

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS AKADEMIJA
MEDICINOS FAKULTETAS
AUSŲ, NOSIES IR GERKLĖS LIGŲ KLINIKA

Mantas Žemaitaitis

Vaikų tracheostomų analizė Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninėje Kauno klinikose
Medicinos vientisųjų studijų programos baigiamasis darbas

Darbo vadovas:
Dr. Aurelija Vegienė

Kaunas, 2020

TURINYS

Santrauka.....	3
SUMMARY.....	4
PADĖKA.....	5
INTERESŲ KONFLIKTAS.....	5
ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS.....	5
SANTRUMPOS.....	6
SAVOKOS.....	7
ĮVADAS.....	8
DARBO TIKSLAI IR UŽDAVINIAI.....	9
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	10
1.1. Istorija.....	10
1.2. Indikacijos.....	10
1.3. Operacijos technika ir jos specifika vaikams.....	11
1.4. Komplikacijos.....	12
1.5. Tracheostominio vamzdelio pašalinimas.....	13
2. TYRIMO METODIKA.....	14
3. REZULTATAI.....	15
3.1. Amžius ir lytis.....	15
3.2. Išnešiotumas ir gimimo svoris.....	15
3.3. Atlikti diagnostiniai tyrimai.....	15
3.4. Tracheostomos indikacijos.....	17
3.5. Komplikacijos ir išeitys.....	17
4. Rezultatų aptarimas.....	20
IŠVADOS.....	22
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	23

SANTRAUKA

Manto Žemaitaičio baigiamasis magistrinis darbas: „Vaikų tracheostomų analizė Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninėje Kauno klinikose“

Darbo vadovas: Dr. Aurelija Vegienė

Tikslas: Išanalizuoti vaikų tracheostomų atvejus Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninėje Kauno klinikose 2014 – 2018 m.

Darbo uždaviniai: 1. Nustatyti vaikų tracheostomos suformavimo indikacijas ir pacientų amžių operacijos metu. 2. Nustatyti vaikų tracheostomų otorinolaringologines priežastis. 3. Nustatyti dažniausias vaikų tracheostomų komplikacijas ir jų įtaką išėjimams. 4. Nustatyti vaikų tracheostomų išėjis ir jų ryšį su pagrindine liga.

Darbo metodika: Atliktas retrospektyvinis tyrimas, analizuotos tiriamųjų stacionarinės ligos istorijos. Išanalizuoti 64 atvejai. Duomenų statistinė analizė atlikta naudojantis IBM SPSS 13.0 programa. Neparametriniai kriterijai buvo vertinami atliekant Chi – kvadrato, Kruskal – Wallis testus. Kiekybiniai duomenys buvo išreikšti kaip vidurkis ir standartinis nuokrypis (SN). Skirtumas laikomas statistiškai reikšmingu, kai $p < 0,05$.

Darbo dalyviai: LSMUL KK vaikų chirurgijos klinikoje gydyti pacientai, kuriems buvo suformuota tracheostoma.

Tyrimo rezultatai: Imtį sudarė 64 pacientai. Daugiausia pacientų buvo 1 – 12 mėn. amžiaus – 32,8 proc. ($n = 21$). 31,2 proc. ($n = 20$) pacientų buvo atlikta bronchoskopija arba kaklo KT tyrimas. Visiems vaikams buvo diagnozuota patologija, dėl kurios išsivystė kvėpavimo nepakankamumas ir buvo indikacija suformuoti tracheostomą. 50 proc. ($n = 32$) atvejų buvo nuolatinis DPV poreikis. Otorinolaringologinės kilmės ligos, sukėlusios kvėpavimo nepakankamumą, sudarė 17,1 proc. ($n = 11$) atvejų. Nustatyta, kad nėra statistiškai reikšmingos koreliacijos tarp DPV taikymo poreikio ir išiečių ($p = 0,532$). Dažniausiai išsivysčiusi komplikacija buvo apatinių kvėpavimo takų infekcija – 46,9 proc. ($n = 30$). Išėjys žinomos 62 atvejais. Nustatyta, kad 50 proc. ($n = 31$) tiriamųjų tebegyvena su tracheostoma. Visos mirtys buvo sąlygotos pagrindinės ligos.

Išvados: Dažniausiai tracheostoma vaikams yra suformuojama 1 – 12 mėn. amžiuje. Dažniausia indikacija tracheostomos suformavimui yra kvėpavimo funkcijos nepakankamumas, nuolatinis DPV poreikis, kurį sąlygoja pagrindinė liga. Otorinolaringologinės priežastys sudarė 17,1 proc. ($n = 11$) visų atvejų. Komplikacijas po tracheostomos operacijos patiria daugiau nei pusė pacientų ir dažniausia iš jų yra apatinių kvėpavimo takų infekcija. Tyrimo metu nustatyta, kad tracheostomos komplikacijos neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos ligos išėjimams ($p=0,289$). Vaikai buvo dekanuliuoti, mirė arba tebegyvena su tracheostoma. Pusė pacientų tebegyvena su tracheostoma. Visi pacientų mirčių atvejai siejami su diagnozuota pagrindine liga.

SUMMARY

Mantas Žemaitaitis final master thesis: „Analysis of pediatric tracheostomies in the Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics“

Work supervisor: Dr. Aurelija Vegienė

Purpose: To analyze cases of pediatric tracheostomies in the Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics in 2014 – 2018.

Tasks of the work: 1. To determine the indications for the formation of pediatric tracheostomies and the age of patients during surgery. 2. To determine the otorhinolaryngological causes of pediatric tracheostomas. 3. To determine the most common complications of pediatric tracheostomies and their impact on outcomes. 4. To determine the outcomes of pediatric tracheostomies and their association with the underlying disease.

Work methodology: A retrospective study was performed and the histories of patients diseases were analyzed. Statistical analysis of the data was performed using IBM SPSS 13.0 program. Nonparametric criteria were evaluated by Chi-square, Kruskal-Wallis tests. Quantitative data were expressed as mean and standard deviation (SD). The difference is considered statistically significant when $p < 0,05$.

Work participants: Patients who underwent tracheostomy were treated in the Pediatric Surgery Department in the Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics.

Results of research: The sample consisted of 64 patients. The majority of patients were 1 to 12 months old – 32,8 % (n = 21). 31,2 % (n = 20) of patients underwent bronchoscopy or a neck CT scan. All children were diagnosed with a pathology that developed respiratory failure and were an indication for the formation of a tracheostomy. 50 % (n = 32) cases had a constant need for artificial lung ventilation (ALV). Otorhinolaryngological diseases that caused respiratory failure accounted for 17,1 % (n = 11) cases. It was found that there was no statistically significant correlation between ALV application and output ($p = 0,532$). The outputs are known in 62 cases. It was found that 50 % (n = 31) subjects were still live with tracheostoma. All deaths were due to underlying disease.

Conclusion: The most common tracheostoma in children is formed at 1 to 12 months old. The most common indication for the formation of tracheostomy is respiratory failure, the constant need for ALV, caused by the underlying disease. Otorhinolaryngological causes accounted for 17,1 % (n = 11) in all cases. Complications after tracheostomy surgery occur in more than half of the patients, and the most common of these is lower respiratory tract infection. The study found that tracheostomy complications had no statistically significant effect on outcome ($p = 0,289$). Children were decanulated, died or are still living with a tracheostoma. Half of the patients still live with tracheostoma. All patients deaths are associated with the underlying disease.

PADĖKA

Dėkoju BMD mokslinei vadovei dr. Aurelijai Vegienei už skirtą laiką, pagalbą bei naudingus patarimus.

INTERESŲ KONFLIKTAS

Interesų konflikto nebuvo.

ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS

Leidimą tyrimui atlikti išdavė LSMU Bioetikos centras. Leidimo Nr. BEC – MF – 358.
Leidimas išduotas 2019 – 04 – 03.

SANTRUMPOS

LSMUL - Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė

KK – Kauno klinikos

DPV – dirbtinė plaučių ventiliacija

KT – kompiuterinė tomografija

n – tiriamųjų imtis

p – patikimumo lygmuo

SN – standartinis nuokrypis

SAVOKOS

Dekanuliacija – tracheostominio vamzdelio pašalinimas.

Granuliacijos – jungiamojo audinio sankaupos, susidarantios gyjant žaizdai.

Pneumomediastinumas – oro susikaupimas tarpuplautyje.

Pneumotoraksas – oro susikaupimas pleuros ertmėje.

Polisomnografija – žmogaus gyvybinių rodiklių registravimas miego metu.

Poodinė emfizema – oro susikaupimas po oda, audiniuose.

Tracheostomija – chirurginė procedūra, kai atlikus pjūvį kakle ir trachėjoje, padaroma anga, pro kurią oras patenka į kvėpavimo takus.

IVADAS

Tracheostomija – viena seniausių chirurginių intervencijų [1]. Ši operacija jau buvo atliekama Senovės Graikijoje ir Senovės Egipte [2]. Visais laikais ji buvo minima, kaip paciento gyvybę gelbstinti chirurginė intervencija [1,2].

Atlikus operaciją yra užtikrinamas kvėpavimo takų praeinamumas aplenkiant viršutinius kvėpavimo takus [3]. Operacija atliekama esant įgimtai ar įgytai kvėpavimo takų obstrukcijai, užsitęsusi dirbtinei plaučių ventilacijai, dėl neurologinių būklių, kurios sukelia kvėpavimo funkcijos nepakankamumą [1, 3]. Šios indikacijos lemia, kad tracheostoma dažnai reikalinga dar naujagimystės ar kūdikystės metu ir yra gyvybę gelbstinti intervencija. Esant minėtoms indikacijoms ir suformavus tracheostomą padidėja vaikų, ypač naujagimių išgyvenamumas, nors medicininių intervencijų ir procedūrų kiekis šiems pacientams padidėja [3, 4]. Tracheostomija gali būti atlikta bet kokio amžiaus vaikui. Kaip ir suaugusiems taip ir vaikams, pirmiausia reikia pritaikyti tinkamo dydžio vamzdelį [5]. Idealiausia, kad distalinis vamzdelio galas būtų ne arčiau kaip 2 cm nuo stomos ir ne arčiau kaip 2 cm iki trachėjos išsišakojimo, taip pat jis turi būti lygiagrečiai su priekine ir užpakaline trachėjos sienomis ir negali į jas remtis, nes gali tinkamai nefunkcionuoti, atsirasti granuliacijų, erozijų ir kraujavimų [6]. Dažnai procedūra atliekama iki vienu metų amžiaus vaikams, kurie turi gretutinių patologijų [7].

Svarbu, kad pacientai, jų tėvai suprastų, kad įvedus vamzdelį į trachėją visas kvėpuojamojo oro srautas keliauja būtent per jį. Norint užtikrinti pakankamą ventilaciją būtina vamzdelio priežiūra. Vienas iš svarbiausių tikslų yra pasirūpinti, kad vamzdelio spindis būtų atviras ir oro srautas laisvai cirkuliuotų, todėl jo priežiūra pradedama jau ankstyvuojų pooperaciniu laikotarpiu. Tėvai turi būti apmokyti bendrų priežiūros taisyklių, apmokyti atsiurbimo technikos ir ką daryti iškritus vamzdeliui [6].

Tracheostominio vamzdelio pašalinimas ne visada yra galimas. Būtina atsižvelgti į paciento būklę, kvėpavimo funkciją. Prieš dekanuliaciją pacientams reikia atlikti išsamų ištyrimą norint įsitikinti, kad vamzdelio pašalinimas yra visiškai saugus [8].

Skirtingose šalyse ir ligoninėse susiformavusios skirtingos tradicijos, kurios srities specialistai atlieka tracheostomos suformavimo operacijas vaikams. Apibendrinus vaikų ir suaugusiųjų operacijas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninėje Kauno klinikose (LSMUL KK) otorinolaringologai vidutiniškai atlieka 250 tracheostomos suformavimo operacijų per metus. Taip pat šioje ligoninėje susiformavusi tradicija, kad vaikų tracheostomos operacijas atlieka vaikų chirurgai ir kartais otorinolaringologai.

Šio tyrimo tikslas yra išanalizuoti dažniausias vaikų tracheostomų priežastis ir išeitis LSMUL KK, išsiaiškinti, kokio amžiaus vaikams dažniausiai prireikia tracheostomos, nustatyti, ar yra veiksnių, kurie turi įtakos išeitims ir komplikacijoms.

DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Darbo tikslas:

Išanalizuoti vaikų tracheostomų atvejus LSMUL KK 2014 – 2018 m.

Darbo uždaviniai:

1. Nustatyti vaikų tracheostomos suformavimo indikacijas ir pacientų amžių operacijos metu.
2. Nustatyti vaikų tracheostomų otorinolaringologines priežastis.
3. Nustatyti dažniausias vaikų tracheostomų komplikacijas ir jų įtaką išėjimams.
4. Nustatyti vaikų tracheostomų išėjimus ir jų ryšį su pagrindine liga.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Istorija

Tracheostomija – tai chirurginė procedūra, kurios metu yra atveriamas trachėja ir tarp jos žiedų įvedamas vamzdelis, kuris leidžia orui patekti į kvėpavimo takus [1]. Literatūros šaltiniuose aprašoma, kad 3600 m. prieš Kristų jau buvo bandoma atlikti panašias procedūras. Taip pat kvėpavimo takų atvėrimo procedūras buvo bandoma atlikti dar Senovės Graikijoje. Hipokratas teigė, kad tracheostomijos operacija labai pavojinga dėl galimo miego arterijos pažeidimo ir ūmaus nukraujavimo. Pirmoji aprašyta sėkminga tracheostomijos operacija atlikta italų gydytojo Antonio Musa Brassolva 15 amžiaus pradžioje, kuris, kaip teigia šaltiniai, išgydė pacientą, sirgusį gerklų pūliniu [2]. Procedūra rutiniškai klinikinėje praktikoje pradėta taikyti nuo 20 amžiaus pradžios [2].

1.2. Indikacijos

Tracheostomija dažnai yra viena iš gyvybę gelbstinčių operacijų įvairaus amžiaus pacientams. Neretai ją reikia atlikti, kai pacientas turi gretutinių ligų [9]. Ne išimtis yra vaikai, kuriems šios chirurginės intervencijos prireikia dėl įvairių priežasčių. Vaikams operacijos atlikimo specifika skiriasi nuo suaugusių dėl paslankesnės trachėjos, sunkiau apčiuopiamų anatominių orientyrų. XX a. antrojoje pusėje pagrindinė indikacija atlikti tracheostomiją vaikui buvo viršutinių kvėpavimo takų ūmi obstrukcija, sukelta uždegimo, kuris būdavo sąlygotas difterijos, kokliušo ir epiglotito [9]. Šiais laikais situacija pasikeitė dėl vykdomų imunizacijos programų. Vaikai skiepijami dėl šių uždegiminių infekcinių ligų, todėl žymiai sumažėjo sergamumas ir ūmios viršutinių kvėpavimo takų obstrukcijos atvejų [1, 9].

Šiuo metu literatūroje aprašomos dažniausios tracheostomos suformavimo indikacijos vaikams yra: kvėpavimo nepakankamumas, užsitęsęs dirbtinės plaučių ventiliacijos (DPV) poreikis, neurologiniai sutrikimai ir kvėpavimo takų obstrukcija, sukelta įvairių anatominių malformacijų [10]. Analizuojant literatūrą rastas 2019 metais Chia ir bendraautorių publikuotas tyrimas, kuriame atsispindi tracheostomų indikacijų pasiskirstymas vaikų amžiuje [11]. Tyrimo rezultatai pateikti lentelėje (1 lentelė).

1 lentelė. Tracheostomijos indikacijos

(Chia AZH, Ng ZM, Pang YX, Ang AHC, Chow CCT, Teoh OH, Lee JH)

Indikacija	Pacientų skaičius, n (proc.)
Kardiopulmonins nepakankamumas	Plaučių nepakankamumas 28 (87,5)
	Širdies malformacijos 4 (12,5)
Neurogeninės priežastys	Centrinė hipoventiliacija 7 (19)
	Miopatija 3 (8,1)
	Kitas neurologinis sutrikimas 27 (72,9)
Anatominė kvėpavimo takų obstrukcija	Kraniofacialinė malformacija 14 (23,4)
	Gerklų anomalijos 13 (21,6)
	Subglotinė stenozė 11 (18,3)
	Tracheomaliacija 8 (13,3)
	Kvėpavimo takų auglys 7 (11,7)
	Abipusis balso klosčių paralyžius 7 (11,7)

1.3. Operacijos technika ir jos specifika vaikams

Atliekant operaciją reikia žinoti, kad vaikų anatominiai orientyrai, fiziologija skiriasi nuo suaugusiųjų, todėl reikia pagal tai pasirinkti chirurginę techniką ir pooperacinę priežiūrą [12]. Naujagimių ir kūdikių kaklas yra trumpas ir storas, jų trachėjos spindis mažas. Kūdikių gerklos yra labiau viršutinėje priekinėje kaklo dalyje, trečio ketvirto kaklo slankstelių aukštyje, o suaugusiųjų gerklos yra šešto septinto kaklo slankstelių aukštyje. Taip pat vaikų iki maždaug dviejų metų amžiaus gerklos yra labai mažos – tik trečdalis suaugusiųjų gerklų dydžio. Vaikų siauriausia kvėpavimo takų dalis yra žiedinės kremzlės aukštyje, o suaugusiųjų – ties balso klostėmis [2]. Vaikams būdinga sunkesnė anatominių orientyrų apčiuopa, trachėja yra judresnė, minkštesnė ir lankstesnė [8, 13]. Operacija turi būti atlikta taip, kad pooperaciniu laikotarpiu būtų išvengta savaiminės dekanuliacijos, trachėjos stenozės, taip pat turi būti atsižvelgta į pagrindinę indikaciją [2].

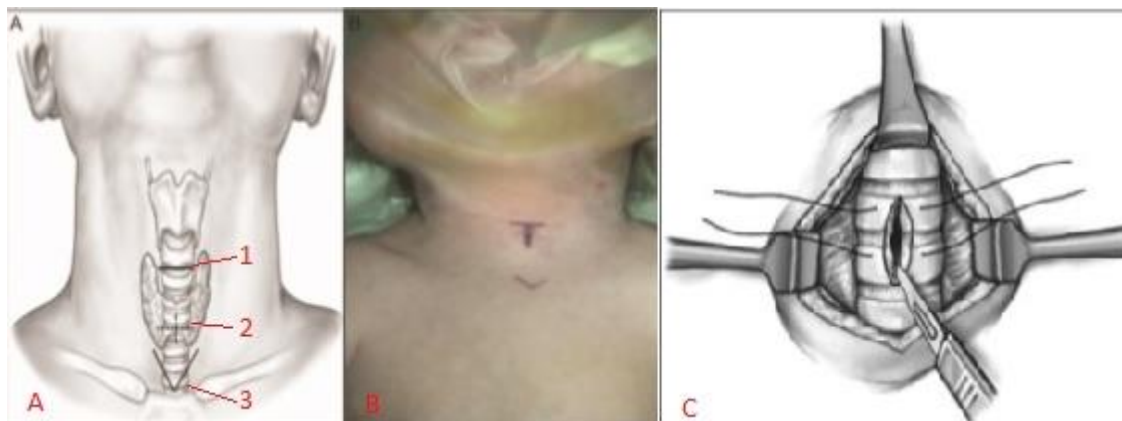
Tracheostomijos atlikimo technikos yra kelios:

- Įprastinė chirurginė tracheostomija. Šis operacijos atlikimo būdas dar skirstomas į:
 - Viršutinę – pjūvis atliekamas virš skydliaukės, pirmųjų dviejų žiedų srityje.
 - Vidurinę – atliekama ties skydliaukės sąsmauka.
 - Apatinę – atliekama žemiau skydliaukės 4 – 5 žiedų lygyje.

Vaikų amžiuje dažniausiai naudojama įprastinė chirurginė technika [2,10]. Pjūvis trachėjoje, skirtingai nuo suaugusiųjų, dažniausiai, atliekamas ne horizontalus, o vertikalus vidurio linijoje per antrą ketvirtą trachėjos žiedus, o operacija atliekama bendrojoje intubacinėje neįtautoje [12]. Operacijos etapai pavaizduoti 1 paveiksle.

- Perkutaninė dilatacinė tracheostomija. Dažniau naudojama technika suaugusiems pacientams. Vaikams iki dešimties metų, ypač naujagimiams ir kūdikiams ši technika naudojama retai

dėl anksčiau minėtų anatominių ir fiziologinių ypatumų. Dėl šių priežasčių sunku įdurti adatą į trachėją, taip pat padidėja užpakalinės jos sienos pažeidimo rizika [2, 14].



1 pav. Įprastinė chirurginė technika

(A – tracheostomos aukštis: 1-viršutinė, 2-vidurinė, 3-apatinė; B – pjūvio vieta kakle;
C – pjūvis trachėjoje)

(Karen Watters, MB BCh, BAO MPH „Tracheostomy in Infants and Children“ 2017 m.)

1.4. Komplikacijos

Komplikacijas galima suskirstyti į ankstyvasias (atsirandančias operacijos metu ir per pirmąją savaitę po operacijos) ir vėlyvasias [2, 15, 16]:

- Ankstyvosios: pneumomediastinumas, pneumotoraksas, poodinė emfizema, kraujavimas, aplinkinių kaklo organų pažeidimas, infekcija, plaučių edema, kvėpavimo sustojimas, vamzdelio ir kvėpavimo takų užsikimšimas gleivėmis, tracheostominio vamzdelio iškritimas.
- Vėlyvosios: kvėpavimo takų obstrukcija dėl granuliacinio audinio, trachėjos – odos fistulė, masyvus kraujavimas dėl trachėjos – žastinės galvos arterijos fistulės, trachėitas, trachėjos – stemplės fistulė, rijimo sutrikimai, infekcija, tracheostominio vamzdelio iškritimas.

Remiantis literatūros duomenimis, komplikacijas patiria 15 – 19 proc. vaikų su tracheostoma [11, 15]. Jos gali būti įvairios - nuo nesunkių ir lengvai pagydomų iki pavojingų gyvybei. Bet kokia komplikacija turi būti pradėta gydyti nedelsiant, nes atlikti moksliniai tyrimai rodo, kad išsivysčius komplikacijoms vaikų mirštamumas padidėja [2]. Mokslinėje literatūroje taip pat teigiama, kad vaikai, turintys tracheostomą komplikacijas patiria dažniau, nei tracheostomą turintys suaugusieji pacientai [13].

Nustatyta, kad dažnai vaikai miršta dėl vamzdelio obstrukcijos ar tracheostominio vamzdelio iškritimo [15]. Neišnešioti vaikai, taip pat turintys įgimtas širdies, kvėpavimo takų, neuroraumenines ligas miršta dažniau [17]. Mirtingumas, susijęs su tracheostomija svyruoja nuo 0,5 proc. iki 5 proc., o išanalizavus Europos ir Amerikos duomenis mirtingumas siekia atitinkamai 3,2 proc. ir 3,6 proc. [18].

Remiantis studijomis, 7 – 8 proc. vaikų miršta hospitalizacijos metu, kai buvo suformuota tracheostoma [19].

1.5. Tracheostominio vamzdelio pašalinimas

Tracheostominio vamzdelio pašalinimas yra vadinamas dekanuliacija. Dažnai būna sunku nuspręsti, ar pacientą galima dekanuliuoti, dėl pakartotinės tracheostomos rizikos [20]. Dekanuliacijos laikas priklauso ir nuo to, dėl kokios priežasties tracheostoma buvo suformuota. Remiantis literatūroje pateiktais duomenimis, matyti, kad dekanuliuojamų vaikų procentas svyruoja nuo 14,1 % iki 75 % [21]. Toks didelis procentinis skirtumas siejamas su lėtinėmis ligomis sergančiais vaikais. Išanalizavus atliktus mokslinius tyrimus, galima teigti, jog prieš šalinant tracheostominį vamzdelį reikia atlikti kvėpavimo takų endoskopinį tyrimą ir įsitikinti, ar dekanuliacija nėra rizikinga dėl galimai stomos srityje susidariusių granuliacijų, kurios gali trukdyti kvėpavimo funkcijai [20, 22, 23, 24]. Dekanuliuoti rekomenduojama, kai vaikui 2 – 4 mėnesius nereikia plaučių ventiliacijos ir nėra aspiracijos epizodų, be to teigiama, kad prieš šalinant vamzdelį iš pradžių jį reikia uždarinti, leisti kvėpuoti su nepripūsta manžete ir stebėti kvėpavimo funkciją [22]. Cristea ir bendraautorių 2016 metais publikuotame tyrime teigiama, kad prieš dekanuliaciją pacientui miego laboratorijoje reikėtų atlikti polisomnografiją ir stebėti, ar pacientas nepatiria hipoventiliacijos epizodų, apskaičiuoti apnėjų hipopnėjų indeksą ir desaturacijos epizodus. Po dekanuliacijos rekomenduojama stebėti pacientą 24 – 48 valandas [2].

2. TYRIMO METODIKA

Tyrimo objektas

LSMUL KK gydyti vaikai, kuriems hospitalizacijos metu buvo suformuota tracheostoma.

Tiriamųjų atranka

Tiriamųjų imtį sudarė 64 pacientai, kurių amžius buvo nuo 1 dienos iki 18 m. Visiems tracheostoma buvo suformuota vaikų chirurgijos klinikoje. Analizuotos visų vaikų, kuriems 2014 – 2018 m. buvo suformuota tracheostoma, ligos istorijos.

Tyrimo planavimas

Gautas bioetikos leidimas Nr. BEC – MF – 358. Atliktas retrospektyvinis tyrimas. Pagal turimą pacientų sąrašą iš medicininio archyvo buvo išrinktos ir analizuotos ligos istorijos. Surinkti duomenys: paciento amžius tracheostomos suformavimo metu, lytis, išnešiotumas, gimimo svoris, klinikiniai simptomai, informacija apie atliktus tyrimus, įgimtos ligos, gretutinės ligos, hospitalizacijos trukmė, nuolatinės dirbtinės plaučių ventiliacijos (DPV) poreikis, laikas iki dekanuliacijos, komplikacijos, išeitys. Jei pacientas, nebuvo dekanuliuotas hospitalizacijos metu, siekiant išsiaiškinti išeitis, buvo peržiūrėti vėlesni ambulatoriniai vizitai ir konsultacijos.

Duomenų analizės metodai

Duomenys rinkti ir apdoroti Microsoft Excel programa. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant IBM SPSS 13.0 programą. Neparametriniai kriterijai buvo vertinami atliekant chi-kvadrato, Kruskal Walls testus. Kiekybiniai duomenys buvo išreikšti kaip vidurkis ir standartinis nuokrypis (SN). Skirtumas laikomas statistiškai reikšmingu kai $p < 0,05$.

3. REZULTATAI

3.1. Amžius ir lytis

Tiriamųjų imtį sudarė 64 vaikai, kuriems 2014 – 2018 metų laikotarpyje LSMUL KK buvo suformuota tracheostoma. Pacientai buvo suskirstyti į keturias amžiaus grupes (2 lentelė).

2 lentelė. Pacientų pasiskirstymas amžiaus grupėse

Amžius	Pacientų dalis (proc.)	Pacientų skaičius (n)
Naujagimiai (nuo gimimo iki 1 mėn.)	21,9	14
Kūdikiai (1 – 12 mėn.)	32,8	21
1 – 6 m.	21,9	14
6 – 18 m.	23,4	15

Imtį sudarė 54,7 proc. (n = 35) vyriškos lyties atstovai ir 45,3 proc. (n = 29) moteriškos lyties atstovai.

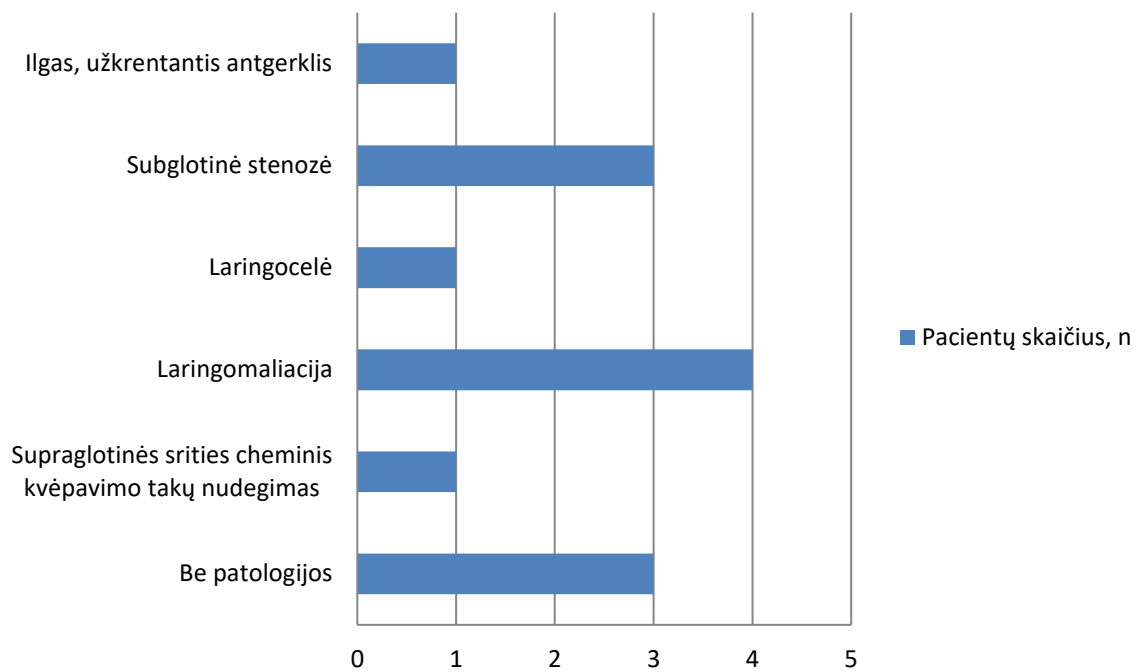
3.2. Išnešiotumas ir gimimo svoris

Į išnešiotų vaikų grupę įtraukėme pacientus, kurie gimė ≥ 37 nėštumo savaitę. 15,6 proc. (n = 10) pacientų dokumentuose nebuvo rasta duomenų apie išnešiotumą. Iš žinomų 84,3 proc. (n = 54) atvejų 81,5 proc. (n = 44) vaikai gimė išnešioti, taigi mums žinomų neišnešiotų vaikų buvo 15,63 proc. (n = 10). Vidutinis gimimo svoris buvo $3169,43 \pm 980,25$ g. Hospitalizacija, kurios metu buvo suformuota tracheostoma, vidutiniškai truko $61,95 \pm 49,84$ dienas.

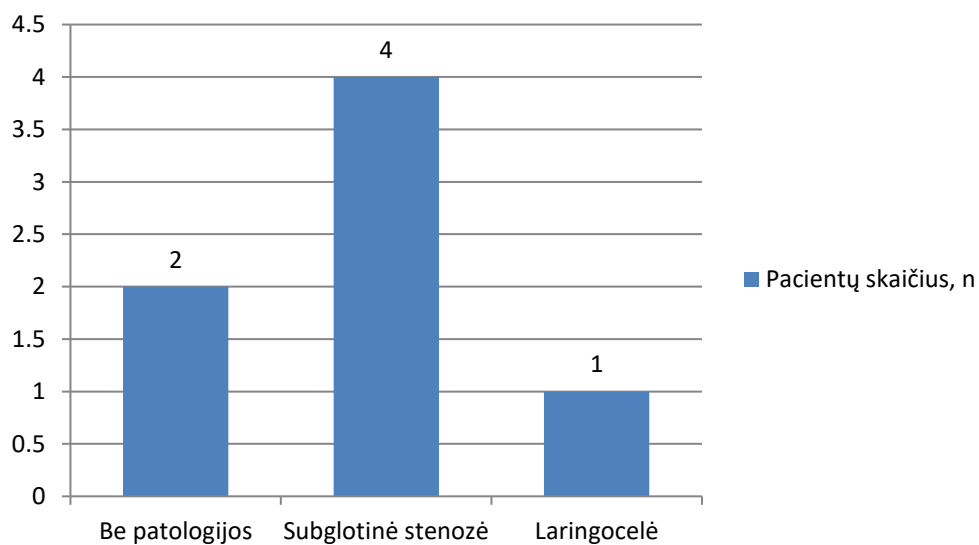
3.3. Atlikti diagnostiniai tyrimai

Renkant duomenis apie pacientų ištyrimą, nustatėme, kad 20,3 proc. (n = 13) pacientų atlikta bronchoskopija, o kaklo KT tyrimas atliktas 10,9 proc. (n = 7) pacientų. 6,25 proc. (n = 4) buvo atlikti abu instrumentiniai tyrimai. Bronchoskopijos metu buvo diagnozuota subglotinė stenožė (n = 3), ilgas, užkrentantis antgerklis (n=1), laringocelė (n=1), laringomaliacija (n = 4), supraglotinės srities cheminis kvėpavimo takų nudegimas (n = 1) (2 paveikslas). Kaklo srities KT metu nustatyta patologija: subglotinė stenožė (n = 4), laringocelė (n = 1) (3 paveikslas).

Atlikus minėtus tyrimus gerklų srities patologija buvo diagnozuota 17,1 proc. (n = 11) atvejų.



2 pav. Bronchoskopijų metu rastos patologijos, atvejų skaičius



3 pav. Kaklo srities KT tyrimo metu rastos patologijos, atvejų skaičius

3.4. Tracheostomos indikacijos

Visiems pacientams indikacija suformuoti tracheostomą buvo tyrimų metu diagnozuota patologija, sukėlus kvėpavimo nepakankamumą. 50 proc. (n = 32) pacientų buvo nuolatinis DPV poreikis.

Visos diagnozuotos patologijos aprašomos 3-ioje lentelėje.

3 lentelė. Pagrindinės patologijos

Pagrindinė liga		Pacientų skaičius		
		Procentai (proc.)	Skaičius (n)	
Gerklų srities patologija	Laringocelė	1,6	1	11
	Laringomaliacija	6,2	4	
	Subglotinė stenozė	6,2	4	
	Ilgas, užkrentantis antgerklis	1,6	1	
	Supraglotinės srities cheminis nudegimas	1,6	1	
Neurologinė patologija	Galvos smegenų piktybiniai augliai	10,9	7	35
	Galvos smegenų trauma	7,8	5	
	Cerebrinis paralyžius	20,3	13	
	Įgimtos CNS anomalijos	15,6	10	
Kardiopulmoninis nepakankamumas		28,1	18	18

Iki tracheostomos suformavimo pacientai, kuriems buvo reikalinga nuolatinė DPV, buvo ventiliuojami vidutiniškai $12,33 \pm 11,88$ dienų. Nustatėme, kad pacientams, vyresniems nei 1 metai, statistiškai reikšmingai rečiau reikėjo taikyti DPV negu 1 mėnesio - 1 metų amžiaus grupės ($p = 0,004$), ir iki 1 mėnesio amžiaus grupės pacientams ($p = 0,03$).

3.5. Komplikacijos ir išeitys

Visos pasireiškusios komplikacijos buvo susijusios su operacine žaizda arba tracheostominiu vamzdeliu. 42,2 proc. (n = 27) pacientų komplikacijų nepatyrė, 46,9 proc. (n = 30) išsivystė apatinių kvėpavimo takų infekcija, 4,7 proc. (n = 3) atsirado trachėjos stenozė, 1,6 proc. (n = 1) kartu pasireiškė infekcija ir trachėjos stenozė, o 4,7 proc. (n = 3) atsirado vamzdelio obstrukcija kvėpavimo takų sekretu ir/arba granuliacijomis. Pacientams, kuriems buvo nustatyta infekcija, buvo paimtas kvėpavimo takų sekreto pasėlis. Dažniausiai nustatytas infekcijos sukėlėjas buvo *Staphylococcus aureus* 54,8 proc. (n = 17).

Iš 64 pacientų informaciją apie išėjimą radome 62 atvejais. Išėjimą suskirstėme į dekanuliuotus, mirusius ir gyvenančius su tracheostoma pacientus. Dekanuliuotų pacientų buvo 30,6 proc. (n = 19), mirė 19,4 proc. (n = 12) ir tebegyvenančių su tracheostoma 50 proc. (n = 31) (4 lentelė). Iš visų dekanuliuotų atvejų su tracheostoma pacientai gyveno vidutiniškai $251,8 \pm 235,1$ (11;780) dienų.

Iš 11 pacientų, kuriems buvo nustatyta gerklų patologija, 9,1 proc. (n = 1) pacientas mirė, 36,4 proc. (n = 4) buvo dekanuliuoti ir 54,5 proc. (n = 6) pacientai gyvena su tracheostoma. Iš dekanuliuotų atvejų, kurie sirgo gerklų ligomis, vidutiniškai su tracheostoma pacientai gyveno $337,3 \pm 281,5$ (11;780) dienų. Pacientui, kuriam buvo diagnozuota laringocelė, po 780 parų gyvenimo su tracheostoma buvo taikytas chirurginis gydymas, pašalinta laringocelė - kvėpavimo takų obstrukcija, todėl buvo galima dekanuliuoti. Šiai dienai pacientas gyvena be tracheostomos. Kitiems trimis dekanuliuotiems pacientams buvo nustatyta supraglotinės srities cheminis nudegimas (n = 1) ir subglotinė stenozė (n = 2). Tebegyvenantiems su tracheostoma vaikams buvo diagnozuota laringomaliacija (n = 4), subglotinė stenozė (n = 1) ir ilgas, užkrentantis antgerklis (n = 1), o pacientui, kuris mirė, nustatyta subglotinė stenozė.

Išsiaiškinome, kad vaikų išnešiotumas nedaro statistiškai reikšmingos įtakos išėjimams po tracheostomos suformavimo (p = 0,494). Daugiausiai dekanuliuotų vaikų buvo vyresnių nei 1 metai amžiaus grupėje (57,9 proc.), daugiausiai mirčių pasitaikė taip pat toje pačioje amžiaus grupėje (41,7 proc.), o gyvenančių su tracheostoma pacientų daugiausiai buvo amžiaus grupėje nuo 1 mėn. iki 1 metų (45,2 proc.). Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp amžiaus grupių ir išėjimų pasiskirstymo jose nėra (p = 0,357). Taip pat nėra statistiškai reikšmingo skirtumo tarp DPV taikymo trukmės ir išėjimų (p = 0,532) bei aukščiau minėtų komplikacijų ir išėjimų (p = 0,289).

4 lentelė. Išėjimas

Išėjimas	Pacientų skaičius	
	Procentai (proc.)	Skaičius (n)
Dekanuliuoti	30,6	19
Mirtis	19,4	12
Gyvena su tracheostoma	50	31

Visų mirčių priežastis buvo pagrindinė liga. Nei vienas pacientas nemirė dėl tracheostomos operacijos ar jos komplikacijų. 58,3 proc. (n = 7) mirčių buvo pacientams, kuriems diagnozuota neurologinė patologija, 33,3 proc. (n = 4) mirčių dėl kardiopulmoninio nepakankamumo ir 8,3 proc. (n = 1) mirties atvejų dėl gerklų patologijos. Tačiau pagrindinė liga neturi statistiškai reikšmingo ryšio su išėjimais (p = 0,412). Taip pat nustatyta, kad pagrindinė patologija neturi statistiškai reikšmingo ryšio su tracheostomos ar ligos išėjimais (5 lentelė).

5 lentelė. Išeičių pasiskirstymas grupėse

Pagrindinės ligos	Išėtis			P reikšmė
	Dekanuliuoti	Mirtis	Gyvena su tracheostoma	
Gerklų ligos	4	1	6	0,644
Neurogeninės kilmės	11	7	15	0,470
Kardiopulmoninis nepakankamumas	4	4	10	0,626

4. REZULTATŲ APTARIMAS

LSMUL KK atlikto tyrimo imtis - 64 atvejai, kurie buvo rasti 2014 -2018 metais. 2019 metais Chia ir bendraautorių [11] Amerikos otorinolaringologų žurnale išspausdintame straipsnyje pateikta tiriamųjų imtis buvo 105 pacientai, kurie buvo rasti vienoje ligoninėje 11 metų laikotarpyje. 2010 metais C.H. Itamoto ir bendraautorių [16] atliktame tyrime, kurio duomenys rinkti 8 metus tiriamųjų imtis buvo 58 pacientai. Nors, randama straipsnių, kuriuose publikuojamos imtys ženkliai didesnės negu anksčiau minėtuose tyrimuose. Publikacijose, kuriose aprašomi Amerikoje atlikti tyrimai, buvo rasta 885 ir 2495 tiriamųjų imtys [25, 26].

Tyrimo metu nustatyta, kad imtį sudarė 54,7 proc. (n = 35) vyriškos lyties atstovai ir 45,3 proc. (n = 29) moteriškos lyties atstovai. Imties pasiskirstymas atitinka lyginant su moksliniais straipsniais, kuriuose taip pat nurodoma, jog vyriškos lyties pacientų randama daugiau [10, 15].

Nustatyta, kad 20,3 proc. (n = 13) pacientų atlikta bronchoskopija, o kaklo KT tyrimas atliktas 10,9 proc. (n = 7) pacientų. Mokslinėje literatūroje šie tyrimai taip pat aprašomi, kaip tinkantys nustatyti patologijai prieš tracheostomos suformavimą. Taip pat literatūroje svarstoma, ar geriau atlikti bronchoskopiją ar laringoskopiją, bet vieningos nuomonės nėra, tačiau pažymima, kad bronchoskopijos metu iš kart galima apžiūrėti visus kvėpavimo takus [27]. Taip pat kartu su kaklo srities KT tyrimu, bronchoskopija ir laringoskopija siūloma naudoti kaklo ultragarso (UG) tyrimą, pabrėžtina, kad šis tyrimas puikiai tinka, kai pakitimus kvėpavimo takuose reikia vertinti greitai [28].

Dažnai vaikai, kuriems reikia suformuoti tracheostomą serga sunkiomis ligomis. Patologijų spektras gana įvairus, nuo onkologinių susirgimų, širdies ligų iki įgimtų chromosominių sutrikimų [26, 29]. Kai kurie vaikai serga miopatijomis, kurios neleidžia užtikrinti efektyvaus kvėpavimo, kiti turi neurologinių sutrikimų [11]. Mūsų tyrimas parodė, kad į LSMUL KK atvykstantys vaikai, kuriems reikalinga suformuoti tracheostomą dažniausiai – 54,6 proc. (n = 35) atvejų serga neurologinėmis ligomis.

Atliekant tyrimą nustatyta, kad tracheostoma suformuojama dėl kvėpavimo nepakankamumo, kuris yra sąlygotas neurologinių ligų, gerklų srities ligų ir kardiopulmoninio nepakankamumo, bei dėl nuolatinio DPV poreikio 50 proc. (n = 32). Šios indikacijos atitinka su JAV 2019 metais Askary ir bendraautorių [27] publikuotu straipsniu, kuriame aprašomos minėtos indikacijos – nuolatinio DPV poreikis buvo 17,2 proc. atvejų, o kvėpavimo funkcijos nepakankamumas 64,1 proc. atvejų. Taip pat šiame tyrime išskirta, kad suformuoti tracheostomą gali prireikti 6,2 proc. atvejų dėl balso klosčių paralyžiaus, 3,7 proc. atvejų dėl viršutinių kvėpavimo takų obstrukcijos ir 2,5 proc. atvejų dėl miego apnėjos. Kituose moksliniuose straipsniuose priežastimis įvardinama kvėpavimo takų anomalijos (58 proc.), neurologiniai sutrikimai (31 proc.), kraniofacialinės malformacijos (8 proc.) ir infekcijos (3

proc.) [6, 11]. Galima daryti prielaidą, kad ir mūsų tyrimo atveju detalizavus susirgimus būtų rastos minėtos ligos.

Iš mūsų tyrimo duomenų nustatyta, kad dažniausiai pasitaikanti komplikacija po tracheostomijos operacijos yra apatinių kvėpavimo takų infekcija 46,9 proc. (n = 30). Dažniausias nustatytas infekcijos sukėlėjas *Staphylococcus aureus*. Šis patogenas kartu su kitais sukėlėjais, tokiais kaip *Pseudomona aeruginosa*, *MRSA (Methicilin-resistant Staphylococcus aureus)*, minimi ir literatūros šaltiniuose kaip vieni dažniausiai sukeliančių kvėpavimo takų infekcijas pacientams su tracheostoma [3, 15].

Vertinant išeitis, remiantis mūsų tyrimo duomenimis ir publikuojama moksline literatūra galima teigti, kad dažniausiai vaikai iš ligoninės išleidžiami nedekanuliuoti. Ši dalis sudaro apie pusę visų vaikų tracheostomų atvejų [10]. LSMUL KK atlikto tyrimo metu nustatyta, kad su tracheostoma tebegyvena 50 proc. (n = 31) pacientų. Tokiais atvejais reikalinga visapusiška pagalba pacientams ir jų tėvams, pakartotinės gydytojų specialistų konsultacijos, pagrindinės ligos gydymas, kad ateityje tracheostominį vamzdelį būtų galima pašalinti.

Tyrimas atskleidė, kad gerklų patologija sudaro 17,1 proc. (n = 11) tracheostomos suformavimo indikacijų vaikams. Literatūroje publikuojami straipsniai, kuriuose aprašomos chirurginės intervencijos, padedančios gydyti minėtą patologiją. JAV 2012 metais Ambrosio ir bendraautorių [30] publikuotas straipsnis laringomaliacijų chirurginio gydymo tema. Straipsnyje teigiama, kad endolaringinės mikrochirurginės operacijos metu atliekama supraglotoplastika, kurios dėka išvengiama tracheostomos.

Tais atvejais, kai vaikui reikia suformuoti tracheostomą, labai svarbus bendradarbiavimas tarp pediatrų, vaikų chirurgų, neonatologų ir otorinolaringologų. Įtariant viršutinių kvėpavimo takų obstrukciją, indikuotina detali gerklų apžiūra, apsprendžiant indikacijas tracheostomijos suformavimui. Galbūt yra galimybė otorinolaringologų įsikišimo, chirurginės intervencijos, išvengiant tracheostomos arba sutrumpinant jos buvimo laiką. Specialistų komanda reikalinga, siekiant bendro tikslo – mažojo paciento ir jo tėvelių gyvenimo kokybės gerinimo.

IŠVADOS

1. Dažniausiai tracheostoma vaikams suformuojama 1 – 12 mėn. amžiaus grupėje dėl neurologinės patologijos, kardiopulmoninio nepakankamumo ar gerklų patologijos, kurie sukelia kvėpavimo nepakankamumą ir, puse atvejų, nuolatinį DPV poreikį.
2. Gerklų patologija nustatyta 17,1 proc. (n=11) atvejų, visi šie pacientai nebuvo gydyti otorinolaringologų iki tracheostomos suformavimo ar artimiausiu metu po jo.
3. Komplikacijas po tracheostomos suformavimo operacijos patiria daugiau nei puse pacientų ir dažniausia iš jų yra apatinių kvėpavimo takų infekcija, tačiau tyrimo metu nenustatyta, kad bent viena iš komplikacijų turėtų statistiškai reikšmingą įtaką išėjimams ($p = 0,289$).
4. Visais atvejais tracheostoma yra gelbstinti operacija, tačiau nepašalina ligos, sukėlusios kvėpavimo nepakankamumą. Daugiausiai letalių išeičių buvo dėl neurologinės patologijos, pusė vaikų tebegyvena su tracheostoma, tačiau nenustatyta statistiškai reikšmingo ryšio tarp pagrindinės ligos ir išeičių ($p=0,412$).

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Caroline Espíndola de Barros, Juliana Afonso de Almeida, Mariana Helena e Silva, Gustavo Henrique da Silva, Ayres Camilla Gabriela de Oliveira, Carla Afonso da Silva, Bitencourt Braga, Melissa Ameloti, Gomes Avelino „Pediatric tracheostomy: epidemiology and characterization of tracheal secretion - a literature review“ 29-May-2019 65(12):1502-1507.
2. Karen F Watters, MB BCh BAO MPH „Tracheostomy in Infants and Children“ 2017;62(6):799–825. 2017.
3. Catherine D. Sanders, Jennifer S. Guimbellot, Marianne S. Muhlebach, Feng-Chang Lin, Peter Gilligan, Charles R. Esther Jr. „Tracheostomy in children: Epidemiology and clinical outcomes“. 2018 Sep;53(9):1269-1275.
4. Pérez-Losada M, Graham RJ, Coquillet M, Jafarey A, Castro-Nallar E, Aira M, et al. „The temporal dynamics of the tracheal microbiome in tracheostomised patients with and without lower respiratory infections“. PLoS One. 2017;12(8):e0182520.
5. Tracheostomy: What It Is and When It Is Needed. HH II-198 5/12, Reviewed 11/17 Copyright 2012, Nationwide Children's Hospital
6. Paolo Campisi, Vito Forte, MD, FRCSC. „Pediatric tracheostomy“.2016 Jun;25(3):191-5.
7. R. Maunsell, M. Avelino, J. Caixeta Alves, G. Semenzati, J.F. Lubianca Neto, R. Krumenauer, L. Sekine, D. Manica, C. Schweiger. „Revealing the needs of children with tracheostomies“. 2018 Sep;135(5S):S93-S97.
8. Gollu G, Ates U, Can OS, Kendirli T, Yagmurlu A, Cakmak M, et al. Percutaneous tracheostomy by Griggs technique under rigid bronchoscopic guidance is safe and feasible in children. J Pediatr Surg 2016;51(10):1635-1639.
9. Roberts J, Powell J, Begbie J, Siou G, McLarnon C, Welch A, McKean M, Thomas M, Ebdon AM, Moss S, Agbeko RS, Smith JH, Brodlie M, O'Brien C, Powell S „Pediatric tracheostomy: A large single-center experience“. 2019 Jun 28. doi: 10.1002/lary.28160.
10. Salcedo C, Martínez M, Reyes E. Pediatric tracheostomy: a ten-year analysis in the Intensive Care Unit of Sancti Spiritus “José Martí” Pediatric Teaching Hospital. Medwave. 2014;14(4):e5949.
11. Chia AZH, Ng ZM, Pang YX, Ang AHC, Chow CCT, Teoh OH, Lee JH „Epidemiology of Pediatric Tracheostomy and Risk Factors for Poor Outcomes: An 11-Year Single-Center Experience“. 2020 Jan;162(1):121-128.
12. Monnier P. Applied surgical anatomy of the larynx and trachea. In: Monnier P, editor. Pediatric airway surgery: management of laryngotracheal stenosis in infants and children. Berlin: Springer-Verlag; 2011:7-100.

13. Dal'Astra AP, Quirino AV, Caixêta JA, Avelino MA „Tracheostomy in childhood: review of the literature on complications and mortality over the last three decades“. 2017 Mar - Apr;83(2):207-214.
14. Walsh J, Rastatter J „Neonatal tracheostomy“. 2018 Dec;45(4):805-816.
15. Watters K, O'Neill M, Zhu H, Graham RJ, Hall M, Berry J. „Two year mortality, complications, and health care use in children with medicaid following tracheostomy.“ *Laryngoscope* 2016;126(11): 2611-2617.
16. Caroline Harumi Itamoto, Bruno Thieme Lima, Juliana Sato, Reginaldo Raimundo Fujita „Indications and Complications of Tracheostomy in Children“. 2010; 76(3):326-31.
17. Funamura JL, Yuen S, Kosuke K, Gergin O, Adil E, Rahbar R, Watters K. Characterizing mortality in pediatric tracheostomy patients. *Laryngoscope* 2016. doi: 10.1002/lary.26361 [Epub ahead of print].
18. Pe´rez-Ruiz E, Caro P, Pe´rez-Frías J, Cols M, Barrio I, Torrent A, et al. Paediatric patients with a tracheostomy: a multicentre epidemiological study. *Eur Respir J* 2012;40(6):1502-1507.
19. Berry JG, Graham DA, Graham RJ, Zhou J, Putney HL, O'Brien JE, et al. Predictors of clinical outcomes and hospital resource use of children after tracheotomy. *Pediatrics* 2009;124(2):563-572.
20. Schweiger C, Manica D, Lubianca Neto JF, Sekine L, Krumenauer R, Caixeta JA, Maunsell R, Gomes Avelino M. Determinants of successful tracheostomy decannulation in children: a multicentric cohort study. *J Laryngol Otol* 2020;134:63–67. <https://doi.org/10.1017/S0022215119002573>
21. Falla PI, Westhoff JH, Bosch N, Federspil PA „Factors influencing time-dependent decannulation after pediatric tracheostomy according to the Kaplan-Meier method“. 2020 Feb 4. doi: 10.1007/s00405-020-05827-w.
22. Wirtz N, Tibesar RJ, Lander T, Sidman J „A Pediatric Decannulation Protocol: Outcomes of a 10-Year Experience“. 2016 Apr;154(4):731-4.
23. Anuja Bandyopadhyay, A. Ioana Cristea, Stephanie D. Davis, Veda L. Ackerman, James E. Slaven, Hasnaa E. Jalou, Deborah C. Givan, and Ameet Daftary „Retrospective Analysis of Factors Leading to Pediatric Tracheostomy Decannulation Failure. A Single-Institution Experience“. 2017 Jan; 14(1): 70–75. doi: 10.1513/AnnalsATS.201607-553OC
24. Cristea AI, Jalou HE, Givan DC, Davis SD, Slaven JE, Ackerman VL. „Use of polysomnography to assess safe decannulation in children“. *Pediatr Pulmonol* 2016;51:796–802.

25. Jan Hau Lee, P. Brian Smith, M. Bin Huey Quek, Matthew M. Laughon, Reese H. Clark and Christoph P. Hornik „Risk Factors and In-Hospital Outcomes Following Tracheostomy in Infants“. *J Pediatr.* 2016 Jun; 173: 39–44.e1.
26. Bryan G. Maxwell Kristen Nelson McMillan „Tracheostomy in children with congenital heart disease: a national analysis of the Kids' Inpatient Database“. *PeerJ.* 2014; 2: e568. Published online 2014 Sep 11.
27. Banafsheh Sharif-Askary, Tracy Z. Cheng, MHS, Clifford S. Brown, MD, James C. Campbell, Keven Seung Yong Ji and Eileen M. Raynor „Airway findings in children with tracheostomies: When is diagnostic bronchoscopy and laryngoscopy indicated?“. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019 Feb; 117: 73–77.
28. Adi Osman and Kok Meng Sum „Role of upper airway ultrasound in airway management“. *J Intensive Care.* 2016; 4: 52. Published online 2016 Aug 15.
29. Terral A. Patel, Shaun A. Nguyen, David R. White „Down Syndrome as an indicator for pediatric otolaryngologic procedures“. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 112 (2018) 182 – 187.
30. Ambrosio A, Brigger MT „Pediatric supraglottoplasty“. 2012;73:101-4.