

**VILNIAUS UNIVERSITETAS**  
**MEDICINOS FAKULTETAS**

Baigiamasis darbas

**Šlaplės striktūrų gydymo metodų palyginimas**  
**Comparison of Treatment Methods for Urethral Strictures**

Ugnė Mickevičiūtė VI kursas, 10 gr.

Klinikinės medicinos instituto Gastroenterologijos, nefrourologijos ir chirurgijos klinika

Darbo vadovas

Prof. dr. Gilvydas Verkauskas

Konsultantas

Gyd. Ramunė Žilinskaitė–Tamašauskė

Klinikos vadovas

Prof. (HP) dr. Kęstutis Strupas

2022-05-17

Studento elektroninio pašto adresas: mickeviciute.ugne@gmail.com

# TURINYS

1. SANTRAUKA.....	3
1. SUMMARY.....	4
2. ĮVADAS.....	6
3. LITERATŪROS APŽVALGA .....	7
3.1. Apibrėžimas.....	7
3.2. Epidemiologija.....	7
3.3. Patofiziologija.....	7
3.4. Etiologija.....	8
3.5. Simptomai.....	9
3.6. Diagnostika.....	9
3.7. Gydymas.....	10
3.7.1. Dilatacija.....	10
3.7.2. Optinė uretrotomija.....	10
3.7.3. Šlaplės stentavimas.....	11
3.7.4. Šlaplės plastika.....	11
4. TYRIMO METODIKA .....	12
4.1. Straipsnių įtraukimo į sisteminę literatūros apžvalgą kriterijai.....	12
4.2. Straipsnių atmetimo kriterijai.....	13
4.3. Paieškos metodika ir šaltiniai.....	13
4.4. Duomenų paėmimas ir tvarkymas.....	13
5. REZULTATAI .....	14
5.1. Duomenų paieškos rezultatai.....	14
5.2. Į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų mokslinių straipsnių charakteristika.....	15
5.3. Analizuojamų mokslinių straipsnių tikslai.....	17
5.4. Moksliniuose straipsniuose pateikiamų rezultatų analizė.....	17
5.4.1. Endoskopinių gydymo metodų rezultatai, gydant skirtingos etiologijos šlaplės striktūras.....	17
5.4.2. Skirtingų šlaplės plastikos metodų rezultatai ir palyginimas, gydant skirtingos etiologijos šlaplės striktūras.....	19
5.4.3. Endoskopinio ir atviro chirurginių metodų palyginimas gydant šlaplės striktūras, susiformavusias po hipospadijos operacijos.....	20
6. REZULTATŲ APTARIMAS.....	21
7. IŠVADOS.....	24
8. REKOMENDACIJOS TOLIMESNIEMS TYRIMAMS.....	24
9. LITERATŪROS ŠALTINIAI .....	25

## 1. SANTRAUKA

**Tikslas ir uždaviniai.** Išanalizuoti atrinktus mokslinius straipsnius, kuriuose aprašomi vaikų šlaplės striktūrų endoskopiniai ir atviri chirurginiai gydymo metodai. Apžvelgti ir įvertinti vaikų šlaplės striktūrų endoskopinius ir atvirus chirurginius gydymo metodus, jų efektyvumą, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnį, priklausomai nuo gydymo metodo.

**Metodai.** Atlikta sisteminė literatūros apžvalga, naudojantis „Cochrane“ biblioteka bei PubMed paieškos sistema elektroninėje MEDLINE duomenų bazėje, atrenkant straipsnius parašytus anglų kalba, publikuotus nuo 2009, kai pacientai gydyti dėl šlaplės striktūros endoskopiniu ar atviru chirurginiu būdu.

**Tyrimo rezultatai.** Į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukti 8 moksliniai straipsniai, kurių bendras tiriamųjų skaičius buvo 317 pacientų. Trijuose moksliniuose straipsniuose pateikiamas endoskopinio gydymo sėkmės dažnis buvo atitinkamai 62,1 proc., atliekant optinę uretrotomiją su holmiumo itrio–aliuminio–granato lazeriu, ir 71 proc., atliekant įprastą optinę uretrotomiją, viename iš jų palyginti įprastos optinės uretrotomijos ir optinės uretrotomijos, naudojant holmiumo itrio–aliuminio–granato lazerį rezultatai, operacijos sėkmės dažnis atitinkamai siekė 47,61 proc. ir 76,2 proc. Trijuose moksliniuose straipsniuose buvo aptarti šlaplės rekonstrukcijos rezultatai gydant pacientus su šlaplės striktūra, išsivysčiusia dėl traumos, kurių sėkmės dažnis viename tyrimų siekė nuo 88,9 proc. iki 89,5 proc., kituose dvejuose atitinkamai 69,3 proc. ir 25 proc. Viename straipsnyje buvo aptarti šlaplės rekonstrukcijos rezultatai, gydant su hipsopadija susijusias šlaplės striktūras, nustatytas operacijos sėkmės dažnis 100 proc. Viename moksliniame straipsnyje buvo palygintas endoskopinis ir atviras chirurginis gydymo metodai, gydant pacientus su šlaplės striktūra, išsivysčiusia po hipsopadijos operacijos, gydymo sėkmės rezultatai buvo 17 proc. prieš 67 proc.

**Išvados.** Sisteminės mokslinės literatūros analizės metu, nustatyta, kad optinė uretrotomija naudojant holmiumo itrio–aliuminio–granato lazerį yra saugus metodas, užtikrinantis pakankamai gerus gydymo rezultatus bei yra susijęs su nedideliu pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažniu, gydant bet kokios etiologijos vaikų šlaplės striktūras, kurių ilgis mažesnis nei 2 cm. Šlaplės plastika, atliekant „galas į galą“ anastomozę ar naudojant burnos gleivinės transplantatą, sietina su geresniais gydymo rezultatais, mažesniu pooperacinių komplikacijų bei recidyvų dažniu nei kiti chirurginiai šlaplės striktūrų gydymo metodai. Renkantis chirurginį gydymo metodą būtina įvertinti kiekvieną klinikinę situaciją individualiai.

**Rekomendacijos tolimesniems tyrimams.** Rekomenduojama atlikti multicentrinius perspektyvinius tyrimus įtraukiant daugiau tiriamųjų, vertinti atokiuosius rezultatus bei erekcijos ir šlapinimosi funkcijas.

**Naudoti raktiniai žodžiai ir jų deriniai.** „Šlaplės striktūra“, „šlaplės striktūros gydymas“, „šlaplės striktūrų chirurginis gydymas“, „šlaplės plastika“, „vaikai“, „pediatrija“.

## 1. SUMMARY

**Aim and tasks.** To analyse selected scientific articles describing endoscopic and open surgical treatment methods of paediatric urethral strictures. To review endoscopic and open surgical treatment methods of urethral strictures in children, their effectiveness, postoperative complications, and recurrence rates depending on the treatment method.

**Methods.** A systematic review of the literature was performed using the Cochrane Library and the PubMed search system in the electronic MEDLINE database. Articles written in English and published after 2009, describing children treated for urethral stricture with endoscopic or open surgical methods were selected.

**Results.** Eight articles were included in the systematic review, which made a total of 317 patients. The results of endoscopic treatment, frequency of postoperative complications, and recurrence rates were discussed in 3 scientific articles, success rate of urethrotomy using holmium yttrium–aluminium–garnet laser was 62.1 percent, “cold knife” urethrotomy success rate was 71 percent respectively. One of the articles compared “cold knife” urethrotomy and urethrotomy using holmium yttrium–aluminium–garnet laser, success rate was 47.61 percent and 76.2 percent respectively. Results of the surgical urethroplasty were discussed in 3 scientific articles. In one of them success rate varied from 88.9 percent to 89.5 percent, in others, success rate was 69.2 percent and 25 percent respectively. One article discussed the results of surgical urethroplasty associated with hypospadias and the established success rate was 100 percent. The last article compared endoscopic and open surgical treatment methods while treating patients with urethral strictures developed after hypospadias surgery. The success rate was 17 percent versus 67 percent.

**Conclusions.** During this systematic literature review, it was found that direct vision internal urethrotomy using holmium yttrium–aluminium–grenade laser is a safe method which provides acceptable treatment outcomes and is associated with a lower incidence of postoperative complications and recurrence while treating paediatric urethral strictures of any aetiology, which are shorter than 2 cm. Urethroplasty with end–to–end anastomosis or buccal mucosa graft is associated with better treatment outcomes, lower rates of postoperative complications and recurrence in comparison with other surgical treatments. When choosing a surgical method, it is necessary to evaluate each clinical situation individually.

**Recommendations for further research.** Multicenter prospective studies including larger patient numbers are warranted, monitoring for late complications, and including urinating and erectile functional studies.

**Keywords.** „Urethral stricture“, „urethral stricture treatment“, „urethral stricture surgical treatment“, „urethroplasty“, „children“, „paediatric“.

## 2. ĮVADAS

Šlaplės striktūra – dažna vyriškos lyties pacientų būklė, kai susiaurėja arba visiškai išnyksta šlaplės spindis, galinti pasireikšti bet kurioje šlaplės vietoje nuo šlaplės išorinės angos iki šlapimo pūslės kaklelio (1–3). Šis susiaurėjimas gali neigiamai veikti paciento gyvenimo kokybę dėl išsivystančių šlapinimosi sutrikimų, taip pat gali lemti net ir inkstų funkcijos sutrikimus (4–6). Būtent todėl ankstyva šlaplės striktūros diagnostika ir gydymas yra itin svarbūs (4). Manoma, jog šlaplės striktūros būdingesnės vyresniajai populiacijos daliai, tačiau ši būklė nėra tokia reta ir vaikų amžiuje (7). Remiantis Tarptautinės Urologijos Draugijos (pranc. *Société Internationale d'Urologie* SIU) ir Tarptautinio Urologinių ligų Konsiliumo (angl. *International Consultation on Urologic Diseases* ICUD) gairėmis, šlaplės susiaurėjimų etiologija turėtų būti klasifikuojama į jatrogeninę (pvz., susijusią su hipospadija, šlapimo pūslės kateterizacija), trauminę, uždegiminę ar poinfekcinę ir įgimtą (8–10). Skirtingi etiologiniai veiksniai lemę šlaplės striktūros susidarymą taip pat atsispindi ir klasifikuojant striktūras pagal lokalizaciją į dvi pagrindines grupes – priekines ir užpakalines (6). Priekinės šlaplės dalies striktūros vaikų amžiuje dažniausiai sietinos su hipospadijos operacijomis ir gali išsivystyti ne tik ankstyvuojų pooperaciniu laikotarpiu, bet ir paauglystėje ar net sulaukus pilnametystės (1, 2, 8, 9). Tuo tarpu, užpakalinės šlaplės dalies striktūros dažniausiai sietinos su traumine etiologija (7, 8, 11).

Šlaplės striktūrų gydymas vaikų amžiuje tam tikrais aspektais yra panašus į suaugusiųjų pacientų, tačiau yra techniškai sudėtingesnis atsižvelgiant į tai, jog vaikų šlaplės dydis mažesnis, audiniai yra trapesni (11). Šlaplės striktūros gali būti gydomos dilatacija, optine uretrotomija, šlaplės stentavimu, atvira rekonstrukcija, t. y. šlaplės plastika (2, 12). Deja, chirurginiai šlaplės striktūrų gydymo metodai iki šiol ne visuomet užtikrina gerus gydymo rezultatus, recidyvų dažnis taip pat išlieka didelis (13, 14), nepaisant net ir pastarųjų metų rekonstrukcinės urologijos pažangos dar nesutarta, kuris metodas galėtų būti optimalus šlaplės striktūroms ir užtikrinti gerus gydymo rezultatus (15). Būtent todėl, pediatriinių šlaplės striktūrų gydymo pasirinkimas priklauso nuo individualios klinikinės situacijos (11). Deja, medicininės literatūros trūkumas šia tema lemia tai, jog daugelis klausimų susijusių su šlaplės striktūrų gydymu vaikų amžiuje išlieka neatsakyti (7).

**Darbo tikslas.** Apžvelgti ir įvertinti vaikų šlaplės striktūrų gydymo metodus, jų efektyvumą, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnį, priklausomai nuo gydymo metodo.

### **Darbo uždaviniai.**

- Apžvelgti vaikų šlaplės striktūrų priežastis, kliniką ir diagnostikos metodus.

- Įvertinti ir palyginti endoskopinius vaikų šlaplės striktūrų gydymo metodus, jų efektyvumą, susijusių pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnį.
- Įvertinti ir palyginti atvirus chirurginius vaikų šlaplės striktūrų gydymo metodus, jų efektyvumą, susijusių pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnį.
- Palyginti endoskopinio ir atviro chirurginio vaikų šlaplės striktūrų gydymo metodų efektyvumą, su jais susijusių pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnį.

### 3. LITERATŪROS APŽVALGA

#### 3.1. Apibrėžimas.

Šlaplės striktūra – bene seniausiai žinoma urologinė būklė, kurios gydymui Senovės Egipte buvo naudojami mediniai dilatatoriai, o Senovės Graikijoje aprašytas gydymo būdas kateterizuojant šlapimo pūslę (2, 3, 14, 16, 17). Tai nuolatinis bet kurios šlaplės dalies nuo šlapimo pūslės kaklelio iki išorinės šlaplės angos dalies spindžio susiaurėjimas ar visiškas jo išnykimas, kurio išsivystymą gali lemti daugelis skirtingų priežasčių (1, 14, 15, 18). Šlaplės striktūros gali būti įgimos, nesusijusios su uždegiminiais procesais, arba įgytos, išsivystančios dėl uždegiminių, išeminių ar trauminių veiksnių (14, 19, 20). Šlaplės striktūrų gydymas yra kompleksiškas ir sudėtingas, o jų klasifikacija remiantis lokalizacija ir etiologija itin svarbi siekiant gerų gydymo rezultatų (14, 15).

#### 3.2. Epidemiologija.

Tikslus šlaplės striktūrų dažnis nėra žinomas (1, 5, 18), o paplitimas pasaulyje varijuoja priklausomai nuo valstybės geografinės padėties, ekonominio išsivystymo bei gyventojų skaičiaus (5). Pavyzdžiui, Jungtinėse Amerikos Valstijose šlaplės striktūrų dažnis siekia nuo 200/100 000 iki 600/100 000 atvejų, tuo tarpu Jungtinėje Karalystėje nuo 10/100 000 iki 100/100 000 atvejų (1, 2, 6, 21, 22). Esami duomenys rodo, jog ligos dažnis itin didėja tarp pacientų, vyresnių nei 55 metai (1, 2, 6).

#### 5.3. Patofiziologija.

Šlaplės striktūrų patogenezė iki šiol nėra visiškai išnagrinėta, o daugiausiai atliktų tyrimų nagrinėja infekcijos sukeltą striktūros formavimąsi (2). Pažeidus šlaplės epitelį formuojasi tankus randinis audinys (18, 19, 23). Šlaplės epitelis metaplazuoja į daugiasluksnį plokščiąjį epitelį (2), kuris yra itin trapus, todėl atsiradę jo įtrūkiai lemia kempinkūnio fibrozę, o vėliau ir šlaplės spindžio mažėjimą (2, 6). Nagrinėjant striktūros formavimąsi molekuliniam lygmenyje pastebėta, jog besiformuojant randiniam audiniui normalus jungiamasis audinys pakeičiamas tankiomis

skaidulomis, susimaišiusiomis su fibroblastais, taip pat pakinta I ir III tipo kolageno santykis, lemiantis ir kolageno bei lygiųjų raumenų santykio sumažėjimą (1, 2, 23).

### 3.4. Etiologija.

Etiologiškai šlaplės striktūros yra klasifikuojamos į keturias pagrindines grupes:

- jatrogenines, susijusias su šlapimo pūslės kateterizacija, hipospadijos operacijomis,
- infekcines, susijusias su gonorėja ar sklerozuojančia ir atrofine kerplige,
- traumines,
- įgimtas ar idiopatines (1, 3, 4, 6, 15, 18, 24).

Etiologinis veiksnys, lėmęs striktūros formavimąsi itin skiriasi priklausomai nuo paciento amžiaus bei striktūros lokalizacijos (4, 8). Pacientams, jaunesniems nei 45 metai, būdingesnė su hipospadijos operacijomis susijusi ar trauminė etiologija, tuo tarpu vyresniems pacientams striktūros dažniau vystosi dėl transuretrinių intervencijų (1, 4, 24). Svarbu pabrėžti, kad šlaplės striktūrų etiologijai įtakos gali turėti net ir socialiniai, aplinkos veiksniai, galimybė gauti kokybišką sveikatos priežiūrą (1, 3, 21, 24). Vaikų amžiuje priekinės šlaplės dalies striktūros dažniausiai siejamos su hipospadijos operacijomis (1, 2, 5, 7, 8, 18, 25), tuo tarpu užpakalinės šlaplės dalies striktūros dažniausiai yra trauminės kilmės (4, 5, 7, 8, 15, 25, 26).

Hipospadija yra viena iš labiausiai paplitusių įgimtų berniukų varpos anomalijų (27), kai šlaplės anga atsiveria ne tipinėje vietoje (28–34). Tai antras dažniausiai pasitaikantis įgimtas berniukų sutrikimas (28, 30). Būtent todėl hipospadijų operacijos yra vienos dažniausių vaikų urologijos centruose, o jų dažnis siekia nuo 1 iš 200 iki 1 iš 300 (27, 32, 33). Nepaisant to, jog šiuo metu egzistuoja keletas skirtingų hipospadijos gydymo technikų, su maždaug 200 skirtingų jų modifikacijų, iki šiol ieškoma geriausio chirurginio gydymo metodo (32). Daugelio chirurgų chirurginės gydymo technikos pasirinkimas išlieka subjektyvus ir remiasi asmenine nuomone (31, 35, 36). Svarbu paminėti, jog nei viena iki šiol egzistuojanti chirurginė technika nepajėgi atkurti biologinių ir urodinaminių šlaplės funkcijų (37). Nors daugumai pacientų pasiekiami geri gydymo rezultatai, daliai pacientų visgi būdingi šlapinimosi, ejakuliacijos sutrikimai bei nepatenkinamas kosmetinis rezultatas (28, 30, 31, 33, 37–39). Taip pat hipospadijos operacijos sietinos ir su dideliu komplikacijų bei pakartotinių operacijų skaičiumi (2, 29–31, 40). Šlaplės striktūrų dažnis po hipospadijos operacijų varijuoja priklausomai nuo hipospadijos tipo ir pasirinkto operacinio gydymo metodo, tačiau siekia net iki 10 procentų (1, 7, 18, 29).

Vaikų šlaplės traumos nėra dažnos (26), apytikslis jų dažnis yra 1 iš 2000 vaikų, patyrusių trauminių sužalojimų, arba 3,4 procentų vaikų, patyrusių urogenitalinės sistemos traumą (41). Nepaisant to, trauminė etiologija gali būti nustatoma net iki 36,9 procentų vaikų, kuriems diagnozuota



šlaplės striktūra (7). Tokios traumos kaip dubens lūžiai, tarpkojo traumos ar tiesioginiai smūgiai, galinčios turėti įtakos šlaplės striktūrų formavimuisi, būdingesnės vaikams iki lytinio brendimo (3, 7, 18, 26, 41, 42). Nepaisant to, kad vaikų šlaplės trauminės striktūros patogenezė yra panaši į suaugusiųjų, visgi svarbu atkreipti dėmesį į keletą pagrindinių elementų (42). Kai kurių autorių teigimu, nuspėti trauminio šlaplės sužalojimo vietą vaikams yra gerokai sudėtingiau dėl šlapimo pūslės padėties pilvo ertmėje vaikų amžiuje ir prostatos nesubrendimo (5, 42). Taip pat neretai šlaplės pažeidimas vaikams būna ilgesnis nei suaugusiems pacientams, vaikams dažniau nustatomas dvigubas sužalojimas apimantis šlapimo pūslės kaklelį ir membraninę šlaplės dalį, taip pat, dėl tarpvietės nebrandos, prieiga prie proksimalinės šlaplės dalies yra sudėtingesnė (42). Nepaisant to, kad dauguma šlaplės traumų yra nesunkios, adekvati diagnostika ir gydymas yra būtinas, siekiant išvengti neigiamų pasekmių (41).

### **3.5. Simptomai.**

Pacientai, kuriems turėtų būti įtarta šlaplės striktūra, dažniausiai skundžiasi prailgėjusiu ir padažnėjusiu šlapinimusi, nepilno išsišlapinimo jausmu (3, 4). Vienas iš akivaizdžiausių simptomų, kuris taip pat padėtų diagnozuoti galimą šlaplės striktūrą – susilpnėjusi šlapimo srovė (3). Svarbu paminėti, kad detrusorius gali kompensuoti apatinių šlapimo takų obstrukciją hipertrofuodamas, todėl simptomatika gali nepasireikšti, jei šlaplės spindis nepasiekia tam tikro laipsnio susiaurėjimo (3, 4). Šlapimo pūslės hiperaktyvumas taip pat gali išsivystyti dėl šlaplės striktūros (3). Deja, literatūros, kurioje būtų aprašyta vaikų amžiui būdinga šlaplės striktūrų simptomatika nėra, todėl pateikta suaugusiųjų šlaplės striktūroms būdingos simptomatikos ekstrapoliacija.

### **3.6. Diagnostika.**

Įprastai šlaplės striktūrų diagnostikai naudojama uretroskopija, retrogradinė uretrografija, šlapinimosi cistouretrografija bei ultragarsiniai tyrimai (6, 43). Uretroskopija yra greitas ir pakankamai paprastas būdas diagnozuoti šlaplės striktūrą, deja, dažnu atveju vien tik šio tyrimo duomenų nepakanka, kadangi uretroskopijos metu iš esmės pavyksta nustatyti tik striktūros lokalizaciją (1–4, 13, 19). Uretrografijos metu, naudojant kontrastą, per išorinę šlaplės angą, galima vizualizuoti visą šlaplę ir netgi šlapimo pūslę, žinoma, jei šlaplės spindis nėra visiškai užakęs (3, 13, 19, 43). Visgi uretrografijos duomenų taip pat ne visuomet užtenka dėl nepakankamo šlaplės išsiplėtimo šalia striktūros, todėl patartina uretrografiją atlikti kartu su šlapinimosi cistouretrografija (2, 3, 43). Šių tyrimų derinys užtikrina išsamią šlaplės diagnostiką ir galimybę nustatyti tikslų striktūrų skaičių, jų ilgį, lokalizaciją bei nustatyti likusį pažeistos šlaplės spindį (1, 3, 4, 6, 13). Šlaplės ultragarsinis tyrimas turėtų būti naudojamas siekiant tiksliai įvertinti striktūros ilgį bei siekiant įvertinti kempinkūnio fibrozės laipsnį (1–3, 6, 43). Taip pat, echoskopiskai galima nustatyti ir šlapimo

susilaikymą, įvertinti, ar apatinių šlapimo takų obstrukcija nesukėlė hidronefrozės (2, 4). Šlaplės striktūrų diagnostika itin svarbi renkantis gydymo metodą, kuris priklauso nuo striktūros lokalizacijos, ilgio bei gylio (19).

### **3.7. Gydymas.**

Šlaplės striktūrų gydymas yra kompleksiškas ir sudėtingas, reikalaujantis išskirtinio dėmesio išlaikant balansą tarp procedūros veiksmingumo ir agresyvumo (3, 14). Gydant šlaplės striktūras vaikų amžiuje itin svarbu užtikrinti ilgalaikę gydymo sėkmę (11). Pagrindinis klausimas gydant šlaplės striktūrą – kokią techniką rinktis – endoskopinę, t. y. minimaliai invazyvią ar atlikti atvirą chirurginę intervenciją (4). Nepaisant to, koks gydymo būdas bus pasirinktas, svarbu suprasti, jog šlaplės striktūros gali recidyvuoti (3, 4, 6, 14). Siekiant užtikrinti chirurginio gydymo sėkmę itin svarbu, kad operacija būtų atliekama patirtį turinčioje medicinos įstaigoje (4), operacinis laukas būtų gerai vizualizuotas, audiniai būtų netraumuojami, pasirenkamos tinkamos siūlės (19).

#### **3.7.1. Dilatacija.**

Šlaplės striktūrų dilatacija gali būti atliekama keliais skirtingais metodais – naudojant balioninius ar siūlinius dilatatorius (1, 6, 12, 16, 17, 22). Šlaplės dilatacija yra paremta šlaplės gleivinės perplėšimu mažiausiai surandėjusioje striktūros vietoje, leidžiančioje šlapimui lengviau pratekėti (1, 3, 12, 17, 44). Deja, dilatacijos tik skatina randinio audinio formavimąsi, todėl recidyvai yra dažni tiek trumpuoju, tiek ilguoju pooperaciniu laikotarpiu (3, 12, 16, 45).

#### **3.7.2. Optinė uretrotomija.**

Optinė uretrotomija atliekama darant transureterinę pjūvį, siekiant atlaisvinti randinį audinį ir skatinti žaizdos gijimą antriniu būdu taip padidinant šlaplės spindžio diametrą (1, 4, 6, 12, 14, 22, 44). Deja, šio gydymo ilgalaikė sėkmė gydant suaugusius pacientus siekia tik nuo 20 iki 30 procentų (1, 4, 6, 14, 44). Kai kuriuose tyrimuose teigiama, jog mitomicino C ar triamcinolono injekcijos į randinį audinį gali sulėtinti recidyvo išsivystymą ir sumažinti komplikacijų dažnį (1, 3, 6, 16, 45). Taip pat, optinė uretrotomija siejama su tokiais pooperacinėmis komplikacijomis kaip tarpvietės hematoma, šlaplės kraujavimas, skysčių ekstravazacija į tarpkempinkūninius audinius (6, 16, 44). Tiriant skirtingų lazerių panaudojimo galimybes atliekant optinę uretrotomiją, nepastebėtas nei vieno lazerio pranašumas, nustatyti panašūs pooperacinių komplikacijų dažniai (6, 12).

### **3.7.3. Šlaplės stentavimas.**

Taip pat buvo taikytas šlaplės stentavimas naudojant tiek trumpalaikius, tiek ilgalaikius stentus, siekiant išvengti recidyvų po dilatacijų ar optinės uretrotomijos, tačiau daugelyje šalių šio metodo atsisakyta dėl itin didelio komplikacijų dažnio (2, 3, 6, 12, 16, 44).

### **3.7.4. Šlaplės plastika.**

Šlaplės plastiką iš esmės būtų galima apibūdinti kaip auksinį šlaplės striktūrų gydymo standartą (1, 6). Šlaplės plastikos ilgalaikė sėkmė, gydant suaugusius pacientus, siekia net 85–90 procentų (1, 3, 4, 6). Yra keletas skirtingų šlaplės plastikos technikų tokių kaip, pavyzdžiui, „galas į galą“ anastomozė, taip pat atliekant šlaplės plastiką naudojami įvairūs autologiniai transplantatai, tokie kaip apyvarpės audinys, odos, sėklidžių makštinio dangalo ar ekstragenitalinių audinių, tokių kaip burnos gleivinės transplantatai (1–4, 6, 44–49), tačiau šių minkštųjų audinių naudojimas yra ribotas (3, 4, 45–49). Neouretros mechaninės ir biologinės savybės skiriasi nuo natyvinės šlaplės, todėl ne visada įmanoma panaudoti šiuos audinius recidyvo atveju (46–49). Tokiais atvejais geriausia iškart pasirinkti dviejų etapų operaciją – pirmu etapu tik įsiūti lopą tarp sveikos šlaplės galų, antru etapu, praėjus pusei metų, lopą tubuliarizuoti, atstatant šlaplės vamzdelio vientisumą (42). Komplikacijos, susijusios su šlaplės plastika, yra retos, dažniausios – erekcijos ir ejakuliacijos sutrikimai, žaizdų infekcija, šlapimo takų infekcija, fistulės susiformavimas, šlapimo nelaikymas (6). Svarbu pabrėžti, jog šlaplės plastikos chirurginės technikos pasirinkimui įtaką turėtų daryti ne tik prieš tai taikyti gydymo metodai, striktūrų skaičius ir ilgis, bet ir striktūros lokalizacija, etiologija, kempinkūnio ir aplinkinių audinių būklė bei galimos transplantatų panaudojimo galimybės (2, 3).

#### **3.7.4.1. Šlaplės plastika po hipospadijos operacijų.**

Šlaplės plastika pacientams, kuriems šlaplės striktūros išsivystė po hipospadijos operacijų, yra itin problematiška dėl audinių surandėjimo, imobilumo, uždegimo, prastos kraujotakos, varpos ir šlaplės sutrumpėjimo po operacijos (6). Šlaplės plastika, kai atliekama galas į galą anastomozė, tokiems pacientams yra kontraindikuotina (4).

#### **3.7.4.2. Šlaplės plastika po traumos.**

Kita problematiška situacija atliekant šlaplės plastiką – trauminė šlaplės striktūros etiologija, siejama su sudėtingesne operacine eiga dėl audinių surandėjimo ir uždegimo. Taip pat dažniausiai tokių striktūrų lokalizacija, kaip ir minėta anksčiau – užpakalinė šlaplės dalis, sukelti papildomų techninių iššūkių (6).

### 3.7.4.3. Šlaplės plastikos ateities perspektyvos.

Tinkamų audinių prieinamumas bei prasta šlaplės plokštelės kokybė, atliekant ilgo tarpo šlaplės defekto plastiką, vis dar lieka iššūkiu (46, 48, 49). Rekonstrukcijai naudojami audiniai, deja, nėra patvarūs, o ilgalaikiai gydymo rezultatai nėra patenkinami ir neigiamai veikia pacientų gyvenimo kokybę (45, 46, 48). Pastaruoju metu audinių inžinerijos būdu sukurti audiniai tapo alternatyva gydant tiek trumpus, tiek ilgus šlaplės defektus, padedanti išvengti tam tikrų komplikacijų, susijusių su chirurginiais šlaplės plastikos gydymo metodais (48–50). Teoriškai, audinių inžinerija galėtų būti gydymo būdas, padėsiantis sukurti natyvinės šlaplės funkcijas atitinkančią neouretrą (47). Šlaplės plastikai audinių inžinerijos būdu sukurti audiniai yra naudojami kaip neląstelinė ir ląstelėmis padengta matrica (45, 50). Veiksmingas *in vitro* sukurtas šlaplės audinys būtų itin svarbus žingsnis tobulinant šlaplės rekonstrukcinę chirurgiją (46).

## 4. TYRIMO METODIKA

Mokslinės literatūros apžvalgos planavimo ir duomenų analizės bei aptarimo metu buvo laikomasi PRISMA (*Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analyses*) atrankos sistemos principo metodinių nurodymų. Prieš pradėdant analizę buvo paruoštas publikacijų analizės ir duomenų rinkimo protokolas, pagal kurį buvo atrenkami ir analizuojami moksliniai straipsniai apie vaikų šlaplės striktūrų endoskopinius ir atvirus chirurginius gydymo metodus. Buvo ieškoma informacijos apie skirtingų endoskopinių ir atvirų chirurginių gydymo technikų efektyvumą, su jomis susijusių komplikacijų bei recidyvų dažnį.

### 4.1. Straipsnių įtraukimo į sisteminę literatūros apžvalgą kriterijai.

Į mokslinės literatūros sisteminę analizę įtraukti paskutinių 10 metų moksliniai straipsniai apie šiuolaikines vaikų šlaplės striktūrų endoskopines ir atviras chirurgines gydymo technikas.

- Tyrimų tipas: retrospektyvinės studijos.
- Tyrimų dalyviai: pacientai nuo 0 mėn. iki 18 m. amžiaus, kurie buvo gydyti dėl šlaplės striktūros endoskopiniu ar atviru chirurginiu būdu.
- Chirurginių technikų, naudotų gydant šlaplės striktūrą, tipai: optinė uretrotomija + dilatacija, optinė uretrotomija su holmiumo itrio–aliuminio–granato (Ho:Yag) lazeriu, šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, šlaplės ištraukimo operacija, šlaplės plastika su burnos gleivinės transplantatu.

- Lyginimas: įtraukiamos publikacijos, kuriose apibūdinami endoskopinių ar atvirų chirurginių šlaplės striktūrų gydymo metodų rezultatai, taip pat publikacijos, kuriose lyginami skirtingų šlaplės striktūrų gydymo metodų rezultatai tarpusavyje.
- Studijų rezultatai: objektyviai tyrėjų vertinamas pooperacinių komplikacijų dažnis, recidyvų dažnis.
- Tyrimo vieta: visos pasaulio šalys.

#### **4.2. Straipsnių atmetimo kriterijai.**

- Tyrimai parašyti ne anglų kalba.
- Tyrimai senesni nei 10 metų.
- Tyrimai savo turiniu neatitinkantys nagrinėjamos temos.
- Tyrimai, kuriuose aprašomi suaugusieji.
- Vieno atvejo analizės.

#### **4.3. Paieškos metodika ir šaltiniai.**

- Informacijos šaltiniai: straipsnių paieška atlikta medicinos duomenų bazėje MEDLINE, naudojantis internetiniu tinklapiu „PubMed“, taip pat „Cochrane“ bibliotekoje, peržvelgiant mokslinius straipsnius atitinkančius paieškos kriterijus.
- Paieška pradėta 2019–09–01.
- Paskutinė paieška atlikta 2021–12–01.
- Naudoti raktiniai žodžiai ir jų deriniai: „*urethral stricture treatment*“, „*urethral stricture surgical treatment*“, „*urethroplasty*“.
- Paieškos metu pritaikyti kriterijai: *10 years, humans, English, child*.

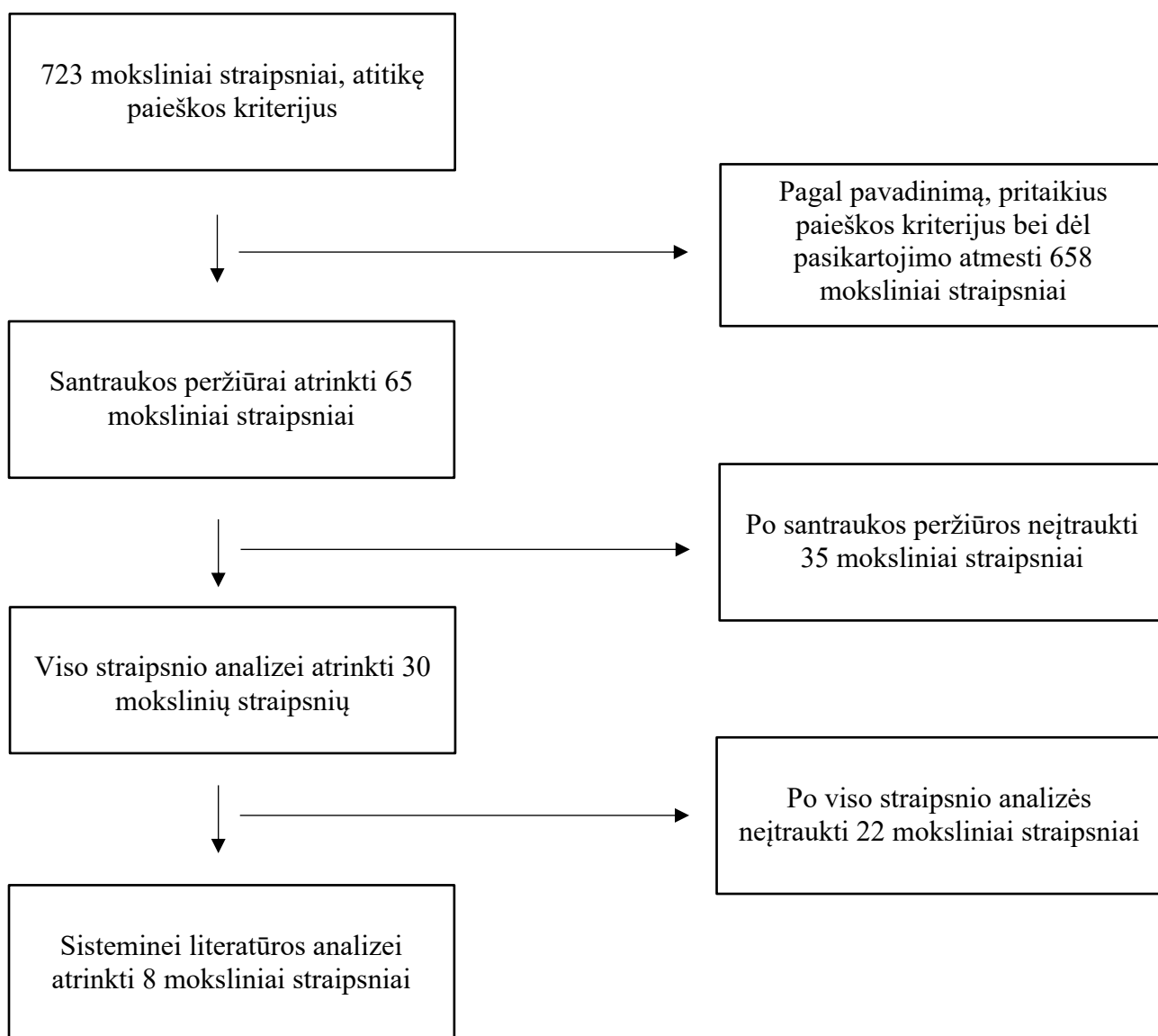
#### **4.4. Duomenų paėmimas ir tvarkymas.**

- Bendra informacija: pavadinimas, autoriai, šalis, publikacijos metai.
- Studijų charakteristika: tipas, trukmė.
- Studijų dalyvių charakteristikos: dalyvių įtraukimo ir atmetimo kriterijai, dalyvių skaičius, amžius, šlaplės striktūros etiologija, lokalizacija ir ilgis.
- Tiriami rodikliai: pooperacinių komplikacijų dažnis, recidyvų dažnis.

## 5. REZULTATAI

### 5.1. Duomenų paieškos rezultatai.

Atliekant paiešką, pasitelkus minėtus raktinius žodžius, iš viso buvo rasti 723 moksliniai straipsniai. Pritaikius paieškos kriterijus, perskaičius pavadinimą ir atmetus pasikartojančius mokslinius straipsnius, buvo atrinkti 65 moksliniai straipsniai. Įvertinus santrauką buvo atmesti 35 moksliniai straipsniai, nes tai buvo vieno atvejo analizė, pacientai buvo gydyti retai naudojamu chirurginės technikos metodu. Likę 30 mokslinių straipsnių buvo nuodugnai išanalizuoti. Neįtraukti dar 22 straipsniai, kuriuose gydyti ir suaugusieji. Iš viso į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukti 8 moksliniai straipsniai, kurie atitiko nustatytus kriterijus. Mokslinių straipsnių įtraukimo į sisteminę literatūros apžvalgą procesas ir etapai vertinimo rezultatai pateikiami 1 paveiksle.



**1 paveikslas.** Mokslinių straipsnių atrankos procesas.

## 5.2. Į sisteminę literatūros apžvalgą įtrauktų mokslinių straipsnių charakteristika.

Publikacijos: į sisteminę literatūros apžvalgą iš viso įtraukti 8 moksliniai straipsniai, visi straipsniai – retrospektyvinės studijos. Moksliniuose straipsniuose aprašomi tyrimai vykdyti skirtingose pasaulio valstybėse – Jungtinėse Amerikos Valstijose, Serbijoje, Turkijoje, Suomijoje, Egipte, Čekijoje. Moksliniai straipsniai paskelbti nuo 2010 iki 2018 metų.

Tiriamųjų populiacija: atrinktuose moksliniuose straipsniuose bendras tiriamųjų skaičius buvo 317. Tiriamųjų imtis atskiruose moksliniuose straipsniuose svyruoja nuo 8 iki 88 vaikų. Į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukti dėl šlaplės striktūrų endoskopiniu ar atviru chirurginiu būdu gydyti vaikai, kurių amžius nuo 0 mėn. iki 18 m.

Studijų apibūdinimas pateiktas 1 lentelėje.

**1 lentelė. Pagrindinės mokslinių tyrimų charakteristikos**

Eil. Nr.	Tyrimo autoriai, publikacijos metai	Tyrimo dalyvių skaičius	Tyrimo dalyvių amžius	Striktūros etiologija	Striktūros lokalizacija	Sriktūros ilgis	Naudotos chirurginės technikos
1.	<i>Patricio C. Gargollo</i> ir kt., 2010 m. (51)	N = 88	–	Hipospadija	–	–	Optinė uretrotomija + dilatacija Šlaplės plastika
2.	<i>Miroslav L. Djordjevic</i> ir kt., 2011 m. (52)	N = 15	Nuo 9 m. iki 17 m. (vid. 13 m.)	Hipospadija	Priekinė šlaplės dalis	Nuo 3 cm iki 5,5 cm (vid. 2,6 cm)	Šlaplės plastika su burnos gleivinės transplantatu
3.	<i>Melih Sunay</i> ir kt., 2011 m. (53)	N = 75	Nuo 6 m. iki 17 m. (vid. 12,3 m.)	Trauma	N = 38 priekinė šlaplės dalis N = 37 užpakalinė šlaplės dalis	Nuo 1,5 cm iki 5 cm (vid. 2,3 cm)	Šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė Šlaplės ištraukimo operacija Šlaplės plastika su burnos gleivinės transplantatu Optinė uretrotomija

4.	<i>Bryan B. Voelzke</i> ir kt., 2011 m. (26)	N = 26	Nuo 4 m. iki 18m. (vid. 15 m.)	Trauma	N = 8 priekinė šlaplės dalis N = 18 užpakalinė šlaplės dalis	Nuo 1 cm iki 5,5 cm (vid. 2,6 cm)	Šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė Šlaplės plastika su burnos gleivinės transplantatu
5.	<i>Ene Launonen</i> ir kt., 2013m. (54)	N = 34	Nuo 0,2 m. iki 16,3 m. (vid. 6,3 m.)	N = 21 hipospadija N = 5 trauma N = 8 nežinoma etiologija	Priekinė šlaplės dalis	–	Optinė uretrotomija
6.	<i>A. I. Shoukry</i> ir kt., 2015 m. (55)	N = 29	Nuo 2 m. iki 13 m. (vid. 5 m.)	N = 6 trauma N = 9 jatrogeninė N = 14 nežinoma etiologija	N = 15 priekinė šlaplės dalis N = 14 užpakalinė šlaplės dalis	Nuo 0,5 cm iki 4 cm (vid. 1,5 cm)	Optinė uretrotomija su Ho:Yag lazeriu
7.	<i>Jan Trachta</i> ir kt., 2015 m. (56)	N = 8	Nuo 5 m. iki 17 m. (vid. 12,3 m.)	Trauma	N = 4 priekinė šlaplės dalis N = 4 užpakalinė šlaplės dalis	–	Šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė
8.	<i>Waseem Aboulela</i> ir kt., 2018m. (57)	N = 42	Nuo 2 m. iki 13m. (vid. 5,5 m.)	N = 10 trauma N = 4 hipospadija N = 5 jatrogeninė N = 23 nežinoma etiologija	N = 20 priekinė šlaplės dalis N = 22 užpakalinė šlaplės dalis	Nuo 0,5 cm iki 1,5 cm (vid. 1 cm)	Optinė uretrotomija su Ho:Yag lazeriu Optinė uretrotomija



### **5.3. Analizuojamų mokslinių straipsnių tikslai.**

- *Patricio C. Gargollo* ir kt., 2010m. – remiantis 10 metų patirtimi nustatyti, kuris gydymo metodas – dilatacija ar optinė uretrotomija – padeda pasiekti geriausių rezultatų, gydant su hipospadijos operacijomis susijusias šlaplės striktūras.
- *Miroslav L. Djordjevic* ir kt., 2011m. – įvertinti šlaplės striktūrų, susidariusių po hipospadijos operacijos, gydymo galimybes atliekant šlaplės plastika, panaudojant burnos gleivinės transplantatą.
- *Melih Sunay* ir kt., 2011m. – įvertinti vaikų ir paauglių potrauminės šlaplės striktūros gydymo atviru chirurginiu būdu ilgalaikius rezultatus ir efektyvumą.
- *Bryan B. Voelzke* ir kt., 2011m. – išanalizuoti patirtį pavėluotai gydant šlaplės striktūras, išsivysčiusias dėl traumos.
- *Ene Launonen* ir kt., 2013m. – įvertinti optinės uretrotomijos efektyvumą gydant vaikų šlaplės striktūras.
- *A. I. Shoukry* ir kt., 2015m. – įvertinti optinės uretrotomijos, naudojant Ho:Yag lazerį, efektyvumą, gydant vaikų šlaplės striktūras
- *Jan Trachta* ir kt., 2015 m. – išanalizuoti šlaplės plastikos, kai atliekama „galas į gala“ anastomozė, rezultatus ir pooperacines komplikacijas, gydant vaikų šlaplės striktūras, išsivysčiusias dėl traumos.
- *Waseem Aboulela* ir kt., 2018m. – palyginti įprastos optinės uretrotomijos ir optinės uretrotomijos, kai naudojamas Ho:Yag lazeris, efektyvumą ir saugumą, gydant vaikų šlaplės striktūras.

### **5.4. Moksliniuose straipsniuose pateikiamų rezultatų analizė.**

#### **5.4.1. Endoskopinių gydymo metodų rezultatai, gydant skirtingos etiologijos šlaplės striktūras.**

Trijuose moksliniuose straipsniuose buvo aptarti endoskopinių gydymo metodų rezultatai, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnis, gydant pacientus su šlaplės striktūra. Viename iš jų buvo palyginti įprastos optinės uretrotomijos ir optinės uretrotomijos, naudojant Ho:Yag lazerį, rezultatai, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnis.

*A. I. Shoukry* ir kt. atliktas tyrimas parodė, jog optinė uretrotomija, naudojant Ho:Yag lazerį, gali būti saugiai naudojama, gydant vaikų šlaplės striktūras, taip pat nustatyta, jog gydant striktūras, kurių ilgis mažesnis nei 2 cm, pasiekiami geri gydymo rezultatai, o pakartotinai atliekama optinė uretrotomija su Ho:Yag lazeriu gali padėti pasiekti dar geresnių gydymo rezultatų. Visi 29 pacientai buvo sekami mažiausiai 12 mėnesių. Po 6 mėnesių recidyvai stebėti 37,9 proc. pacientų. 11 pacientų atlikta pakartotinė optinė uretrotomija, iš kurių 7 pacientams dėl nepatenkinamų rezultatų optinė uretrotomija buvo pakartota ir trečią kartą. Bendras optinės uretrotomijos metodo, naudojant Ho:Yag

lazerį, sėkmės dažnis siekė 62,1 proc. 6 pacientams, kurių gydymas buvo nesėkmingas atlikta šlaplės plastika, naudojant burnos gleivinės transplantatą arba šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė.

*Ene Launonen* ir kt. nustatė, jog vienkartinė optinė uretrotomija sėkminga tik ketvirtadaliui vaikų, gydomų dėl šlaplės striktūros. Pakartotinė optinė uretrotomija kartu su dilatacijomis gerų gydymo rezultatų padeda pasiekti 71 proc. pacientų. Kai striktūros ilgis yra mažesnis nei 2 cm, optinę uretrotomiją galima kartoti iki trijų kartų, tačiau ilgesnėms šlaplės striktūroms rekomenduotina taikyti atvirą chirurginį gydymą, jei pacientas nenori tęsti dilatacinio gydymo namuose. 24 iš 34 pacientų (71 proc.), kuriems buvo atlikta viena ar kelios optinės uretrotomijos, sekimo metu nenustatyta šlaplės striktūros recidyvų. Iš šių 24 pacientų, 9 pacientams optinė uretrotomiją buvo atlikta vieną kartą, 8 pacientams – du kartus, 4 pacientams – tris kartus, 1 pacientui – keturis kartus. Pacientams, kuriems optinė uretrotomija buvo atlikta tris kartus, buvo taikytas laikinas dilatacinis gydymas. Visų 24 pacientų sekimas truko nuo 0,6 iki 17,4 metų (vidutiniškai 6,6 metų). 6 iš 34 pacientų po taikyto gydymo, buvo tęsiamas dilatacinis gydymas namuose ar stacionare. 4 iš 34 pacientų dėl nepatenkinamų optinės uretrotomijos rezultatų atlikta šlaplės plastika. Svarbu pabrėžti, kad *Ene Launonen* ir kt. nepastebėjo, jog šlaplės striktūros gydymo sėkmė būtų susijusi su jos etiologija ar lokalizacija, tačiau visų 5 pacientų, kurių šlaplės striktūros buvo ilgesnės nei 2 cm, gydymo rezultatai buvo nepatenkinami.

*Waseem Aboulela* ir kt. tyrimas parodė, jog gydant vaikų šlaplės striktūras, kurių ilgis mažesnis nei 1,5 cm, sėkmingų operacijų dažnis atliekant optinę uretrotomiją, kurios metu naudojamas Ho:Yag lazeris, yra didesnis nei taikant įprastą uretrotomiją. Nepaisant to, abu šie metodai yra nesudėtingai atliekami, mažai invazyvūs ir saugūs. Tyrimo metu buvo lyginamos dvi grupės po 21 pacientą, iš viso 42 pacientai – pirmajai grupei pacientų buvo atlikta optinė uretrotomija naudojant Ho:Yag lazerį, antrajai grupei atlikta įprasta optinė uretrotomija. Priešoperacinė abiejų grupių anamnezė buvo panaši. Po pirmosios operacijos 66,7 proc. pirmosios grupės pacientų nustatyta operacijos sėkmė, antrojoje pacientų grupėje ji siekė tik 38 proc. Tokie rezultatai gali būti sietini su žymiai geresniais pirmosios pacientų grupės priešoperacinės šlapinimosi cistouretrografijos tyrimo rezultatais. 7 pacientams iš pirmosios grupės buvo atlikta pakartotinė optinė uretrotomija, 5 iš jų vėliau prireikė šlaplės plastikos, bendras operacijos sėkmės dažnis tesiekė 28,5 proc. Bendras pirmosios grupės pacientų gydymo sėkmės dažnis 76,2 proc. 13 pacientų iš antrosios grupės buvo atlikta pakartotinė optinė uretrotomija, 11 iš jų taip pat vėliau prireikė šlaplės plastikos. Bendras antrosios grupės pacientų gydymo sėkmės dažnis buvo – 47,61 proc. Visiems 16 pacientų atlikta šlaplės plastika, naudojant burnos gleivinės transplantatą, šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė. Visi recidyvai išsivystė per 6 mėnesių stebėjimo laikotarpį. Kitų pooperacinių komplikacijų nestebėta nei vienoje iš tiriamųjų grupių.

#### **5.4.2. Skirtingų šlaplės plastikos metodų rezultatai ir palyginimas, gydant skirtingos etiologijos šlaplės striktūras.**

Trijuose moksliniuose straipsniuose buvo aptarti šlaplės plastikos metodo rezultatai, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnis, gydant pacientus su šlaplės striktūra, išsivysčiusia dėl traumos. Viename straipsnyje buvo aptarti šlaplės plastikos metodo rezultatai, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnis, gydant su hipsopadija susijusias šlaplės striktūras.

*Miroslav L. Djordjevic* ir kt. teigia, jog vieno etapo šlaplės plastika, naudojant burnos gleivinės transplantatą, yra tinkama gydant vaikų šlaplės striktūras, išsivysčiusias po hipospadijos operacijos. Tinkamas transplantato pritvirtinimas prie gerai vaskuliarizuotų periuretrinių audinių yra itin svarbus, siekiant užtikrinti transplantato gyvybingumą ir išvengti pooperacinių komplikacijų. Pacientų gydymo rezultatai buvo vertinami po 3, 6, 12 mėnesių, vėliau – kas 6 mėnesius. Iš visų 15 gydytų pacientų, 1 išsivystė šlaplės fistulė, kuri buvo sėkmingai išoperuota praėjus 3 mėnesiams, 1 pacientas skundėsi šlapimo lašėjimu po pasišlapinimo, tačiau šis skundas išnyko spontaniškai per keletą savaičių. Nei vienam iš pacientų nepasireiškė komplikacijos, susijusios su burnos gleivinės transplantato paėmimo vieta.

*Melih Sunay* ir kt. nustatė, jog skirtingos atviros šlaplės plastikos technikos yra saugus ir efektyvus būdas gydant vaikų ir paauglių šlaplės striktūras, susiformavusias dėl traumos. Šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, šlaplės ištraukimo operacija ir šlaplės plastika su burnos gleivinės transplantatu, užtikrina puikius ilgalaikius gydymo rezultatus ir minimalų sergamumą. Iš 54 pacientų, 37 gydytiems pacientams, naudojant šlaplės plastiką, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, operacija buvo sėkminga, bendra operacijos sėkmė buvo 68,5 proc. 20 pacientų, kuriems buvo nustatyta ilga (nuo 2,7 cm iki 3,7 cm) užpakalinės šlaplės dalies striktūra, buvo atlikta šlaplės ištraukimo operacija, 14 iš jų – sėkmingai. Vienam pacientui, kurio šlaplės striktūros ilgis siekė 5 cm, buvo sėkmingai atlikta šlaplės plastika su burnos gleivinės transplantatu. Bendras visų operacijų sėkmės dažnis 69,3 proc., t. y. – 23 iš 75 pacientų nepraėjus daugiau nei metams po operacijos išsivystė šlaplės striktūros recidyvas. 11 iš 23 pacientų, kuriems išsivystė recidyvas, buvo sėkmingai gydyti optine uretrotomija, 10 pacientų buvo pakartotinai atlikta šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, kitiems 2 pacientams, kuriems recidyvas išsivystė po šlaplės ištraukimo operacijos, buvo atlikta šlaplės plastika su burnos gleivinės transplantatu. 5 pacientams, kuriems buvo atlikta pakartotinė šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, išsivystė recidyvas, todėl buvo pakartota optinė uretrotomija ir paskirtas dilatacinis gydymas namų sąlygomis.

*Bryan B. Voelzke* ir kt. patvirtino, jog atvirai šlaplės plastikai, gydant vaikų šlaplės striktūras, susiformavusias dėl traumos, būdingas didelis sėkmės dažnis. Tiek priekinės šlaplės, tiek užpakalinės šlaplės dalies striktūrų, susiformavusių dėl traumos, gydymui galima taikyti suaugusiųjų gydymui skirtus algoritmus. Esant priekinės šlaplės dalies pažeidimams dėl tarpkojo traumos,

rekomenduojama atlikti ekscizija ir pirminę anastomozę. Taip pat, tyrėju teigimu, jiems pavyko pasiekti gerų gydymo rezultatų, naudojant burnos gleivinės transplantatą, gydant ilgesnes priekinės šlaplės dalies striktūras. Iš 8 pacientų su priekinės šlaplės dalies striktūra, 5 pacientų gydymui buvo naudojama šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, 3 pacientams – šlaplės plastika, naudojant burnos gleivinės transplantatą. Šios pacientų grupės gydymo sėkmė 88,9 proc. Vienam iš pacientų, kuriam buvo atlikta „galas į galą“ anastomozės šlaplės plastika, operacija nepavyko. 18 pacientų su užpakalinės šlaplės dalies striktūra buvo gydyti atliekant šlaplės plastiką, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė. Šio gydymo sėkmė buvo 89,5 proc., nes 2 pacientams išsivystė recidyvas. Visiems trims pacientams, kuriems išsivystė recidyvai buvo taikyta optinė uretrotomija.

*Jan Trachta* ir kt. atliktas tyrimas parodė, kad šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė yra saugus metodas, gydant vaikų šlaplės striktūras, susiformavusias dėl traumos. Nepaisant to, trumpalaikių komplikacijų ir pakartotinės operacijos poreikio tikimybė yra pakankamai didelė. Tik 2 iš 8 pacientų operacija buvo sėkminga, jiems neišsivystė recidyvai, neprireikė papildomo gydymo. Šių pacientų striktūros ilgis buvo mažesnis nei 1 cm. Likusių 6 pacientų striktūros ilgis buvo didesnis nei 2 cm. 5 iš 6 pacientų recidyvai gydyti kartojant šlaplės plastiką, formuojant „galas į galą“ anastomozę, 2 iš jų prieš operaciją buvo nesėkmingai atlikta optinė uretrotomija. 1 pacientui atlikta endoskopinė transureterinė striktūros rezekcija su elektrokoaguliacine kilpa. Prieš šią operaciją pacientui buvo nesėkmingai atliekamos šlaplės dilatacijos.

#### **5.4.3. Endoskopinio ir atviro chirurginių metodų palyginimas gydant šlaplės striktūras, susiformavusias po hipospadijos operacijos.**

Viename moksliniame straipsnyje buvo palygintas endoskopinis ir atviras chirurginis gydymo metodai, jų rezultatai, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnis, gydant pacientus su šlaplės striktūra, išsivysčiusia po hipospadijos operacijos.

*Patricio C. Gargollo* ir kt. teigia, jog nepaisant to, jog endoskopiniai gydymo metodai yra minimaliai invazyvūs, deja, yra sietini su gydymo nesėkme, po kurios tenka atlikti šlaplės plastiką, todėl renkantis šlaplės striktūros gydymo metodą siūloma rinktis šlaplės plastiką, kaip sėkmingesnį gydymo metodą. 39 iš 88 tyrime dalyvavusių pacientų, su šlaplės striktūra po hipospadijos operacijos, buvo atliktos dilatacijos ir optinė uretrotomija. Tik 15 iš 39 pacientų gydymas buvo sėkmingas. Optinės uretrotomijos, taikytos kartu su dilataciniu gydymu, sėkmė buvo 38 proc. 12 iš 24 pacientų, kuriems pradinis gydymas optine uretrotomija ir dilatacija buvo nesėkmingas, šis gydymas buvo kartojamas, tačiau sėkmingas buvo tik 2 pacientams. Kitiems 12 pacientų buvo atlikta šlaplės plastika, 8 iš jų gydymas buvo sėkmingas. 49 iš 88 pacientų atlikta šlaplės plastika arba pakartota hipospadijos operacija, taikyta šlaplės plokštelės tubuliarizacija su ar be plokštelės įpjovimo arba atlikta dviejų

etapų plastika. 53 proc. pacientų šis gydymas buvo sėkmingas. Iš 23 pacientų, kuriems pirminė šlaplės plastika buvo nesėkminga, 10 buvo atlikta optinė uretrotomija kartu su dilataciniu gydymu, 13 pacientų atlikta pakartotinė šlaplės plastika, kuri buvo sėkminga 8 pacientams. Taigi, rezultatai rodo, kad esant nesėkmingam pirminiam gydymui optine uretrotomija ir dilatacija, tas pats gydymo metodas neturėtų būti taikomas pakartotinai, dėl mažo sėkmės dažnio, lyginant su šlaplės plastika (17 proc. prieš 67 proc.). Endoskopinio gydymo rezultatai taip pat prastesni gydant užpakalinės šlaplės dalies striktūras, lyginant su šlaplės plastikos rezultatais. Optinę uretrotomiją, kaip gydymo metodą, siūloma rinktis tik trumpų, priekinės šlaplės dalies striktūrų atveju.

## 6. REZULTATŲ APTARIMAS

Šios sisteminės literatūros apžvalgos tikslas buvo išanalizuoti mokslinius straipsnius, kuriuose aprašyti arba palyginti skirtingi šlaplės striktūrų endoskopinių ar atvirų chirurginių gydymo metodų rezultatai, siekiant išsiaiškinti, kuri chirurginė gydymo technika padeda pasiekti geriausių funkcinių rezultatų ir yra sietina su mažesniu pooperacinių komplikacijų bei pakartotinių operacijų dažniu.

Šlaplės striktūra – sudėtinga urologinė būklė, kurios gydymo vaikų amžiuje patirtis yra labai menka (7, 25), nepaisant to, jog ši liga pediatriinėje populiacijoje nėra tokia reta (7). Net iki 90 procentų pacientų, sergančių šlaplės striktūra, pasireiškia komplikacijos, o šlaplės susiaurėjimo gydymas taip pat gali komplikuotis (5, 50). Šiuo metu egzistuoja didelė šlaplės striktūrų gydymo metodų įvairovė. Kadangi liga yra iš tiesų kompleksiška, tinkamiausią gydymą kiekvienam pacientui būtina pasirinkti individualiai (48, 50). Svarbu paminėti, jog nei viena iki šiol egzistuojanti chirurginė technika nepajėgi atkurti tokių pat biologinių ir urodinaminių šlaplės funkcijų (37).

Atlikus sisteminei literatūros apžvalgai atrinktų mokslinių straipsnių analizę, nustatyta, kad 8 moksliniuose straipsniuose buvo aprašyti du pagrindiniai gydymo metodai – optinė uretrotomija ir šlaplės plastika. Nagrinėtų mokslinių straipsnių duomenys ir tyrimų rezultatai leidžia daryti prielaidą, jog optinė uretrotomija naudojant Ho:Yag lazerį yra minimaliai invazyvus metodas, taikytinas gydyti vaikų šlaplės striktūras, kurių ilgis mažesnis nei 2 cm. Gali būti, kad prie sėkmingų lazerinės chirurgijos metodų prisidės ir *Thulium* lazeris (58–60).

Analizuojant sisteminei literatūros apžalgai atrinktus straipsnius, kuriuose buvo aptarti endoskopinių gydymo metodų rezultatai, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnis, gydant pacientus su skirtingų etiologijų šlaplės striktūromis, o viename iš jų – palyginti įprastos optinės uretrotomijos ir optinės uretrotomijos naudojant Ho:Yag lazerį rezultatai, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnis. Galima daryti prielaidą, jog optinės uretrotomijos, kurios metu naudojamas Ho:Yag lazeris, lyginant su įprasta optine uretrotomija rezultatai yra geresni, lazerio naudojimas sietinas su mažesniu pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažniu. Tiek *A. I. Shoukry* ir kt., tiek *Ene*

*Launonen* ir kt., tiek *Waseem Aboulela* ir kt. pabrėžė, jog optinės uretrotomijos gydymo sėkmė priklauso nuo šlaplės striktūros ilgio, gydymo rezultatai geresni, recidyvo šansas mažesnis, jei šlaplės striktūros ilgis mažesnis nei 2 cm. *Ene Launonen* ir kt. teigia, kad gerų gydymo rezultatų (sėkmės dažnis 71 proc.) galima pasiekti kartotinai taikant optinę uretrotomiją kartu su dilatacijomis. Itin svarbu pabrėžti, jog visiems pacientams, dalyvavusiems šiuose tyrimuose, kurių pradinis gydymas optine uretrotomija buvo nesėkmingas, galiausiai buvo atlikta šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė arba naudojamas burnos gleivinės transplantatas.

Tyrimo metu taip pat vertintos skirtingos atviros šlaplės striktūrų chirurginio gydymo technikos – šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, šlaplės plastika, naudojant burnos gleivinės transplantatą, bei šlaplės ištraukimo operacija. *Miroslav L. Djordjevic* ir kt., *Melih Sunay* ir kt. bei *Bryan B. Voelzke* ir kt. atlikti tyrimai rodo, jog šlaplės plastika, naudojant burnos gleivinės transplantatą, yra tinkama gydant tiek su hipospadijos operacijomis susijusias, tiek trauminės etiologijos vaikų šlaplės striktūras. Tai saugus metodas, užtikrinantis gerus ilgalaikius gydymo rezultatus. *Miroslav L. Djordjevic* ir kt. pabrėžia, jog burnos gleivinės transplantato panaudojimo sėkmė priklauso nuo transplantato vaskuliarizacijos užtikrinimo. *Bryan B. Voelzke* ir kt. mano, jog nepriklausomai nuo šlaplės striktūros lokalizacijos, vaikams galima taikyti tuos pačius gydymo algoritmus kaip ir suaugusiesiems. Tyrimuose pateikti duomenys taip pat leidžia daryti išvadą, jog šlaplės plastiką, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, galima sėkmingai taikyti gydant bet kurios lokalizacijos ir etiologijos šlaplės striktūras, kai yra pakankamas audinių kiekis, siekiant išvengti galimo varpos sutrumpėjimo. *Melih Sunay* ir kt. aprašyta šlaplės ištraukimo operacija taip pat parodė pakankamai gerus rezultatus – 14 iš 20 (70 proc.) šia technika operuotų pacientų pasiekti teigiami gydymo rezultatai. Išanalizuoti duomenys rodo, jog tiek šlaplės plastika, kai atliekama „galas į galą“ anastomozė, tiek šlaplės plastika, naudojant burnos gleivinės transplantatą, yra saugūs chirurginiai metodai, naudotini gydant vaikų šlaplės striktūras, nepriklausomai nuo jų etiologijos. Technikos pasirinkimui didžiausią įtaką turėtų daryti striktūros ilgis, transplantato paėmimo galimybės bei chirurgo patirtis.

Nepaisant to, jog tik viename iš 8 analizuotų straipsnių buvo lyginami endoskopinio ir atviro chirurginių gydymo metodų rezultatai, pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažnis, remiantis tyrimais, kuriuose buvo analizuojamas optinės uretrotomijos gydymo metodas ir jo rezultatai, galima daryti išvadą, jog minimaliai invazyvi endoskopinė gydymo technika yra sietina su prastesniais gydymo rezultatais, dažnesnėmis pooperacinėmis komplikacijomis bei dažnesniais šlaplės striktūros reecidyvais. *Patricio C. Gargollo* ir kt. rekomenduoja optinę uretrotomiją kaip gydymo metodą rinktis tik trumpų, priekinės šlaplės dalies striktūrų atveju, o sudėtingesnių šlaplės striktūrų atveju gydymui rinktis invazyvesnį šlaplės plastikos metodą, kurio sėkmės dažnis yra gerokai didesnis.

Šios sisteminės literatūros apžvalgos trūkumai – retrospektyviniai tyrimai, mažas tiriamųjų skaičius moksliniuose straipsniuose, didelis tiriamųjų striktūrų ilgio diapazonas, ne tos pačios lokalizacijos ar etiologijos striktūrų lyginimas tame pačiame tyrime, ne visuose moksliniuose straipsniuose buvo vertinamos tos pačios chirurginės gydymo technikos. Perspektyvinių tyrimų lyginančių vaikų šlaplės striktūrų atokiuosius rezultatus labai mažai, dauguma tyrė suaugusius pacientus. Vaikų striktūros dažniausiai atsiranda po hipospadijos operacijų, labai skiriasi jų etiologiją, chirurgų patirtys, naudotų instrumentų techninės galimybės ir parametrai.

## **7. IŠVADOS**

1. Sisteminės mokslinės literatūros analizės metu, nustatyta, kad optinė uretrotomija, naudojant holmiumo itrio–aliuminio–granato lazerį (Ho:Yag) yra saugus metodas, užtikrinantis pakankamai gerus gydymo rezultatus bei yra susijęs su nedideliu pooperacinių komplikacijų ir recidyvų dažniu, gydant bet kokios etiologijos vaikų šlaplės striktūras, kurių ilgis mažesnis nei 2 cm.
2. Remiantis analizuotais moksliniais straipsniais, galima teigti, jog šlaplės plastika, atliekant „galas į galą“ anastomozę ar naudojant burnos gleivinės transplantatą, sietina su geresniais gydymo rezultatais, mažesniu pooperacinių komplikacijų bei recidyvų dažniu nei kiti chirurginiai šlaplės striktūrų gydymo metodai.
3. Renkantis chirurginį gydymo metodą, būtina įvertinti kiekvieną klinikinę situaciją individualiai.

## **8. REKOMENDACIJOS TOLIMESNIEMS TYRIMAMS**

1. Siekiant įvertinti chirurginių gydymo metodų efektyvumą, rekomenduojama atlikti perspektyvinius multicentrinis tyrimus.
2. Siekiant įvertinti pooperacinių komplikacijų dažnį bei ligos pasikartojimo tikimybę būtinas ilgametis atokiųjų rezultatų tyrimas.
3. Vertinant gydymo rezultatus, reikėtų atlikti funkcinis šlapinimosi tyrimus ir įvertinti erektilinę funkciją.
4. Rekomenduojama visiems tyrimų centrams aprašyti visas išsivysčiusias pooperacines komplikacijas bei tais pačiais metodais vertinti pacientų šlapinimosi bei erektilinę funkcijas, siekiant užtikrinti rezultatų objektyvumą bei aiškumą tolimesniuose tyrimuose.



## 9. LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. Smith TG 3rd. Current management of urethral stricture disease. *Indian J Urol.* 2016;32(1):27–33. doi:10.4103/0970–1591.173108
2. Mundy AR, Andrich DE. Urethral strictures. *BJU Int.* 2011;107(1):6–26. doi:10.1111/j.1464–410X.2010.09800.x
3. Verla W, Oosterlinck W, Spinoit AF, Waterloos M. A Comprehensive Review Emphasizing Anatomy, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Male Urethral Stricture Disease. *Biomed Res Int.* 2019;2019:9046430. Published 2019 Apr 18. doi:10.1155/2019/9046430
4. Tritschler S, Roosen A, Füllhase C, Stief CG, Rübber H. Urethral stricture: etiology, investigation and treatments. *Dtsch Arztebl Int.* 2013;110(13):220–226. doi:10.3238/arztebl.2013.0220
5. Lazzeri M, Sansalone S, Giorgio G, Barbagli G. Incidence, Causes, and Complications of Urethral Stricture Disease. *European Urology, Supplements.* 2016 Jan 1;15(1):2–6. <https://doi.org/10.1016/j.eursup.2015.10.002>
6. Hampson LA, McAninch JW, Breyer BN. Male urethral strictures and their management. *Nat Rev Urol.* 2014;11(1):43–50. doi:10.1038/nrurol.2013.275
7. Ansari MS, Yadav P, Srivastava A, Kapoor R, Ashwin Shekar P. Etiology and characteristics of pediatric urethral strictures in a developing country in the 21st century. *J Pediatr Urol.* 2019;15(4):403.e1–403.e8. doi:10.1016/j.jpuro.2019.05.020
8. Lumen N, Hoebeke P, Willemsen P, De Troyer B, Pieters R, Oosterlinck W. Etiology of urethral stricture disease in the 21st century. *J Urol.* 2009;182(3):983–987. doi:10.1016/j.juro.2009.05.023
9. Lumen N, Hoebeke P, Deschepper E, Van Laecke E, De Caestecker K, Oosterlinck W. Urethroplasty for failed hypospadias repair: a matched cohort analysis. *J Pediatr Urol.* 2011;7(2):170–173. doi:10.1016/j.jpuro.2010.04.013
10. Lumen N, Campos–Juanatey F, Greenwell T, et al. European Association of Urology Guidelines on Urethral Stricture Disease (Part 1): Management of Male Urethral Stricture Disease. *Eur Urol.* 2021;80(2):190–200. doi:10.1016/j.eururo.2021.05.022
11. Chiang DT, A Dewan P. Guide wire–assisted urethral dilation in pediatric urology: experience of a single surgeon. *Urol J.* 2007;4(4):226–229.
12. Djordjevic ML. Treatment of urethral stricture disease by internal urethrotomy, dilation, or stenting. *Eur Urol Suppl* 2016; 15: 7–12.
13. Angermeier KW, Rourke KF, Dubey D, Forsyth RJ, Gonzalez CM. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: Evaluation and follow–up. *Urology.* 2014;83(3 Suppl):S8–S17. doi:10.1016/j.urology.2013.09.011

14. Geavlete P, Muțescu R, Drăguțescu M, Georgescu D, Geavlete B. Optical Internal Urethrotomy in Males. In: Endoscopic Diagnosis and Treatment in Urethral Pathology. Elsevier; 2016. p. 11–63. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128024065000021>
15. Mathur R, Aggarwal G, Satsangi B, Khan F, Odiya S. Comprehensive analysis of etiology on the prognosis of urethral strictures. *Int Braz J Urol.* 2011;37(3):362–370. doi:10.1590/s1677–55382011000300010
16. Buckley JC, Heyns C, Gilling P, Carney J. SIU/ICUD Consultation on Urethral Strictures: Dilation, internal urethrotomy, and stenting of male anterior urethral strictures. *Urology.* 2014;83(3 Suppl):S18–S22. doi:10.1016/j.urology.2013.08.075
17. Gelman J, Liss MA, Cinman NM. Direct vision balloon dilation for the management of urethral strictures [published correction appears in *J Endourol.* 2012 Jan;26(1):77]. *J Endourol.* 2011;25(8):1249–1251. doi:10.1089/end.2011.0034
18. Latini JM, McAninch JW, Brandes SB, Chung JY, Rosenstein D. SIU/ICUD Consultation On Urethral Strictures: Epidemiology, etiology, anatomy, and nomenclature of urethral stenoses, strictures, and pelvic fracture urethral disruption injuries. *Urology.* 2014 Mar;83(3 Suppl):S1–7. doi: 10.1016/j.urology.2013.09.009. PMID: 24210733.
19. Schlossberg, SM. (2006). A Current Overview of the Treatment of Urethral Strictures: Etiology, Epidemiology, Pathophysiology, Classification, and Principles of Repair. 10.1007/3–540–29385–X\_8.
20. Wein, A. J., Kavoussi, L. R., & Campbell, M. F. 1. (2012). *Campbell–Walsh urology* (10th ed.). Philadelphia, PA: Elsevier Saunders.
21. Stein DM, Thum DJ, Barbagli G, et al. A geographic analysis of male urethral stricture aetiology and location. *BJU Int.* 2013;112(6):830–834. doi:10.1111/j.1464–410X.2012.11600.x
22. Furr J, Gelman J. Endoscopic Management of Urethral Stricture Disease and Bladder Neck Contractures. *J Endourol.* 2020;34(S1):S7–S12. doi:10.1089/end.2018.0317
23. Grimes MD, Tesdahl BA, Schubbe M, et al. Histopathology of Anterior Urethral Strictures: Toward a Better Understanding of Stricture Pathophysiology. *J Urol.* 2019;202(4):748–756. doi:10.1097/JU.0000000000000340
24. Heyns, C.F. & Merwe, J. & Basson, J. & van der Merwe, Andre. (2012). Etiology of male urethral strictures–Evaluation of temporal changes at a single center, and review of the literature. *African Journal of Urology.* 18. 4–9. 10.1016/j.afju.2012.04.009.
25. Vetterlein MW, Weisbach L, Riechardt S, Fisch M. Anterior Urethral Strictures in Children: Disease Etiology and Comparative Effectiveness of Endoscopic Treatment vs. Open Surgical Reconstruction. *Front Pediatr.* 2019;7:5. Published 2019 Jan 31. doi:10.3389/fped.2019.00005

26. Voelzke BB, Breyer BN, McAninch JW. Blunt pediatric anterior and posterior urethral trauma: 32-year experience and outcomes. *J Pediatr Urol.* 2012;8(3):258–263. doi:10.1016/j.jpuro.2011.05.010
27. Stein R. Hypospadias. *Eur Urol Suppl.* 2012 Apr;11(2):33–45.
28. Bouty A, Ayers K, L, Pask A, Heloury Y, Sinclair A, H: The Genetic and Environmental Factors Underlying Hypospadias. *Sex Dev* 2015;9:239–259. doi: 10.1159/000441988
29. van der Horst HJ, de Wall LL. Hypospadias, all there is to know [published correction appears in *Eur J Pediatr.* 2017 Oct;176(10 ):1443]. *Eur J Pediatr.* 2017;176(4):435–441. doi:10.1007/s00431-017-2864-5
30. Donaire AE, Mendez MD. Hypospadias. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 9, 2021.
31. Keays MA, Dave S. Current hypospadias management: Diagnosis, surgical management, and long-term patient-centred outcomes. *Can Urol Assoc J.* 2017;11(1–2Suppl1):S48–S53. doi:10.5489/cuaj.4386
32. Macedo A Jr, Rondon A, Ortiz V. Hypospadias. *Curr Opin Urol.* 2012;22(6):447–452. doi:10.1097/MOU.0b013e328357bc62
33. Manzoni G, Bracka A, Palminteri E, Marrocco G. Hypospadias surgery: when, what and by whom?. *BJU Int.* 2004;94(8):1188–1195. doi:10.1046/j.1464-410x.2004.05128.x
34. Kraft KH, Shukla AR, Canning DA. Hypospadias. *Urol Clin North Am.* 2010;37(2):167–181. doi:10.1016/j.ucl.2010.03.003
35. Snodgrass W, Bush N. Primary hypospadias repair techniques: A review of the evidence. *Urol Ann.* 2016;8(4):403–408. doi:10.4103/0974-7796.192097
36. Mouriquand PD, Gorduzza DB, Noché ME, Targnion A. Long-term outcome of hypospadias surgery: current dilemmas. *Curr Opin Urol.* 2011;21(6):465–469. doi:10.1097/MOU.0b013e32834a6da3
37. Cimador M, Vallasciani S, Manzoni G, Rigamonti W, De Grazia E, Castagnetti M. Failed hypospadias in paediatric patients. *Nat Rev Urol.* 2013;10(11):657–666. doi:10.1038/nrurol.2013.164
38. Springer A, Tekgul S, Subramaniam R. An Update of Current Practice in Hypospadias Surgery. *Eur Urol Suppl.* 2017 Jan;16(1):8–15.
39. Baskin LS, Ebberts MB. Hypospadias: anatomy, etiology, and technique. *J Pediatr Surg.* 2006;41(3):463–472. doi:10.1016/j.jpedsurg.2005.11.059
40. Asgari, S.A. & Safarinejad, Mohammad Reza & Poorreza, F. & Safaei, Afshin & Ghanaie, M & Shahab, Elaheh. (2015). The effect of parenteral testosterone administration prior to hypospadias

- surgery: A prospective, randomized and controlled study. *Journal of Pediatric Urology*. 11. 10.1016/j.jpuro.2014.12.014.
41. Holland AJ, Cohen RC, McKertich KM, Cass DT. Urethral trauma in children. *Pediatr Surg Int*. 2001;17(1):58–61. doi:10.1007/s003830000438
  42. Podesta M, Podesta M Jr. Traumatic Posterior Urethral Strictures in Children and Adolescents. *Front Pediatr*. 2019;7:24. Published 2019 Feb 19. doi:10.3389/fped.2019.00024
  43. Bayne DB, Gaither TW, Awad MA, Murphy GP, Osterberg EC, Breyer BN. Guidelines of guidelines: a review of urethral stricture evaluation, management, and follow-up. *Transl Androl Urol*. 2017;6(2):288–294. doi:10.21037/tau.2017.03.55
  44. Broghammer JA. Urethral Strictures in Males Treatment & Management Approach Considerations. Published 2021 Oct 04. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/450903-treatment#showall>
  45. Chapple C. Tissue engineering of the urethra: where are we in 2019? [published correction appears in *World J Urol*. 2019 Aug 30;:]. *World J Urol*. 2020;38(9):2101–2105. doi:10.1007/s00345-019-02826-3
  46. Chokalingam, Kumar & S, Gottipamula & Sridhar, Koteswar. (2018). Urethral Reconstruction Using Cell-Based Tissue Engineering Approaches. *EMJ Reviews*.
  47. Amesty MV, Chamorro CI, López-Pereira P, et al. Creation of Tissue-Engineered Urethras for Large Urethral Defect Repair in a Rabbit Experimental Model. *Front Pediatr*. 2021;9:691131. Published 2021 Jun 22. doi:10.3389/fped.2021.691131
  48. de Kemp V, de Graaf P, Fledderus JO, Ruud Bosch JL, de Kort LM. Tissue engineering for human urethral reconstruction: systematic review of recent literature. *PLoS One*. 2015;10(2):e0118653. Published 2015 Feb 17. doi:10.1371/journal.pone.0118653
  49. Zou Q, Fu Q. Tissue engineering for urinary tract reconstruction and repair: Progress and prospect in China. *Asian J Urol*. 2018;5(2):57–68. doi:10.1016/j.ajur.2017.06.010
  50. Rashidbenam Z, Jasman MH, Hafez P, et al. Overview of Urethral Reconstruction by Tissue Engineering: Current Strategies, Clinical Status and Future Direction. *Tissue Eng Regen Med*. 2019;16(4):365–384. Published 2019 May 22. doi:10.1007/s13770-019-00193-z
  51. Gargollo PC, Cai AW, Borer JG, Retik AB. Management of recurrent urethral strictures after hypospadias repair: is there a role for repeat dilation or endoscopic incision?. *J Pediatr Urol*. 2011;7(1):34–38. doi:10.1016/j.jpuro.2010.03.007
  52. Djordjevic ML, Kojovic V, Bizic M, Majstorovic M, Vukadinovic V, Korac G. "Hanging" of the buccal mucosal graft for urethral stricture repair after failed hypospadias. *J Urol*. 2011;185(6 Suppl):2479–2482. doi:10.1016/j.juro.2011.01.036

53. Sunay M, Karabulut A, Dadalı M, Bağbancı S, Emir L, Erol D. Single–institution outcomes of open reconstruction techniques for management of pediatric and adolescent post–traumatic urethral strictures. *Urology*. 2011;77(3):706–710. doi:10.1016/j.urology.2010.07.476
54. Launonen E, Sairanen J, Ruutu M, Taskinen S. Role of visual internal urethrotomy in pediatric urethral strictures. *J Pediatr Urol*. 2014;10(3):545–549. doi:10.1016/j.jpuro.2013.11.018
55. Shoukry AI, Abouela WN, ElSheemy MS, et al. Use of holmium laser for urethral strictures in pediatrics: A prospective study. *J Pediatr Urol*. 2016;12(1):42.e1–42.e426. doi:10.1016/j.jpuro.2015.06.016
56. Trachta J, Moravek J, Kriz J, Padr R, Skaba R. Pediatric Bulbar and Posterior Urethral Injuries: Operative Outcomes and Long–Term Follow–Up. *Eur J Pediatr Surg*. 2016;26(1):86–90. doi:10.1055/s–0035–1566102
57. Aboulela W, ElSheemy MS, Shoukry M, et al. Visual internal urethrotomy for management of urethral strictures in boys: a comparison of short–term outcome of holmium laser versus cold knife. *Int Urol Nephrol*. 2018;50(4):605–609. doi:10.1007/s11255–018–1809–x
58. Khusid JA, Khargi R, Seiden B, Sadiq AS, Atallah WM, Gupta M. Thulium fiber laser utilization in urological surgery: A narrative review. *Investig Clin Urol*. 2021 Mar;62(2):136–147. doi: 10.4111/icu.20200467. PMID: 33660440; PMCID: PMC7940849.
59. Schembri M, Sahu J, Aboumarzouk O, Pietropaolo A, Somani BK. Thulium fiber laser: The new kid on the block. *Turk J Urol*. 2020 Nov;46(Supp. 1):S1–S10. doi: 10.5152/tud.2020.20093. Epub 2020 May 27. PMID: 32479257; PMCID: PMC7731960.
60. Kronenberg P, Traxer O. The laser of the future: reality and expectations about the new thulium fiber laser—a systematic review. *Transl Androl Urol*. 2019 Sep;8(Suppl 4):S398–S417. doi: 10.21037/tau.2019.08.01. PMID: 31656746; PMCID: PMC6790412.