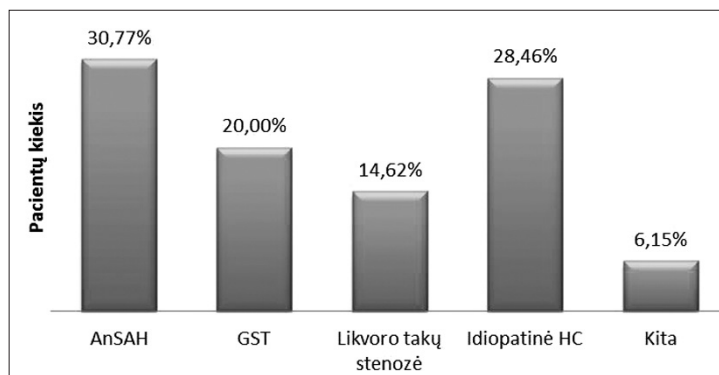
šimu, vožtuvo gedimu bei šunto migracija ar šunto sistemos infekcija [3, 4]. Tuomet būtina šunto revizinė operacija.

Pakartotinę operaciją tenka atlikti 30–50 % pacientų [4, 5, 6], šunto infekcija nustatoma 8–10 % pacientų ir dažniausiai pasireiškia per keletą pirmųjų mėnesių po VPS [7]. Galvinio kateterio bei vožtuvo disfunkcija laikoma pagrindine šunto sistemos komplikacija, dėl kurios prireikia šunto revizijos. Pagrindinė proksimalinio kateterio gedimo priežastis yra užsikimšimas gysliniu rezginiu [8]. Bendras šuntų disfunkcijų dažnis po pirmosios VPS operacijos po 1 metų siekia 40 %, po 2 metų – 50 % pacientų [9]. Įvairių autorių duomenimis, šuntuojančių operacijų komplikacijų dažnis po 5 metų nustatomas apie 50 % pacientų [10, 11]. Taigi nepaisant medicinos pasiekimų šuntų gedimo dažnis išlieka didelis. Todėl labai naudinga išanalizuoti dažniausias VPS operacijų komplikacijas bei šunto revizijos priežastis.

Dabartiniu metu daug dėmesio skiriama pacientų amžiui VPS metu, HC etiologijai, HC tipui, kitiems perioperaciniams veiksniams, galintiems turėti įtakos šunto sistemos gedimui. 2014 metais VšĮ RVUL Neurochirurgijos skyriuje atlikome retrospektyvų tyrimą, siekdami išanalizuoti visų pacientų, kuriems 2007–2014 m. buvo atlikta VPS operacija dėl HC, pakartotinių operacijų priežastis ir šunto sistemos gedimo rizikos veiksnius.

Ligoniai ir metodika

Retrospektyviai išanalizuoti operacijų protokolai bei epikrizės visų 130 pacientų, kuriems nuo 2007 m.

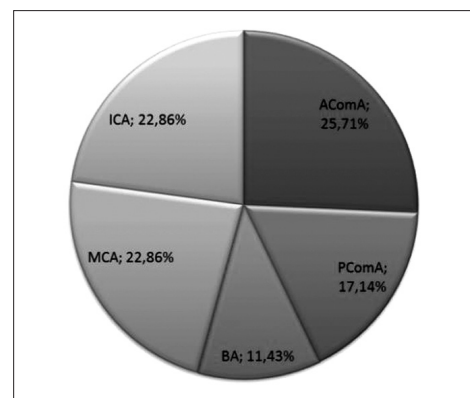


1 pav. Hidrocefalijos priežastys

vasario 1 d. iki 2014 m. sausio 31 d. RVUL Neurochirurgijos skyriuje atlikta VPS operacija dėl HC. Rinkti duomenys: paciento amžius pirmosios operacijos metu, HC etiologija, likvoro slėgis prieš operaciją, drenuotas šoninių skilvelių ragas, operacijų skaičius, pakartotinių operacijų priežastys, implantuotas vožtuvas bei nustatytas vožtuvo atsidarymo slėgis. Į tyrimą nebuvo įtraukti pacientai, kuriems HC gydyta taikant išorinį ventrikulinį drenažą, taip pat pacientai, kuriems kitų operacijų metu taip pat buvo atlikta ir VPS. Tarpusavyje lyginant pacientus pagal skirtingų gamintojų implantuotus vožtuvus, HC priežastis, likvoro slėgį prieš operaciją, ieškota statistiškai patikimų korelacijų su vožtuvo gedimo ir revizijos poreikio dažniu. Duomenys statistiškai apdoroti SPSS 22.0 programa, naudojant nepriklausomų imčių t testą, chi kvadrato testą, Spearmano koreliaciją. Duomenys laikyti statistiškai patikimais, kai $p < 0,05$.

Rezultatai

Iš viso į tyrimą įtraukta 130 pacientų. Pasiskirstymas pagal lytį: 49 % vyrų, 51 % moterų. Amžius 20–83 metai, amžiaus vidurkis $55 \pm 15,00$ metų. 55 metų amžiaus ir jaunesni buvo 61 (46,9 %) pacientas, vyresni nei 55 metų amžiaus – 69 (53,1 %) pacientai. HC priežastys (1 pav.): plyšusios intrakranijinės aneurizmos sukelta subarachnoidinė hemoragija (AnSAH) – 40 (30,77 %) atvejų, galvos smegenų trauma (GST) – 26 (20,00 %),



2 pav. Diagnozuotų aneurizmų pasiskirstymas pagal lokalizaciją. ICA – *a. carotis interna*; MCA – *a. cerebri media*; BA – *a. basilaris*; AcomA – *a. communicans anterior*; PcomA – *a. communicans posterior*

likvoro takų stenozė – 19 (14,62 %), idiopatinė HC – 37 (28,46 %), kitos priežastys – 8 (6,15 %).

Dokumentuoti 35 įvairios lokalizacijos plyšios aneurizmos atvejai, kurių pasiskirstymas pagal lokalizaciją vaizduojamas diagrama (2 pav.).

Minėtu laikotarpiu atlikta 214 VPS operacijų. Vieną kartą operuoti 84 (64,6 %) pacientai, pakartotinai – 46 (35,4 %) pacientai (3 pav.).

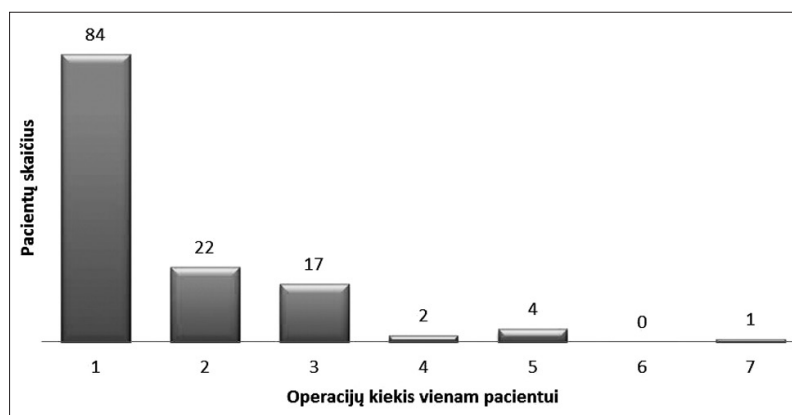
Operacijų skaičius pacientams pateikiamas 4 pav. Nustatytos pakartotinės operacijos (N=46) priežastys – galvinio kateterio užsikimšimas – 1 (2,17 %) atvejis, vožtuvo gedimas – 14 (30,43 %) atvejų, pilvinio kateterio užsikimšimas – 5 (10,87 %), mišrus šunto sistemos blokas – 11 (23,92 %), šunto migracija – 5 (10,87 %), sistemos šalinimas dėl infekcijos – 9 (19,57 %), tiksliai priežastis nenustatyta – 1 (2,17 %) (5 pav.). Dažniausia pakartotinės operacijos priežastis – vožtuvo gedimas.

Būklė prieš operaciją pagal GKS (Glasgow komų skalę) svyravo nuo 4 ir 15 balų, vidutiniškai 12 balų ±

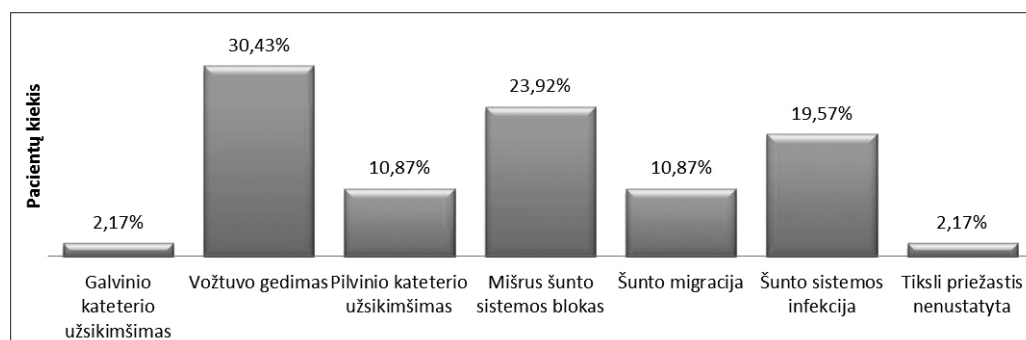
3 balai. Drenuotas ragas: kaktinis – 30 (23,08 %), pakaušinis – 100 (76,92 %). Likvoro slėgis prieš pirmąją operaciją: žemas – 7 (5,38 %), normalus – 43 (33,08 %), padidėjęs – 80 (61,54 %) atvejais. Pirmosios VPS metu implantuoti vožtuvai: reguliuojami – 100 (76,92 %) pacientų, iš jų „Codman“ – 33 (33 %), „Sophysa“ – 23 (23 %), „Medtronic“ – 22 (22 %), GAV – 4 (4 %), kiti – 18 (18 %). Nustatytas vožtuvo atsidarymo slėgis: 14 (14 %) pacientų – žemas, 50 (50 %) pacientų – vidutinis, 13 (13 %) pacientų – aukštas, 23 (23 %) atvejais nedokumentuota. Nereguliuojami – 30 (23,08 %) pacientų. Nustatytas vožtuvo atsidarymo slėgis: žemas – 2 (6,67 %) pacientams, vidutinis – 23 (76,67 %) pacientams, aukštas – 0 (0 %) pacientų, 5 (16,6 %) atvejais nedokumentuota. Tarpusavyje lyginant implantuotų skirtingų gamintojų vožtuvų – „Codman“, „Sophysa“, „Medtronic“ – gedimo dažnį, statistiškai reikšmingo skirtumo grupėse nebuvo (visose grupėse $p > 0,05$). Taip pat vožtuvo gedimo dažnis statistiškai patikimai nesiskyrė



3 pav. Pakartotinai operuotų pacientų skaičius



4 pav. Operacijų skaičius vienam pacientui, n=214



5 pav. Pakartotinės VPS operacijos priežastys sergant HC

drenavus priekinį ar užpakalinį ragą ($p>0,05$). Tačiau 55 metų amžiaus ir jaunesniems pacientams šunto revizijos reikėjo dažniau, nei vyresniems ($p=0,047$). Taip pat vožtuvus gedo gerokai dažniau ir šunto revizijos reikėjo dažniau, prieš operaciją esant žemam likvoro slėgiui, lyginant su vidutiniu ($p=0,035$) ir aukštu ($p=0,036$) likvoro slėgiu prieš operaciją (6 pav.).

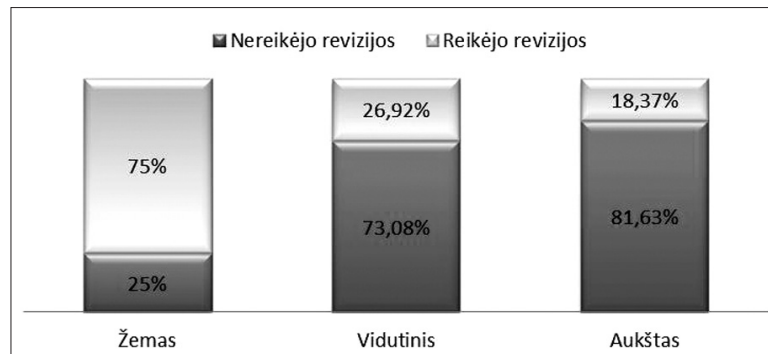
Nustatyta patikima atvirkštinė koreliacija – likvoro takų stenozės atveju vožtuvus genda daug rečiau nei esant kitoms HC priežastims ($p=0,012$) (7 pav.).

Taigi pakartotinių operacijų dažnis mūsų ligoninėje panašus (35,4 %) į minimą literatūroje. Dažniausia pakartotinės operacijos priežastis – vožtuvo gedimas. Šunto sistemos gedimas ir revizijų poreikis, mūsų tyrimo duomenimis, patikimai priklauso nuo paciento amžiaus pirmosios operacijos metu, HC etiologijos, likvoro slėgio prieš operaciją. Skilvelio rago pasirinkimas (kaktinio ar pakaušinio) bei šunto gamintojas neturėjo įtakos vožtuvo gedimo dažniui ir šunto revizijos poreikiui.

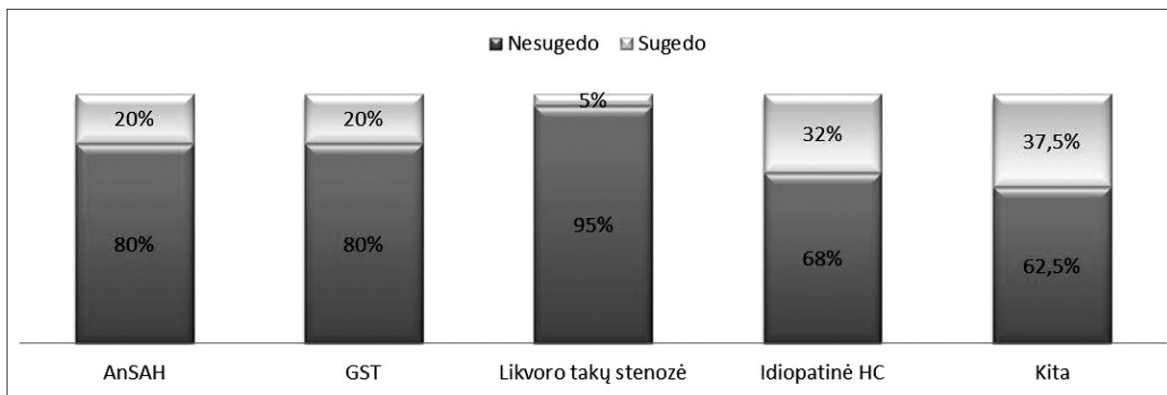
Diskusija

Nepaisant VPS operacijos pranašumų, neretai išsivysto šunto sistemos komplikacijų ir tenka atlikti pakartotinę operaciją. Šunto disfunkcija po vienerių metų pasitaiko 25–35 % pacientų, o 70–80 % pacientų per visą jų gyvenimą reikalinga viena ar daugiau pakartotinių operacijų – šunto revizijų [12]. Todėl būtina išanalizuoti pagrindinius rizikos veiksnius, lemiančius šunto sistemos gedimus.

Šiuo metu literatūroje publikuota ne viena studija, kurios tikslas – nustatyti pagrindinius šunto sistemos gedimo ir revizijos poreikio rizikos veiksnius. 2013 metais Kesava Reddy vadovaujama mokslininkų grupė Luizianos valstijoje (JAV) atliko tyrimą, kuriame dalyvavo 1015 pacientų. Jiems atlikta VPS operacija dėl HC. Tyrimo metu siekta nustatyti pakartotinių operacijų dėl HC dažnį bei įvairių veiksnių įtaką šunto revizijos poreikiui ir šunto gedimui [13]. Iš viso atliktos



6 pav. Šunto revizijos reikia patikimai dažniau, kai likvoro slėgis prieš operaciją yra žemas lyginant su vidutiniu ($p=0,035$) ir aukštu ($p=0,036$) likvoro slėgiu prieš operaciją



7 pav. Likvoro takų stenozės atveju vožtuvus linkęs gesti daug rečiau, palyginti su kitomis HC priežastimis

2239 operacijos. Tyrimo rezultatai parodė, jog suaugusiems pacientams pakartotinių operacijų dažnis siekė 32,4 %, vaikams – 78,7 %. Taip pat nustatyta, kad dažniausiai šunto revizija atliekama per pirmuosius šešis mėnesius po VPS operacijos. Amžius, etiologija, HC tipas buvo patikimai susiję su šunto revizijos poreikiu [13]. Pacientai, turintys įgimtą HC, sergantys vanden-tiekio stenoze, daug dažniau turėjo patirti pakartotines operacijas negu pacientai po GST, galvos smegenų he-moragijos, sergantys galvos smegenų navikais, likvoro takų stenoze. HC tipas turėjo įtakos šunto revizijos dažniui – obstrukcinės, susisiekiančiosios HC atveju šunto revizijos reikėjo daug dažniau nei sergant normo-tenzine HC. Jaunas amžius pirmosios VPS metu buvo nustatytas kaip potenciali rizika daugkartinėms VPS operacijoms (vaikams statistiškai patikimai dažniau reikėjo šunto revizijos nei suaugusiems pacientams). Procedūros, atliktos prieš VPS operacijas, buvo blogos prognozės ženklas: kai pacientams prieš VPS buvo atliktos juosmeninės punkcijos ar išorinis ventrikulinis drenažas, šunto revizijos reikėjo gerokai dažniau nei tuo atveju, kai prieš VPS operaciją jokios procedūros nebuvo atliktos [13].

Viena svarbiausių VPS operacijų komplikacija yra šunto sistemos infekcija [14, 15]. Šunto infekcijos susijusios su padidėjusia traukulių rizika, sumažėjusiu intelektu ar neurologiniu deficitu. Taip pat infekcijos atvejais dvigubai padidėja mirštamumo rodikliai [14]. Tie patys autoriai 2012 m. pateikė publikaciją, kurioje nustatė pagrindinius šunto sistemos infekcijos rizikos veiksnius. Iš visų 2239 operacijų 162 operacijos kom-plikavosi infekcija (7,2 %). Iš 1015 tiriamųjų 107 pa-cientams (10,5 %) infekcija pasireiškė vieną kartą ar daugiau [14]. Dažniausiai infekciją sukėlė organizmai – *Staphylococcus epidermidis* ir *Staphylococcus aureus*. Stu-dijos rezultatai parodė, kad daugiau kaip 50 % infekcijų komplikacijų įvyko per pirmuosius šešis mėnesius po pirmosios VPS. Tyrimo metu nustatyti rizikos veiksniai šunto sistemos infekcijai atsirasti – vyriškoji lytis, jaunas amžius pirmosios VPS metu, įgimta HC, obstrukcinė HC [14].

Daug dėmesio skiriama įvairiems intraoperaciniams veiksniams, galintiems turėti įtakos šunto sistemos gedimui. 2009 metais Švedijoje atliktas tyrimas, kurio autoriai siekė išanalizuoti intraoperacinių veiksnių

įtaką šunto revizijos poreikio dažniui. Į tyrimą įtrauk-tos per dešimtmetį atliktos 450 VPS operacijų. Šios šuntų revizijos buvo suskirstytos į dvi grupes – šunto gedimas, reikalaujantis revizijos per pirmuosius 6 mėn. po pirmosios VPS, ir šunto gedimas, reikalaujantis revizijos praėjus daugiau nei 6 mėn. po pirmosios VPS. Šunto gedimas per pirmuosius 6 mėn. po pirmosios VPS operacijos buvo laikytas susijusiu su šuntuojančios operacijos procedūra – intraoperaciniiais veiksniais [16]. Per pirmuosius 6 mėn. po VPS buvo atliktos 85 šunto revizijos. Šunto infekcija siekė 5,6 %. Nustatyta, kad šunto revizijos dažnis nesiskyrė tiek operuojant patyru-siems neurochirurgams, tiek gydytojams rezidentams. Papildomi pjūviai nebuvo susieti su padidėjusia šunto revizijos poreikio rizika. Galbūt dėl labai geros higienos operacinėje tos pačios operacinės naudojimas prieš VPS operaciją bei žmonių skaičius operacinėje nebuvo patikimai susiję su padidėjusia šunto revizijos rizika. Tačiau ventrikulinio kateterio padėtis kaktiniame ar pakaušiniame šoninių skilvelių rage bei vožtuvo rūšies pasirinkimas (programuojamo ar neprogramuojamo vožtuvo) turėjo įtakos šunto sistemos gedimams ir šunto sistemos revizijų poreikiui. Autorių duomenimis, dešinėje kaktinėje srityje implantavus kateterį patikimai rečiau reikėjo šunto revizijos, o implantavus ventrikulinį kateterį į pakaušinius šoninių skilvelių ragus nustatyta dažnesnė šunto revizijos rizika. Programuojami vožtu-vai patikimai rečiau buvo šunto revizijos priežastis, o implantavus neprogramuojamą vožtuvą šunto revizijos prireikė dažniau [16]. Autoriai nustatė, kad revizijos reikalaujančios šunto disfunkcijos rizika yra mažiausia ventrikulinį kateterį implantavus į dešinįjį kaktinį ragą ir panaudojus programuojamą vožtuvą. Didžiausia rizika – pakaušinis ragas ir neprogramuojamas vožtuvas [16]. Tačiau įvairių tyrimų rezultatai, susiję su ventri-kulinio kateterio padėtimi po implantacijos bei vožtuvo rūšies pasirinkimu, skiriasi.

Įprasta punktuoti kaktinį arba pakaušinį šoninių skilvelių ragus, tačiau kateterio galas skilvelyje privalo būti per pakankamą atstumą nuo gyslinio rezginio dėl galimo užsikimšimo [8]. Kaktinio rago punkcijos pri-valumai – aiškesni anatomiciniai kaukolės orientaciniai taškai, pagal kuriuos implantuojamas kateteris, be to, jo galas būna proksimaliau nuo gyslinio rezginio. Labai svarbu parinkti mažiausią atstumą nuo smegenų žievės

iki punktuojamo skilvelio rago, nes, manoma, tai sumažina kateterio užsikimšimo tikimybę [8].

2004 metais JAV buvo atliktas 117 pacientų retrospektyvusis tyrimas, kurio tikslas – palyginti šunto revizijų skaičių implantavus ventrikulinį kateterį į kaktinį ar pakaušinį ragą. Skirtumo tarp šių dviejų grupių autoriai nenustatė. Jie pateikė išvadą, kad pagrindinis veiksnys, lemiantis galvinio kateterio disfunkciją, yra ne kaktinė ar pakaušinė prieiga, bet galutinė galvinio kateterio galo padėtis [8]. Taigi kaktinio ar pakaušinio rago drenavimo sukeltos komplikacijos ir jų įtaka šunto sistemos komplikacijoms vis dar išlieka diskusijos objektas.

Taip pat nėra galutinai aišku, kurie vožtuvai pranašesni – programuojami ar neprogramuojami. Nuo 1949 metų, kai pirmasis dirbtinis šuntas buvo įdiegtas į klinikinę praktiką, iki šiol sukurta 130 skirtingų vožtuvų [17]. Implantuojant neprogramuojamus vožtuvus, atsidarymo slėgis turi būti nustatytas vožtuvo implantacijos metu, tai daugiausia priklauso nuo chirurgo patirties ir nuojautos bei priešoperacinio ištyrimo. Pagrindinis programuojamų vožtuvų pranašumas – galimybė neinvaziniu būdu pakeisti / reguliuoti vožtuvo atsidarymo slėgį, ypač hipodrenažo ar hiperdrenažo atveju. Taip siekiama sumažinti šunto revizijų dažnį ir su jomis susijusias papildomas komplikacijas. Jau minėto Kesavos Reddy ir komandos atlikto tyrimo išvada dėl vožtuvo rūšies buvo tokia: implantavus programuojamus vožtuvus, šunto revizijos prireikė rečiau. Tačiau 2005 metais Vokietijoje atlikto retrospektyviojo tyrimo išvados kiek kitokios: palygintas šunto revizijų dažnis implantavus programuojamą ar fiksuoto slėgio vožtuvą, esant susisiekiančiam HC. Išanalizuoti 247 pacientai, kuriems implantuoti programuojami „Codman Hakim“ vožtuvai, ir 160 pacientų, kuriems implantuoti standartiniai neprogramuojami „Hakim“ vožtuvai. Bendras šunto revizijų dažnis nustatytas 25,5 % implantavus programuojamą ir 23,1 % – fiksuoto slėgio vožtuvą [18]. Bendras komplikacijų dažnis, chirurginių revizijų dažnis dėl infekcijos, kateterių obstrukcijos ir su vožtuvais susijusių problemų dažnis abiejose grupėse statistiškai patikimai nesiskyrė [18].

Lyginant mūsų tyrimo rezultatus su pateiktais literatūroje, galima teigti, kad pakartotinių operacijų dažnis yra panašus (35,4 %) ir infekcijų dažnis skaičiuojant tiek VPS operacijų atžvilgiu (7,4 %), tiek pacientų atžvilgiu (9,23 %) yra panašus į minimą literatūroje. Mes taip pat nustatėme patikimą amžiaus ryšį su šunto revizijos poreikiu – jaunesniems pacientams dažniau reikėjo pakartotinės VPS operacijos. Be to, išsiaiškinome, kad HC etiologija, likvoro slėgis prieš operaciją yra patikimai susiję su šunto revizijų poreikiu. 55 metų amžiaus ir jaunesniems pacientams šunto revizijos reikėjo dažniau nei vyresniems. Šunto revizijos prireikia rečiau, jei HC sukelia likvoro takų stenozę. Žemas likvoro slėgis prieš operaciją, kuris patikimai susijęs su dažnesne šunto revizija, gali sukelti dažnesnes komplikacijas dėl mechaninių priežasčių: esant aukštam likvoro slėgiui, likvoras drenuojamas pro vožtuvą stipresne srove. Drenuotas ragas, vožtuvo rūšis bei gamintojas, mūsų tyrimo duomenimis, neturi įtakos šunto sistemos gedimo dažniui. Kitų tyrimų išvados šiais klausimais išsiskiria, todėl šie klausimai tebėra diskusijų objektas.

Išvados

Atlikę tyrimą galime teigti, kad dėl dažnų šunto revizijų ir komplikacijų hidrocefalijos chirurginis gydymas išlieka iššūkiu neurochirurgams. Pagrindiniai šiuo metu nustatyti šunto sistemos disfunkcijos rizikos veiksniai yra jaunas paciento amžius pirmosios operacijos metu, įgimta HC, įvairių procedūrų, susijusių su likvoro drenavimu, atlikimas prieš VPS operaciją bei obstrukcinė ar susisiekiančioji HC. Kol kas neįrodyta drenuoto šoninių skilvelių rago – kaktinio ar pakaušinio – bei vožtuvo rūšies pasirinkimo įtaka šunto sistemos gedimui, todėl šie klausimai išlieka diskusijų objektu. Ateityje būtų naudinga dar išsamiau išanalizuoti šunto sistemos gedimų priežastis, įtraukiant į tyrimą daugiau pacientų ir analizuojant didesnę skaičių rizikos veiksnių ir jų įtaką šunto sistemos gedimui, siekiant daugeliu atvejų jo išvengti.

LITERATŪRA

1. Thompson DNP. Hydrocephalus. *Surgery* 2009; 27: 130–4.
2. Phan S, Liao J, Fangzhi J, et al. Laparotomy vs minimally invasive laparoscopic ventriculoperitonealshunt placement for hydrocephalus: A systematic review and meta-analysis. *Clin Neurol Neurosurg* 2015; 140: 26–32.
3. Khan F, Rehman A, Shamim MS et al. Factors affecting ventriculoperitoneal shunt survival in adult patients. *Surg Neurol Int* 2015; 6: 25–32.
4. Man-Kyu Park, Myungsoo Kim, Ki-Su Park, et al. A retrospective analysis of ventriculoperitoneal shunt revision cases of a single institute. *J Korean Neurosurg Soc* 2015; 57: 359–63.
5. Drake JM, Kestle JT. Determining the best cerebrospinal fluid shunt valve design: The pediatric valve design trial. *Neurosurgery* 1996; 38: 604–7.
6. Piatt JHJ, Carlson CV. A search for determinants of cerebrospinal fluid shunt survival: Retrospective analysis of a 14 year institutional experience. *Pediatr Neurosurg* 1993; 19: 233–41.
7. Browd SR, Ragel BT, Gottfried ON, et al. Failure of cerebrospinal fluid shunts: Part I: Obstruction and mechanical failure. *Pediatr Neurol* 2006; 34: 83–92.
8. Dickerman RD, McConathy WJ, Morgan J, et al. Failure rate of frontal versus parietal approaches for proximal catheter placement in ventriculoperitoneal shunts: revisited. *J Clin Neurosci* 2005; 12: 781–3.
9. Drake J, Kestle J, Milner R, et al. Randomized trial of cerebrospinal fluid shunt valve design in pediatric hydrocephalus. *Neurosurgery* 1998; 43: 294–305.
10. Borgbjerg BM, Gjerris F, Albeck MJ, et al. Risk of infection after cerebrospinal fluid shunt: an analysis of 884 first-time shunts. *Acta Neurochir* 1995; 136: 1–7.
11. Larsson A, Wikkelso C, Bilting M, et al. Clinical parameters in 74 consecutive patients shunt operated for normal pressure hydrocephalus. *Acta Neurol Scand* 1991; 84: 475–82.
12. Vinchon M, Fichten A, Delestret I, et al. Shunt revision for asymptomatic failure: surgical and clinical results. *Neurosurgery* 2003; 52: 347–53.
13. Reddy K, Bollam P, Caldito G. Long-term outcomes of ventriculoperitoneal shunt surgery in patients with hydrocephalus. *World Neurosurg* 2014; 81: 404–10.
14. Reddy K, Bollam P, Caldito G. Ventriculoperitoneal Shunt surgery and the risk of shunt infection in patients with hydrocephalus: long-term single institution experience. *World Neurosurg* 2012; 78: 155–63.
15. Rowensztein H, Manfrin L, Paglia M, et al. Characteristics of cerebrospinal fluid (CSF) among children with ventriculoperitoneal shunt infections. *Arch Argent Pediatr* 2015; 113(3): 244–7.
16. Farahmand D, Hilmarsson H, Hogfeldt M, et al. Perioperative risk factors for short term shunt revisions in adult hydrocephalus patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2009; 80: 1248–53.
17. Nulsen FE, Becker DP. Treatment of hydrocephalus by direct shunt from ventricle to jugular vein. *Surg Forum* 1952; 2: 399–403.
18. Ringel F, Schramm J, Meyer B. Comparison of programmable shunt valves vs standard valves for communicating hydrocephalus of adults: a retrospective analysis of 407 patients. *Surg Neurol* 2005; 63: 36–41.