

# Poremećaji mokrenja u djece

---

**Reškov, Marin**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:223397>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-29**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije

Sveučilišni diplomski studij

Sestrinstvo



**Marin Reškov**

**Poremećaji mokrenja u djece**

**Diplomski rad**

Zadar, 2024.

Sveučilište u Zadru  
Odjel za zdravstvene studije  
Sveučilišni diplomski studij  
Sestrinstvo

Poremećaji mokrenja u djece

Diplomski rad

Student/ica:  
Marin Reškov

Mentor/ica:  
Izv.prof.dr.sc. Nataša Skitarelić

Zadar, 2024.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Marin Reškov**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Poremećaji mokrenja u djece** rezultat mogea vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mogea rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mogea rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 17. listopada 2024.

## ZAHVALA

*Iskreno se zahvaljujem svojoj mentorici Izv. prof. dr. sc. Nataši Skitarelić na podršci tijekom cijelog studija te smjericama i savjetima koji su mi pomogli za pisanje ovog diplomskog rada. Zahvaljujem se svojim kolegama koji su uvijek bili uz mene tijekom studiranja. Naposljetku se želim posebno zahvaliti mojoj obitelji i zaručnici za neizmjernu podršku koju su mi pružili tijekom studiranja. Hvala svima na pruženoj podršci i što ste imali vjere u mene.*

## Sažetak

Poremećaji mokrenja vrlo su česti u dječjoj dobi te predstavljaju značajan medicinski problem u djetinjstvu. Ovi poremećaji obuhvaćaju širok spektar stanja koja utječu na normalno funkcioniranje mokraćnog sustava.

Funkcionalni poremećaji mokrenja najčešće se javljaju kod djece koja imaju poteškoće s kontrolom mokrenja, uz neadekvatno pražnjenje mjehura, inkontinenciju ili zadržavanje urina. U kliničkoj praksi najčešće se susreću tri skupine poremećaja mokrenja, neurogeni mokraćni mjehur, funkcionalni poremećaji donjeg mokraćnog sustava te primarna monosimptomatska noćna enureza. Ti poremećaji mogu imati različite uzroke kao što su anatomske, funkcionalne ili idiopatske i neurološke. Pravovremena i precizna dijagnoza ključna je za uspješno liječenje i prevenciju komplikacija poput recidivirajućih infekcija mokraćnog sustava i razvoja refluksne nefropatije s oštećenjem bubrežnog parenhima. Stoga, rano i pravovremeno prepoznavanje pojedinih poremećaja na temelju anamneze, kliničkih simptoma te rezultata neinvazivnih i invazivnih metoda ispitivanja, posebno urodinamskog testiranja, ključno je za uspješno liječenje i očuvanje zdravlja gornjeg mokraćnog sustava.

Ovisno o dijagnozi, liječenje može uključivati farmakološku terapiju, fizioterapiju ("biofeedback"), kirurške zahvate, ali i promjene životnog stila.

Kako poremećaji mokrenja kod djece predstavljaju značajan medicinski problem, koji može značajno utjecati na kvalitetu života i zdravlje djece, njihovo fizičko blagostanje i emocionalni status, informiranje roditelja i djece o prirodi poremećaja, mogućnostima liječenja te važnosti pridržavanja terapijskih smjernica, važno je za lakše prihvaćanje različitih dijagnoza. Aktivno sudjelovanje u urodinamskim ispitivanjima i drugim dijagnostičkim postupcima osigurava točnost rezultata i sigurnost pacijenata tijekom postupka. Prikupljanje i detaljna analiza podataka omogućuju postavljanje precizne i pouzdane dijagnoze, čime se dodatno poboljšava kvaliteta liječenja.

**Ključne riječi:** poremećaji mokrenja, djeca, urodinamika, vezikoureteralni refluks, "biofeedback", liječenje

## **Title: Voiding disorders in children**

### **Summary**

Urination disorders are prevalent in childhood and represent a significant medical problem in childhood. These disorders include a wide range of conditions that affect the normal functioning of the urinary system.

Functional urination disorders most often occur in children who have difficulty controlling urination, with inadequate bladder emptying, incontinence, or retention of urine. In clinical practice, three groups of urination disorders are most often encountered, neurogenic bladder, functional disorders of the lower urinary system, and primary monosymptomatic nocturnal enuresis. These disorders can have different causes such as anatomical, functional, or idiopathic and neurological. Timely and accurate diagnosis is essential for successful treatment and prevention of complications such as recurrent urinary tract infections and the development of reflux nephropathy with damage to the renal parenchyma. Therefore, early and timely recognition of certain disorders based on history, clinical symptoms, and the results of non-invasive and invasive testing methods, especially urodynamic testing, is essential for successful treatment and preservation of the health of the upper urinary tract.

Treatment may include pharmacological therapy, physiotherapy ("biofeedback"), surgical interventions, and lifestyle changes depending on the diagnosis.

As urination disorders in children represent a significant medical problem, that can significantly affect the quality of life and health of children, their physical well-being, and emotional status, informing parents and children about the nature of the disorder, treatment options, and the importance of following therapeutic guidelines is important for easier acceptance of different diagnosis. Active participation in urodynamic tests and other diagnostic procedures ensures the accuracy of the results and the safety of patients during the procedure. The collection and detailed data analysis enable a precise and reliable diagnosis, further improving treatment quality.

**Keywords:** voiding disorders, children, "biofeedback", vesicoureteral reflux, treatment

## Sadržaj

1. Uvod.....	8
2. Anatomija i fiziologija mokraćnog sustava .....	9
3. Poremećaji mokrenja .....	13
3.1. Funkcionalni poremećaji donjeg mokraćnog sustava .....	14
3.1.1 Prekomjerno aktivan mjehur .....	15
3.1.2. Disfunkcijsko mokrenje .....	15
3.1.3. Hipoaktivni mjehur .....	16
3.1.4. Drugi uzroci inkontinencije urina .....	17
3.1.5. Senzorna hitnost.....	17
3.2. Primarna monosimptomatska noćna enureza.....	18
3.3. Neurogeni mjehur .....	21
4. Povezanost infekcija mokraćnog sustava i funkcionalnih poremećaja mokraćnog sustava u djece .....	24
5. Povezanost vezikoureteralnog refluksa (VUR) i funkcionalnih poremećaja mokraćnog sustava .....	25
6. Urodinamsko ispitivanje donjeg mokraćnog sustava.....	27
7. Terapija poremećaja mokrenja u djece .....	29
7.1. Farmakoterapija .....	29
7.2. “Biofeedback” terapija.....	29
7.3. Neuromodulacija.....	31
7.4. Promjena životnog stila.....	31
8. Uloga medicinske sestre/tehničara kod poremećaja mokrenja u djece .....	32
9. Zaključak.....	35
10. Literatura.....	36
11. Životopis .....	39



## 1. Uvod

Poremećaji mokrenja vrlo su česti u dječjoj dobi te predstavljaju značajan medicinski problem u djetinjstvu. Ovi poremećaji obuhvaćaju širok spektar stanja koja utječu na normalno funkcioniranje mokraćnog sustava, uključujući probleme s kontrolom mokraćnog mjehura, neuromuskularnu disfunkciju te strukturalne anomalije donjeg mokraćnog sustava (1). Neurovezikouretralna disfunkcija kod djece, često je povezana s kongenitalnim anomalijama ili neurološkim poremećajima, poput spina bifide ili cerebralne paralize. Poremećaji mokrenja mogu dovesti do različitih problema, uključujući noćnu i dnevnu enurezu, inkontinenciju, kao i teškoće s potpunim pražnjenjem mjehura (1). Sve to kod djece ne utječe samo na njihovo fizičko blagostanje, već i na emocionalni razvoj i kvalitetu života, često izazivajući osjećaj srama i smanjeno samopouzdanje. U kliničkoj praksi najčešće se susrećemo sa tri skupine poremećaja mokrenja kao što su neurogeni mokraćni mjehur, funkcionalni poremećaji donjeg mokraćnog sustava te primarna monosimptomatska noćna enureza (1).

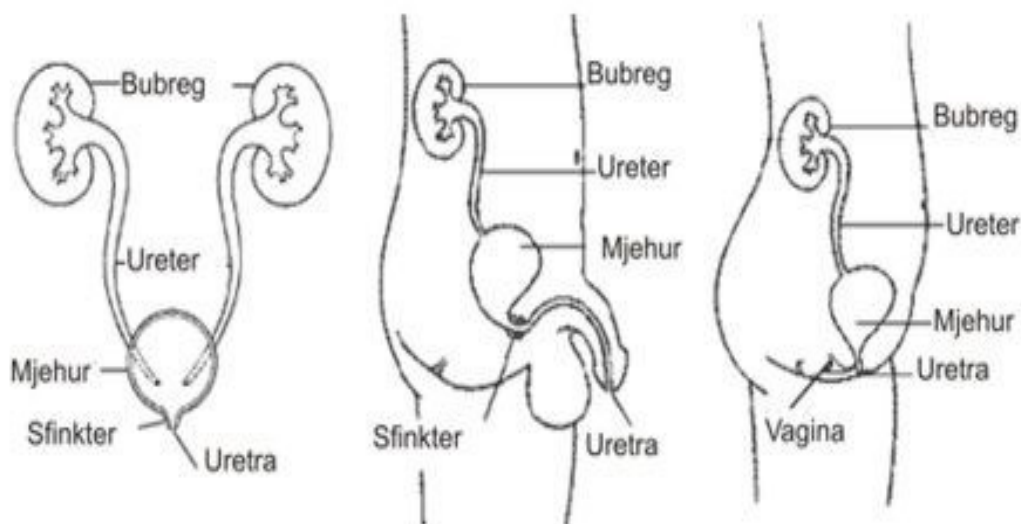
Poremećaji mokrenja kod djece vrlo često su udruženi s recidivirajućim infekcijama mokraćnog sustava, vezikoureteralnim refluksom (VUR) i refluksnom nefropatijom (1). Utoliko je razumijevanje patofiziologije neurovezikoureteralne disfunkcije te drugih poremećaja mokrenja kod djece važno, da bi se postavila pravovremena i točna dijagnoza poremećaja i primjenili odgovarajući terapijski postupci. Napredak u otkrivanju novih dijagnostičkih tehnika i terapijskih pristupa značajno je poboljšao ishode liječenja kod djece, no i dalje postoji potreba za kontinuiranim istraživanjem kako bi se razvile još učinkovitije metode upravljanja ovim kompleksnim stanjima (2). Razvoj modernih uređaja za procjenjivanje urodinamske funkcije omogućuje bolje razumijevanje i procjenu funkcije donjeg mokraćnog sustava te razlikovanje poremećaja. Postoji sve veći interes i za primjenu tehnologija genetskog inženjeringa i terapije matičnim stanicama u liječenju neurogene disfunkcije mjehura. Također, nove metode intravezikalne elektrostimulacije i primjene botulinum toksina pokazale su bitna poboljšanja u ishodima urodinamskih poremećaja i smanjenju simptoma kod djece, posebice onima sa spinom bifidom i drugim sličnim stanjima (1).

## 2. Anatomija i fiziologija mokraćnog sustava

Mokraćni sustav kod djece, kao i kod odraslih, sastoji se od gornjeg i donjeg dijela. Gornji dio uključuje bubrege i mokraćovode, dok donji dio uključuje mokraćni mjehur i mokraćnu cijev (uretru). Donji dio mokraćnog sustava ima važnu ulogu u pohranjivanju i izlučivanju urina (3).

Bubrezi filtriraju krv i uklanjaju otpadne tvari i vodu iz organizma, čime se stvara urin. Kod odraslih osoba, bubrezi proizvedu oko 1-2 litre urina dnevno, dok je ta količina kod djece manja i ovisi o njihovoj dobi. Urin iz bubrega odlazi mokraćovodima do mokraćnog mjehura. Mokraćni mjehur je šuplji organ smješten u donjem dijelu trbuha, iza stidne kosti. Njegova glavna funkcija je pohrana urina. Zid mokraćnog mjehura sastoji se od nekoliko slojeva, od kojih svaki ima specifičnu funkciju. Unutarnji sloj je sluznica, prekrivena prijelaznim epitelom, koja ima zaštitnu ulogu. Ispod nje se nalazi mišićni sloj, kojeg čini detruzor, čija je glavna funkcija kontrakcija mjehura tijekom mokrenja. Srednji sloj, građen od glatkih mišićnih vlakana, omogućuje elastičnost i prilagodljivost mjehura pri njegovom punjenju i pražnjenju. Vanjski sloj, adventicija ili seroza, služi za strukturnu potporu i zaštitu mjehura, povezujući ga s okolnim tkivima (4). Mokraćna cijev ili uretra vodi urin iz mokraćnog mjehura izvan organizma. Duljina i anatomske karakteristike uretre razlikuju se među spolovovima kao što je vidljivo na Slici 1. Mokraćna cijev kod djevojčica je kraća (oko 2,5-4 cm) i završava neposredno iznad vaginalnog otvora. Kod dječaka je dulja (oko 15-20 cm) i prolazi kroz penis. Donji dio mokraćnog sustava također uključuje dva sfinktera, koji kontroliraju protok urina. Unutarnji uretralni sfinkter sastoji se od glatkih mišića i nalazi se na vratu mjehura i pod kontrolom je autonomnog živčanog sustava. Vanjski uretralni sfinkter sastoji se od prugastih mišića i nalazi se u membranoznom dijelu uretre i pod svjesnom kontrolom je somatskog živčanog sustava. Otvor uretre je smješten na vrhu penisa kod dječaka i ispred vagine kod djevojčica (4).

Kod djece, kapacitet mokraćnog mjehura raste s dobi. Novorođenče ima mjehur kapaciteta oko 30-60 ml, dok starije dijete može imati kapacitet od 300-400 ml ili više (5).



Slika 1. Prikaz mokraćnog sustava (prednji prikaz urinarnog trakta, prikaz mokraćnog sustava kod muškarca i kod žene)

Dostupno na: The National Kidney and Urologic Diseases Information Clearinghouse:  
<https://rarediseases.org/organizations/nih-national-kidney-and-urologic-diseases-information-clearinghouse/> Preuzeto: 12. 08. 2024.

Fiziologija mokraćnog sustava kod djece uključuje procese proizvodnje, skladištenja i izlučivanja urina, što omogućuje organizmu da održava ravnotežu tekućina i elektrolita te eliminira otpadne tvari. Proizvodnja urina započinje u bubrezima, gdje se krv filtrira kroz glomerule, a filtrat se dalje modificira u nefronima (funkcionalnim jedinicama bubrega) (5). Konačni urin zatim putuje kroz mokraćovode do mokraćnog mjehura. Mokraćni mjehur, elastični mišićni organ, glavno je mjesto pohrane urina. Kako se mokraćni mjehur puni urinom, njegove stijenke se rastežu. Ovaj proces rastezanja aktivira receptore istezanja u zidu mjehura, koji šalju signale centralnom živčanom sustavu o razini punjenja mjehura. Kontrola mokrenja (mikcija) rezultat je složene interakcije između živčanog sustava i mišića mokraćnog sustava. Kod djece, razvoj neuromuskularne kontrole mokrenja odvija se tijekom prve dvije do četiri godine života, omogućavajući postizanje kontinencije (5).

Iako je prema definiciji, mokrenje svjestan čin, u prvim mjesecima života, mokrenje je nesvjesno, reflektorno. Kod novorođenčeta i mladog dojenčeta kapacitet mjehura je mali i ta djeca mokre često (1). Neurološka kontrola mokrenja uključuje autonomni živčani sustav (simpatički i parasimpatički) i somatski živčani sustav. Simpatički živčani sustav održava kontinenciju relaksacijom detruzora i kontrakcijom unutarnjeg uretralnog sfinktera. Parasimpatički živčani sustav pokreće mokrenje kontrakcijom detruzora i opuštanjem

unutarnjeg uretralnog sfinktera. Somatski živčani sustav omogućuje voljnu kontrolu vanjskog uretralnog sfinktera (5).

Kako djeca rastu, kapacitet mokraćnog mjehura se povećava, a kontrola mokrenja postaje sve učinkovitija. Kod novorođenčadi, mokrenje je refleksni proces, dok s razvojem mozga i živčanog sustava, postaje voljno kontrolirano (5). Poznavanje fiziologije mokraćnog sustava kod djece, ključ je za razumijevanje i pravilno upravljanje različitim poremećajima mokrenja koji mogu utjecati na ovu populaciju.

Receptori istezanja u zidu mokraćnog mjehura detektiraju povećanje volumena urina. Signali iz receptora putuju prema leđnoj moždini i mozgu, gdje se prepoznaje potreba za mokrenjem (1,5). Istovremeno, autonomni signali uzrokuju kontrakciju detruzora i opuštanje unutarnjeg uretralnog sfinktera (koji je pod nesvjesnom kontrolom). Urin tada teče iz mokraćnog mjehura kroz uretru i izlazi iz tijela (*infantilni automatizam*) (1,5). Kapacitet mjehura se povećava tijekom prve dvije godine života, učestalost mokrenja se smanjuje i postupno se javlja svjesno poimanje napunjenosti mjehura, kako sazrijevaju viši centri u mozgu. Najprije dijete može svjesno spriječiti mokrenje svjesnim stiskanjem vanjskog sfintrera (*uretralni mehanizam*), a onda oko 3.- 4. godine slijedi centralna inhibicija kontrakcije detruzora (*kortikalni mehanizam*). Zatim se razvije mehanizam voljnog započinjanja mokrenja. Kada dijete odluči mokriti, voljni signali iz mozga putuju do vanjskog uretralnog sfinktera (koji je pod svjesnom kontrolom) i uzrokuju njegovo opuštanje. To se obično događa oko 4. godine života (1,5) Kontrola stolice se uobičajeno razvije prije kontrole mokrenja, a slijed postizanja kontrole obično ide tako da se najprije usvoji kontrola stolice u snu, pa kontrola stolice u budnosti, zatim kontrola mokrenja u budnosti pa tek onda kontrola mokrenja u snu (2).

Kod djece, mokraćni mjehur može sadržavati 30-45 ml urina po godini života. Na primjer, mjehur četverogodišnjeg djeteta može sadržavati oko 118-177 ml (manje od jedne šalice), dok mjehur osmogodišnjeg djeteta može sadržavati 236-354 ml urina (5).

## 2.1. Diureza

Diureza je proces stvaranja i izlučivanja urina iz organizma. Kod zdrave djece, diureza je regulirana tako da se urin stvara u količinama koje odgovaraju unosu tekućine i funkciji bubrega. Obično, dječja diureza može varirati ovisno o unosu tekućine, prehrambenim navikama i razini aktivnosti. Povećana diureza nastaje ako dijete proizvodi veće količine urina nego što je normalno. To može biti uzrokovano različitim faktorima, uključujući pretjeran unos

tekućine, šećernu bolest ili psihogeno uvjetovano. Smanjena diureza se javlja ako dijete proizvodi vrlo malo urina, što može ukazivati na dehidraciju ili probleme s bubrezima (3). Noćno mokrenje (enureza) je stanje u kojem dijete ne može kontrolirati mokrenje tijekom noći. To je relativno uobičajeno kod djece, posebno kod mlađeg uzrasta, i obično se smanjuje kako dijete raste.

Ako postoje problemi s diurezom, liječnik će obično provesti niz testova kako bi utvrdio uzrok. To može uključivati, između ostalog, analize urina, procjenu bubrežne funkcije, krvne pretrage, ultrazvučni pregled mokraćnog sustava i slično. Liječenje ovisi o uzroku problema, može uključivati promjene u prehrani, lijekove ili razne vrste druge terapije. Kako bi se spriječili problemi s diurezom, važno je osigurati da dijete pije dovoljnu količinu tekućine, pratiti njegove prehrane navike i obratiti pažnju na bilo kakve simptome koji mogu ukazivati na zdravstvene probleme (3).

Diureza zdravog dojenčeta iznosi 0.5 - 2 ml/kg/h, novorođenče od 4 kg može proizvesti oko 2-8 ml/h urina. Djeca do pet godina života mogu proizvesti oko 1-1.5 ml/kg/h urina, što odgovara otprilike 30-50 ml urina po satu za dijete od 10 kg. Dok starija djeca od 5-15 godina proizvedu oko 0,5-1 ml/kg/h urina, pa dijete od 30 kg može proizvoditi između 15-30 ml urina po satu (5). Prema učestalosti dojenčad obično mokri 8-12 puta dnevno. Ovo može varirati ovisno o prehrani (dojenje ili adaptirano mlijeko) i unosu tekućine. Kod djece od 1-5 godina mokrenje se obično događa 6 puta dnevno. Starija djeca i adolescenti obično mokre 4-6 puta dnevno (5). Kod djece starije od pet godina, enureza se javlja u 10-15%. Podaci su samo smjernice i mogu varirati ovisno o individualnim razlikama, prehranbenim navikama i zdravstvenom stanju djeteta (5).

Kapacitet mokraćnog mjehura računa se putem nekoliko formula od kojih se najčešće u praksi koristi Koffova formula:  $(\text{dob u godinama} \times 30) + 30 \text{ mL}$ . Uredan funkcionalni kapacitet smatra se kapacitet za dob  $\pm 20\% \text{ ml}$ .(6)

### 3. Poremećaji mokrenja

Poremećaji mokrenja kod djece obuhvaćaju različite probleme koji se tiču samog procesa mokrenja i obuhvaćaju širok spektar simptoma. Ti poremećaji mogu imati različite uzroke kao što su anatomske probleme, neurološki poremećaji, hormonski disbalansi, emocionalni stresovi i drugi faktori. Klasifikacija ovih poremećaja može se temeljiti na različitim kriterijima kao što su simptomi, uzroci, dob djeteta i slično (6). Radi standardizacije definicija poremećaja mokrenja u djece, prema International Children's Continence Society, podjela poremećaja mokrenja se temelji na kliničkim simptomima i rezultatima urodinamskih testova (7).

Poremećaji mokrenja često su povezani i s problemima pražnjenja crijeva, pa je predložen zajednički naziv "disfunkcija mjehura i crijeva" (BBD- eng. Bladder and Bowel Dysfunction). Za razliku od takvih poremećaja postoje i poremećaji donjeg mokraćnog sustava bez drugih zdravstvenih problema. Simptomi su podijeljeni prema fazama punjenja i pražnjenja mokraćnog mjehura (8).

Simptomi u fazi punjenja mokraćnog mjehura uključuju promjene u učestalosti mokrenja kao što su povećana (više od osam puta dnevno) ili smanjena (tri ili manje puta dnevno) učestalost mokrenja. Zatim tu je inkontinencija mokraće ili nekontrolirano ispuštanje mokraće. Inkontinencija mokraće može biti stalna ili povremena, te se javlja tijekom dana ili noći (enureza). Sljedeći simptomi su hitnost, odnosno iznenadna prisilna potreba za mokrenjem, kao česti znak prekomjerne aktivnosti mjehura, i nokturija, buđenje tijekom noći radi mokrenja (8).

Simptomi tijekom pražnjenja mjehura uključuju početno oklijevanje kod mokrenja, naprezanje, slab mlaz mokraće, prekidanje mokrenja i bolno mokrenje. Ostali simptomi obuhvaćaju uporabu tehnika zadržavanja mokraće, kapanje mokraće nakon mokrenja, osjećaj nepotpune ispražnjenosti mjehura, te bolove u području mjehura, mokraćne cijevi ili genitalija (9).

Kod procjene poremećaja mokrenja kod djece, ključni su detaljni anamnestički podatci i klinički pregled. Osim toga, od izuzetne važnosti su i podatci dobiveni iz dnevnika mokrenja vođenog tijekom 48 sati, dnevnika mokrenja i pražnjenja crijeva (praćenje tijekom najmanje sedam dana) te razni upitnici. Funkcionalni kapacitet mjehura definira se kao maksimalni volumen mokraće koji je zabilježen tijekom vođenja dnevnika. Očekivani funkcionalni kapacitet mjehura izračunava se prema formuli  $(\text{dob} \times 30 \text{ ml}) + 30 \text{ ml}$ . Kapacitet se smatra

smanjenim ako je manji od 70% očekivanog kapaciteta za dob djeteta (9). Stoga je važno da roditelji dobro vode i bilježe podatke u dnevnik pijenja i mokrenja. Važno je da navode točne količine uzete tekućine i volumene izmokrenog urina kako bi se dobili jasni podatci o čestoći mokrenja i funkcionalnom kapacitetu mjehura.

Neke vrste funkcionalnih poremećaja mokrenja mogu biti povezane s ponavljajućim urinarnim infekcijama, opstipacijom i vezikoureteralnim refluksom. To povećava opasnost od oštećenja gornjeg mokraćnog sustava i pada bubrežne funkcije (7). Stoga je vrlo važan proaktivan pristup u liječenju takve djece. Rano i pravovremeno prepoznavanje pojedinih poremećaja na temelju anamneze, kliničkih simptoma te rezultata neinvazivnih i invazivnih metoda ispitivanja, posebno urodinamskog testiranja, ključno je za uspješno liječenje i očuvanje zdravlja gornjeg mokraćnog sustava (7).

Kod djece nakon prve dokazane urinoinfekcije potrebna je dijagnostička obrada kako bi se isključilo postojanje prirođenih anomalija. Prvi pregled odnosi se na ultrazvučni pregled urotrakta. Nakon toga kod djece mlađe od pet godina, izvodi se mikcijska cistouretrografija ili ultrazvučna cistouretrografija (9). Daljna obrada ovisi o nalazima prethodnih. Može uključivati ekskrecijsku urografiju, radiozotopsku pretragu, endoskopske preglede i slično. Kod djece s akutnom febrilnom urinoinfekcijom počinje se s liječenjem i prije dobivanja mikrobioloških nalaza. Najčešće se daju antimikrobni lijekovi koji djeluje na gram negativne bakterije, penicilinski preparati širokog spektra ili cefalosporinski antibiotici (10).

Prema uzroku, poremećaji mokrenja mogu biti anatomske, funkcionalne ili idiopatske ili neurološke. U kliničkoj praksi najčešće se susreću tri skupine poremećaja: funkcionalni poremećaji donjeg mokraćnog sustava, primarna monosimptomatska enureza i neurogena disfunkcija mokraćnog mjehura (8).

### 3.1. Funkcionalni poremećaji donjeg mokraćnog sustava

Funkcionalni poremećaji mokrenja kod djece obuhvaćaju poremećaje koje se odnose na disfunkciju mokraćnog mjehura i donjeg urinarnog trakta koja nije uzrokovana strukturnim abnormalnostima ili neurološkim oštećenjima, već problemima u pravilnom funkcioniranju mokraćnog sustava. Ovi poremećaji najčešće se javljaju kod djece koja imaju poteškoće s kontrolom mokrenja kao što su neadekvatno pražnjenje mjehura, inkontinenciju ili zadržavanje urina (2).

### 3.1.1 Prekomjerno aktivan mjehur

Prekomjerno aktivan mjehur, poznat i kao „nestabilan mjehur”, najčešći je funkcionalni poremećaj donjeg mokraćnog sustava kod djece. Smatra se da ovaj poremećaj nastaje zbog zakašnjenja u sazrijevanju retikulospinalnih putova i inhibicijskih centara u srednjem mozgu i moždanoj kori. Također, smatra se i da postoji mogućnost genetski uvjetovanog zaostajanja u sazrijevanju središnjeg živčanog sustava unutar pojedinih obitelji (2).

Kod ovog poremećaja, tijekom faze punjenja mjehura, dolazi do pojave abnormalnih kontrakcija detruzora. Kako će se ovaj poremećaj klinički manifestirati, ovisiti će o ravnoteži između detruzora i vanjskog sfinktera. Glavni simptom je hitnost mokrenja, često praćena inkontinencijom hitnosti. Ta inkontinencija hitnosti se javlja kada jaka kontrakcija detruzora nadvlada otpor vanjskog sfinktera (2, 8). Djeca s ovim poremećajem često mokre učestalo i imaju različite načine za zadržavanje mokraće, zauzimajući karakteristične poze poput čučanja s jednom nogom na perineumu, križanje nogu ili znak naklona (Vincentov naklon) (10). Također, često imaju recidivirajuće infekcije mokraćnog sustava. U istraživanju A. Cvitković i sur. iz 2001. godine čak 73% ispitanika je imalo nestabilan detruzor u fazi punjenja, s posljedičnom inkontinencijom hitnosti (10). Urodinamskim ispitivanjem se vidjelo da kada se pojavi nezadrživ nagon za mokrenjem, na testu se uoči kontrakcija detruzora tijekom faze punjenja, uz povećanje elektromagnetske aktivnosti sfinktera uretre (EMG), zbog stiskanja sfinktera i mišića dna zdjelice (11).

Prema dvjema švedskim studijama iz 1990. i 1995. godine prevalencija prekomjerno aktivnog mjehura smanjuje se s godinama. Naime, njihovi rezultati pokazuju da 21 % djevojčica i 18 % dječaka iskazuje hitnost mokrenja u dobi od sedam godina, a uz dnevnu inkontinenciju mokraće 6% djevojčica i 4 % dječaka. Čak 6 % djevojčica i 1 % dječaka imaju hitnost mokrenja, dnevnu inkontinenciju, poteškoće s pražnjenjem ili enurezu u dobi od 17 godina (12, 13). Liječenje ovog poremećaja se sastoji od promjene načina i obrasca mokrenja kod djece, medikamentozno liječenje uz primjenu lijekova antikolinergika i korištenje “biofeedback” tehnike (13).

### 3.1.2. Disfunkcijsko mokrenje

Disfunkcijsko mokrenje ili ne-neurogeno disfunkcijsko mokrenje drugi je po učestalosti funkcionalni poremećaj mokrenja kod djece. Obilježeno je povećanom aktivnošću zdjelčnih mišića tijekom mokrenja (14). Karakteristično je po isprekidanom (staccato) mokrenju, uz napinjanje, produženom trajanju mokrenja, slabim mlazom mokraće te nepotpunim pražnjenjem mjehura (15, 8). U fazi punjenja mjehura, urodinamski nalaz može pokazivati



hipotoniju ili prekomjernu aktivnost detruzora. Često se javlja preljevna inkontinencija, ako je detruzor hipotoničan, a kapacitet mjehura povećan. Najteži oblik ovog poremećaja je detruzor-sfinkter disinergija ili Hinman-Allen sindrom (15). Kod ovog poremećaja se događa da kontrakcije sfinktera tijekom mokrenja uzrokuju funkcionalnu infravezikalnu opstrukciju. To će s vremenom dovesti do hipertrofije glatkog mišićja i promjena u vezivnom tkivu mokraćnog mjehura. Kao posljedica nastaje visok intravezikalni tlak, trabekulacija i zadebljanje stijenke mjehura. U konačnici, to dovodi do oštećenja ureterovezikalnog spoja i razvoja sekundarnog vezikoureteralnog refluksa (VUR-a), ureterohidronefroze i oštećenja bubrežnog parenhima (8, 16).

U ispitivanju Cvitković i sur. nađeno je da se VUR javlja kod 30% djece s nestabilnim mjehurom, kod 55% djece s disfunkcijskim mokrenjem i kod samo 3% djece s urednom funkcijom mokraćnog sustava. To pokazuje da opstrukcija u fazi mikcije dovodi do većih promjena strukture stijenke mjehura i vezikoureteralnog spoja, nego kada je mjehur u fazi punjenja (14).

Zbog visokog intravezikalnog tlaka i nepotpunog pražnjenja mjehura, dolazi do poremećaja normalne zaštitne funkcije sluznice mjehura, te niske rastezljivosti mjehura. Posljedica toga su česte infekcije mokraćnog sustava (14). Rezidualni urin, koji je veći od 10 ml, značajan je faktor koji doprinosi pojavi uroinfekcija i nađe se u gotovo sve djece s disfunkcijskim mokrenjem (14). Uz to, ova djeca često imaju i probleme s pražnjenjem crijeva, opstipaciju i enkoprezu, tj. disfunkciju mjehura i crijeva. Opstipacija je posljedica kontrakcija pelvične muskulature kao reakcije na hitnost kod kontrakcija detruzora. Kod takve djece čest nalaz je ili opstipacija ili enkopreza (8.) Smatra se da se ovdje radi o poremećaju gdje je izražena i traje uretralna faza kontrole mokrenja i da je psihološke prirode (8).

Liječenje zahtijeva timski pristup, uključujući i psihosocijalnu evaluaciju i psihoterapiju koja ima važnu ulogu u rehabilitaciji. Medikamentozno liječenje uključuje primjenu antikolinergika, antispazmolitika/relaksansa poprečnoprugaste muskulature, alfa blokatora i antibiotsku profilaksu. Biofeedback tehnikom dijete uči tehnike relaksacije vanjskog sfinktera. Također, važno je inzistirati na regulaciji stolice. U slučaju lošeg odgovora na ovu terapiju, preostaju čista intermitentna kateterizacija mjehura ili vanjska derivacija urina (11).

### 3.1.3. Hipoaktivni mjehur

Hipoaktivan mjehur je najrjeđi oblik funkcionalnih poremećaja mokraćnog sustava. Hipoaktivan ili "lijeni" mjehur karakterizira rijetko i nepotpuno mokrenje, a sam detruzor je hipotoničan. Takav mjehur je povećanog kapaciteta te se javlja preljevna inkontinencija.

Mokrenje se često postiže uz pomoć trbušnih mišića. Ovaj poremećaj obično prati i otežano pražnjenje crijeva, što povećava rizik i od urinarnih infekcija (8). Feldman je u istraživanju iz 2008. godine pokazao da je hipoaktivan mjehur prisutan kod 7% djece s poremećajima mokrenja, češće kod djevojčica (17).

Smatra se da je uzrok "lijenog mjehura" dugotrajno odgađanje mokrenja, često zbog straha od korištenja toaleta, oponašanja roditeljskih navika ili pretjerane brige o čistoći. (17) Urodinamski nalazi pokazuju veliki kapacitet mjehura, slabu aktivnost detruzora, sa malo ili čak bez kontrakcija i moguće mišićne slabosti zbog kroničnog rastezanja mjehura. (8)

Liječenje uključuje promjenu navika mokrenja tzv. kondicionirajuća terapija, psihoterapiju i primjenu kolinergičkih lijekova. U težim slučajevima, ako se mjehur ne oporavi, kada zaostane visoki rezidualni urin, potrebno je koristiti se čistom intermitentnom kateterizacijom (8).

#### 3.1.4. Drugi uzroci inkontinencije urina

Osim gore spomenutih poremećaja koji dovode do inkontinencije mokraće u djece, u dječjoj dobi se može vidjeti još nekoliko rjeđih oblika inkontinencije. Jedan od tih poremećaja je inkontinencija mokraće u smijehu ("*giggle*" inkontinencija). Za vrijeme isključivo smijeha, dolazi do naglog, nesavladivog i potpunog pražnjenja mokraćnog mjehura. To se može sresti češće kod manjih djevojčica s još nepotpunom centralnom kontrolom mokrenja. Kod ovog poremećaja nema specifičnog liječenja, ev. poticanje na češće mokrenje, rijetko "biofeedback" tretman ili primjena antikolinergika (8).

Slično tome je stresna inkontinencija kada povišen intraabdominalni i intravezikalni tlak kod kašlja, naglih promjena položaja tijela, nadiđe tonus uretralnog sfinktera i dolazi do ispuštanja urina (18).

Još jedan oblik inkontinencije, češći u pretilih djevojčica, je postmikcijsko kapanje mokraće. Nekoliko minuta nakon redovitog mokrenja, nakon ustajanja ili neke druge tjelesne aktivnosti, iskapa mala količina mokraće. Savjetuje se zauzimanje pravilnog položaja prilikom mokrenja (široko raširene noge) uz pritisak rukom na međicu nakon mokrenja (18).

#### 3.1.5. Senzorna hitnost

Senzorna hitnost kao poremećaj mokrenja kod djece, odnosi se na hitnu i intenzivnu potrebu za mokrenjem, iako mjehur nije potpuno pun. Zove se još i "sindrom učestalog

mokrenja". Djeca s ovim poremećajem često osjećaju naglu i snažnu potrebu za odlaskom na WC, što može dovesti do nevoljnog istjecanja mokraće prije nego što stignu obaviti nuždu. Djeca iznenada osjete potrebu za mokrenjem, čak i kada mjehur nije potpuno pun, te se često žure na WC. Dijete može imati potrebu za mokrenjem mnogo češće nego što je uobičajeno, svakih 15-20 minuta, bez dizurije i bez stvarne potrebe za time. Ova senzorna hitnost često je rezultat preosjetljivosti na osjećaj punog mjehura. To može uzrokovati stres, sram i tjeskobu kod djeteta. Kod senzorne hitnosti, dijete može biti preosjetljivo na signale koje mjehur šalje mozgu, što uzrokuje lažni osjećaj potrebe za hitnim mokrenjem. Tjeskoba, stres ili promjene u rutini mogu potaknuti senzornu hitnost kod neke djece. Sindrom je nepoznate etiologije i spontano nestaje, a traje od nekoliko dana do nekoliko mjeseci. Liječenje nije potrebno (5).

U procesu liječenja, važno je isključiti fizičke uzroke kao što su infekcije ili anatomske problemi koji mogu izazvati poremećaje mokrenja. Kod djece kod koje senzorna hitnost ima psihološke ili emocionalne uzroke, terapija ponašanja može pomoći u smanjenju stresa i tjeskobe te u boljoj kontroli mokrenja. Vježbe uključuju treniranje djeteta da zadrži mokraću dulje vrijeme, čime se smanjuje osjetljivost mjehura. Ograničavanje tekućine prije spavanja ili izbjegavanje napitaka koji iritiraju mjehur (npr. gazirana pića) može smanjiti učestalost senzorne hitnosti. Senzorna hitnost poremećaja mokrenja kod djece može biti stresno iskustvo za dijete i roditelje, ali s pravovremenom intervencijom i odgovarajućim tretmanom moguće je značajno poboljšati simptome. Rana konzultacija s liječnikom i pravilan plan liječenja ključni su za uspješno upravljanje ovim poremećajem (5).

### 3.2. Primarna monosimptomatska noćna enureza

Nokturija se definira kao česta potreba za mokrenjem tijekom noći. Dok je normalno da djeca povremeno mokre tijekom noći, kada se učestalost poveća i ometa kvalitetu sna, može se smatrati problematičnom. Nokturija može utjecati na kvalitetu sna i dnevnu funkcionalnost djeteta, te može biti indikator drugih medicinskih stanja. Ako dijete ima česte epizode mokrenja tijekom noći nakon što je već trebala biti kontrolirana, može se raditi o enurezi (8).

Primarna noćna enureza pogađa oko 15-20% djece u dobi od pet godina, a učestalost opada s godinama (2, 8). Smatra se da je godišnja stopa izlječenja od 15%, no ipak 1-3% djece s noćnom enurezom ostaju enuretični i u odrasloj dobi (2). Dugo se smatralo da je noćna enureza posljedica psiholoških problema djeteta, pa se tome tako i pristupalo. No, pokazalo se ipak da u pojavi noćne enureze imaju ulogu i neurološki, i endokrinološki faktori, kao i sama funkcija mokraćnog mjehura. Utoliko se terapija i pristup tom problemu u dječjoj dobi bitno

promijenio posljednjih godina. Djeca s noćnom enurezom često osjećaju ljutnju, sram, neugodu, ne mogu sudjelovati u uobičajenim dječjim aktivnostima, izletima, putovanjima, što utječe na njihovo samopoštovanje, a često uzrokuje i poremećaje ponašanja. I roditelji su često netolerantni prema noćnom mokrenju, krive dijete i kažnjavaju ga. Stoga je pravilan pristup ovom stanju imperativ jer doprinosi razvoju djetetovog samopoštovanja i uklanjanju stresa u obitelji. (19)

Prema definiciji International Children's Continence Society (ICCS) enureza je nehoteično mokrenje u krevet u snu, u djece iznad 5 godina (7). Može se još nazvati i intermitentna inkontinencija za vrijeme sna ili noćna enureza (20). Za enurezu kod djece koja nemaju simptome disfunkcije donjeg mokraćnog sustava, kaže se da imaju monosimptomatsku enurezu, dok za onu koja imaju simptome disfunkcije mjehura da imaju ne-monosimptomatsku enurezu. Primarna noćna enureza (PNE) je kada dijete nije nikad postiglo kontinuiranu suhoću noću dulje od 6 mjeseci (20, 21). To znači da dijete nastavlja mokriti u krevet nakon što je dovoljno staro da bi moglo kontrolirati mokrenje. Prema uobičajenim smjernicama, kontrola mokrenja noću se očekuje do pete godine života, pa se enureza smatra primarnom, ako se problem nastavlja nakon tog uzrasta. Noćna enureza kod djece manifestira se ponavljanim mokrenjem u krevet, vlaženjem odjeće te mokrenjem najmanje dva puta tjedno noću tijekom otprilike tri mjeseca (19).

Etiologija primarne noćne enureze još uvijek nije u potpunosti razjašnjena i smatra se da je multifaktorska. Ističe se genetska predispozicija. Naime, smatra se da ako postoji pozitivna obiteljska anamneza, rizik za pojavu PNE iznosi 63%. Ako su oba roditelja bila enuretična, rizik je još veći, 75%, a ukoliko je samo jedan roditelj bio enuretičan, rizik je 45%. Pretpostavlja se da se radi o autosomno dominantnom načinu nasljeđivanja, vezano za kromosome 4,8,12,13 i 22 (20). Istraživanja su pokazala da određen broj djece s enurezom imaju noćnu poliuriju, te da je proizvodnja urina noću veća od kapaciteta mokraćnog mjehura. Isto tako, kod nekih se može raditi i o prekomjernoj aktivnosti mjehura noću ("overactive bladder") i smanjenom kapacitetu mjehura. Pri tome, ta djeca "tvrdo" spavaju i imaju visoki prag buđenja (8,20).

Smatra se da noćna poliurija nastaje zato što se kod neke djece poremeti cirkadijalni ritam izlučivanja antidiuretskog hormona. Tada je taj hormon noću nižih vrijednosti nego što je potrebno, pa je stvaranje urina veće i premašuje kapacitet mjehura. Normalno je da je stvaranje urina noću manje i to do 50% urina koje se stvara danju (20). Kod neke djece noću je i pojačano izlučivanje natrija, pojačano stvaranje prostaglandina E2, a uzimanje tekućine i

navike prehrane (visok udio soli i bjelančevina) također bi imalo određenu ulogu. Zatim, novija istraživanja ukazuju da bi uzrok PNE mogao biti u poremećaju središnjeg živčanog sustava koji bi obdjecinio sve do sada navedene moguće uzroke (poremećen ritam izlučivanja ADH, teško buđenje i poremećena funkcija mjehura). PNE je češća i u hiperaktivne djece, djece s otežanim pražnjenjem stolice te u djece s noćnim apnejama i hrkanjem (20).

Dijagnoza primarne monosimptomastke noćne enureze temelji se na detaljnom uzimanju anamneze i fizikalnom pregledu (pregled sakralne regije), kako bi se isključili poremećaji koji mogu uzrokovati inkontinenciju. Mogu se provesti i laboratorijski testovi, poput analize urina i krvi, procjene razine šećera u krvi, hormona i funkcije bubrega (20). Uredna anamneza i klinički pregled, kao i uredan nalaz urina i urinokulture, ultrazvučnog pregleda mokraćnog sustava, mikciometrije te ako je rezidualni urin ispod 10 ml, ukazuju da daljnja dijagnostička obrada enureze nije potrebna. No, neka medicinska stanja koja mogu uzrokovati enurezu, kao što su dijabetes, infekcije mokraćnog sustava i funkcionalne ili strukturne anomalije koje uzrokuju opstrukciju mokraćnog sustava, zahtijevaju daljnju nefrološku obradu. Noćna enureza može biti povezana i s određenim lijekovima koji imaju nuspojave poput zbunjenosti ili promjena u ponašanju (22).

Urodinamska ispitivanja pokazuju da neka djeca s primarnom monosimptomastkom noćnom enurezom imaju smanjen funkcionalni kapacitet mjehura, hiperaktivnost detruzora noću, dok danju funkcija mjehura je posve uredna. Takva djeca onda daju loš odgovor na primjenu lijeka dezmpresina (22).

Liječenje primarne monosimptomatske noćne enureze preporuča se nakon pete godine života djeteta i sastoji se u kombinaciji farmakološkog i nefarmakološkog liječenja. Najprije se započinje s primjenom općih mjera. Potrebno je ograničavanje unosa tekućine prije spavanja. To može pomoći u smanjenju učestalosti noćurije. Uspostavljanje rutine prije spavanja i osiguranje da dijete obavlja mokrenje prije spavanja može biti korisno, kao i "dvostruko" mokrenje. Svakako je potrebno u tome educirati i roditelje i dijete. Dijete se motivira da vodi dnevnik mokrenja i da pazi na uzimanje tekućine u večernjim satima, kao i da izbjegava uzimanje hrane koja iritira mjehur za večeru. U to spadaju gazirana pića, čokolada, agrumi, kakao, kao i izbjegavanje slane hrane. Posebno treba naglasiti da dijete ne treba kažnjavati, već ga ohrabriti i motivirati za rješavanje problema (22).

Ako ove opće mjere zakažu, onda se pristupi farmakoterapiji. Rutinski, koriste se lijek dezmpresin i alarm uređaji. Ako dijete dobro odgovori na dezmpresin, liječenje se nastavlja još tri mjeseca i zatim postupno ukida (8). Dezmpresin je sintetski analog antidiuretskog hormona. Utječe na smanjenje volumena urina noću, ispod vrijednosti funkcionalnog kapaciteta mjehura. Daje se oralno, u tableticama uz istovremenu restrikciju tekućine. Ako je dijete > 90% noći suho, smatra se da je dobro odgovorio na liječenje i liječenje se nastavlja se kroz tri mjeseca, zatim postupno ukida i nastavlja se pratiti dijete (20).

Enureza alarm uređaji bude djecu iz sna u trenutku kada enureza počinje. Sastoji se od detektora vlažnosti koji se stavi u djetetovu pidžamu ili na plahte i ono emitira jaki zvučni signal kada se ovlaži. Dijete tako s vremenom nauči prepoznati taj zvuk, probudi se i odlazi u toalet. Enurezu tada zamijeni nokturija. Smatra se da je uspjeh terapije s alarm uređajem manji od 50%. Rezultati se postižu obično nakon više tjedana ili mjeseci uporabe uređaja. Preporuča se da se uređaj koristi barem još mjesec dana nakon što je dijete imalo 2-3 tjedna uzastopno suhe noći (23).

U malog broja djece gdje spomenuta terapija ne pomaže, u terapiju se mogu uključiti drugi lijekovi kao što je oxybutynin, tolterodine, triciklički antidepressivi, ali s oprezom i rijetko. Zbog mogućih nuspojava njihova uporaba se izbjegava i koristi u strogim indikacijama (8).

Sekundarna enureza opisuje stanje u kojoj dijete koje je već postiglo kontrolu mokrenja noću, počinje ponovno mokriti u krevet nakon razdoblja suhих noći. Sekundarna enureza može biti uzrokovana raznim faktorima kao što su emocionalni stres, fizički problemi (npr. infekcije mokraćnog sustava), promjene u okruženju (npr. selidba, rođenje djeteta ili smrt u obitelji) ili određeni lijekovi (20).

Primarna monosimptomatska noćna enureza može biti složen problem koji utječe na djetetovu psihosocijalnu stabilnost i obiteljsku dinamiku. Razumijevanje simptoma, ispravna dijagnoza i odgovarajuće liječenje važni su za upravljanje enurezom i pomoć djetetu u prevladavanju ovog problema. Podrška obitelji i otvorena komunikacija s medicinskim stručnjacima također su važni u procesu liječenja (22).

### 3.3. Neurogeni mjehur

Neurogeni mjehur je disfunkcija mokraćnog mjehura koja nastaje zbog oštećenja inervacije donjeg dijela mokraćnog sustava. Zbog toga djeca nemaju osjet punoće mjehura, ne

moгу voljno isprazniti mjehur i javlja se inkontinencija. Događa se pražnjenje mjehura u fazi punjenja ili pohrana urina u fazi pražnjenja. Posljedica toga je zastoj urina, koji dovodi do proširenja odvodnih puteva, pojave uroinfekcija i u konačnici do oštećenja bubrega (5). Neurogeni mjehur kod djece se javlja kao posljedica oštećenja središnjeg ili perifernog živčanog sustava. Uzroci pojave neurogenog mjehura mogu biti kongenitalni ili stečeni. Najčešći kongenitalni uzroci su meningomijelokela, ageneza sakruma, tethered cord sindrom, lipomeningomijelokela i slično. U stečene uzroke spadaju cerebralna paraliza, tumori i trauma leđne moždine, transverzalni mijelitis (5).

Zbog ovih oštećenja, djeca s neurogenim mjehurom imaju problema s punjenjem i pražnjenjem mjehura, što može dovesti do zadržavanja urina, inkontinencije i ponavljajućih infekcija mokraćnog sustava (5). Djeca s neurogenim mjehurom imaju obično i probleme sa stolicom, razne neurološke i ortopedske probleme, genitalne probleme, pa pristup ovakvoj djeci mora biti multidisciplinarnan.

Postoji više podjela neurogene disfunkcije mjehura obzirom na to jesu li funkcije detruzora i vanjskog sfinktera uretre normalne, prekomjerne ili slabe i odsutne. Prema van Goolu postoje četiri podtipa neurogenog mjehura: hiperrefleksija detruzora i sfinktera, hiperrefleksija detruzora i hiporefleksija sfinktera, hiporefleksija detruzora i hiperrrefleksija sfinktera te hiporefleksija i detruzora i sfinktera. Ta podjela temelji se na urodinamskim nalazima u djece s neurogenim mjehurom (24).

Najčešći oblik neurogenog mjehura je onaj gdje postoji hiperrefleksija sfinktera, praćena dissinergijom detruzora i sfinktera. Kod djece gdje se mokraćni mjehur pojačano kontrahira i gdje je tonus vanjskog sfinktera pojačan, stvara se funkcionalna infravezikalna opstrukcija. Dugotrajna opstrukcija izlaza mjehura će onda dovesti do hieprtrofije glatkog mišićja i promjena u vezivu mjehura, smanjene rastezljivosti mjehura, razvoja visokoga intravezikalnog tlaka, trabekulacije i zadebljanja stijenke mjehura, a zatim s vremenom do hidronefroze, VUR-a i oštećenja bubrega (24).

Kliničke manifestacije neurogenog mjehura mogu varirati ovisno o vrsti i stupnju neurološkog oštećenja. Ovi poremećaji dovode do različitih simptoma, uključujući inkontinenciju, zadržavanje urina, te česte infekcije mokraćnog sustava. Dugotrajno neliječeni neurogeni mjehur može izazvati oštećenje bubrega zbog razvoja refluksa urina ili povećanog tlaka u mokraćnom sustavu. Loša urodinamika mjehura dovodi do čestih uroinfekcija i stvaranja ožiljaka po bubrezima (18).

Kod sumnje na neurogeni mjehur svakako je potrebno uzeti detaljnu anamnezu, fizikalni pregled, napraviti ultrazvučni pregled mokraćnog sustava, neurološki pregled,

mikcijsku cistouretrografiju, urodinamiku i magnetsku rezonancu lumbosakralne kralježnice. To je osnovni algoritam koji se mora napraviti. Ispituju se i parianalni i perinealni osjet, tonus analnog sfinktera, bulbokavernozni i anokutani refleks, refleksi donjih udova. Urodinamika je ključna dijagnostička metoda za razlikovanje poremećaja i izbor terapijskog pristupa (21).

Glavni cilj liječenja neurogenog mjehura je očuvanje funkcije bubrega, postizanje kontinencije i osposobljavanje djeteta da se što bolje uključi u normalni život. Osnova liječenja je čista intermitentna kateterizacija. Osim kateterizacije koriste se i određeni lijekovi kao što su antikolinergici, kolinergici, simpatikolitici, alfa adrenergici, miorelaksansi. Kod djece kod koje konzervativno liječenje nije pomoglo, indicirano je kirurško liječenje. U liječenju neurogenog mjehura kod djece sve se više koristi neuromodulacija (21).



#### 4. Povezanost infekcija mokraćnog sustava i funkcionalnih poremećaja mokraćnog sustava u djece

Urinoinfekcije su nakon infekcija dišnog sustava najčešće infekcije kod djece. Učestalost ovisi o dobi i spolu. Ukupni rizik od obolijevanja od simptomatske urinoinfekcije tijekom djetinjstva iznosi 3-5% za djevojčice i 1-2% za dječake. Vrhunac je u prvoj godini života. Djevojčice obolijevaju znatno češće nego dječaci (10:1), osim u novorođenačkom periodu, kad prevladavaju muška djeca (5:1). Asimptomatska bakteriurija najčešća je kod djevojčica školske dobi oko 3% (5). Više od 90% infekcija mokraćnih puteva uzrokovano je gram-negativnim bakterijama podrijetla iz crijevne flore. U manje od 5% slučajeva uzročnici su gram-pozitivne bakterije (5). Najčešći put nastanka urinoinfekcije u svim dobnim skupinama, osim novorođenčadi je ascendentni. Urin je nepovoljan medij za rast bakterija zbog niskog pH, visoke koncentracije ureje i organskih kiselina. Sluznica mjehura posjeduje baktericidna svojstva i stvara imunoglobine.

Klinički simptomi urinoinfekcije ovise o mjestu infekcije, uzročniku infekcije, dobi djeteta, prisutnosti anomalija mokraćnog sustava i broju prethodnih infekcija (4). Simptomi upale donjeg mokraćnog sustava kod djece uključuju: često mokrenje, bol ili peckanje tijekom mokrenja, hitnost mokrenja (osjećaj da se mora odmah mokriti), zamućen ili neugodno mirisan urin, bol u donjem dijelu trbuha i ponekad, mala količina krvi u mokraći. Kod vrlo male djece, simptomi mogu biti manje specifični i uključivati razdražljivost, povraćanje, proljev ili odbijanje hrane (5).

Uroinfekcije se često javljaju u djece s funkcionalnim poremećajem urotrakta. Mogu biti i uzrok i posljedica disfunkcije mokraćnog mjehura (8, 25). Nastaju zbog zaostajanja rezidualnog urina i visokih intravezikalnih tlakova u mokraćnom mjehuru koji narušavaju normalnu zaštitnu funkciju sluznice mjehura.

Rezidualni urin veći od 10 ml nađen je kod 61% djece s nestabilnim mjehurom i kod sve djece s disfunkcijskim mokrenjem. Oko 57% djece s nestabilnim mjehurom, 80% djece s disfunkcijskim mokrenjem i 28% djece bez funkcionalnog poremećaja imalo je infekcije mokraćnog sustava (21). U studiji Hoebeka i suradnika iz 2001. godine pokazano je da veći rizik za uroinfekcije imaju djevojčice i to polovina ispitivanih djevojčica imale su hipoaktivni mjehur, a trećina disfunkcijsko mokrenje (26).

## 5. Povezanost vezikoureteralnog refluksa (VUR) i funkcionalnih poremećaja mokraćnog sustava

Vezikoureteralni refluks (VUR) i urodinamski poremećaji kod djece su usko povezani te predstavljaju značajne čimbenike u razvoju komplikacija unutar mokraćnog sustava. Allen i Koff su prvi upozorili na uzročnu povezanost disfunkcije donjeg mokraćnog sustava i VUR-a u djece što je poslije potvrđeno i u drugim radovima. VUR se javlja u oko 30% djece s urodinamskim poremećajem. Posljedica je dugotrajne opstrukcije donjeg mokraćnog sustava koja dovodi do anatomskih promjena mjehura i promjena vezikoureteralnog spoja (4).

Vezikoureteralni refluks (VUR) predstavlja abnormalan tok urina iz mokraćnog mjehura prema ureterima, a ponekad i do bubrega. Kod zdrave djece, mehanizam zatvaranja ureterovezikalnog spoja sprječava povratak urina iz mjehura natrag u uretere i bubrege. Međutim, kod djece s VUR-om taj mehanizam ne funkcionira pravilno, što dovodi do refluksa urina. Ova pojava može biti urođena ili stečena, a glavni uzroci uključuju anatomske abnormalnosti ureterovezikalnog spoja ili disfunkciju mišića mjehura (4).

Poremećaji dinamike mokraćnog mjehura odnose se na nepravilnosti u funkciji mokraćnog mjehura i donjeg urinarnog trakta. To može uključivati hiperaktivnost detruzora, neurogene disfunkcije mjehura, te disfunkciju sfinktera. Kod djece, ovi poremećaji često uzrokuju probleme poput inkontinencije, povećane frekvencije mokrenja ili zadržavanja urina. To može rezultirati dodatnim komplikacijama, uključujući VUR i učestale urinarne infekcije (4).

VUR u kombinaciji s urodinamskim poremećajem donjeg mokraćnog sustava se najčešće javlja iza druge godine života, a njačešće između 4. i 6. godine života. Najčešće je u podlozi nestabilni mjehur s inkontinencijom, zbog jakih kontrakcija detruzora za vrijeme punjenja mjehura. No, trećina djece neće imati inkontinenciju zbog jake kontrakcije sfinktera uretre, a što dovodi do povećanja intravezikalnog tlaka, promjena stijenke mjehura i inkompetenciju vezikoureteralnog spoja te posljedično VUR-a (4).

Prema istraživanju Cvitković i suradnika iz 2002. godine, postoji značajna povezanost između VUR-a i urodinamskih poremećaja kod djece. Kada dijete ima kombinaciju VUR-a i urodinamskog poremećaja, rizik za oštećenje bubrega, kao i za pojavu kroničnih infekcija, značajno raste. Refluks urina koji se događa pod visokim tlakom može izazvati ožiljke na bubrežnom tkivu, što dugoročno može dovesti do bubrežne insuficijencije. Urodinamski poremećaji često pogoršavaju simptome VUR-a, čineći liječenje VUR-a kompleksnijim (4).

Tako se uočilo da kod djece koja su imala nestabilni mjehur, 53% ih je imalo i obostrani refluks, od toga čak njih 42% refluks III-IV. stupnja (1).

Kod djece koja imaju nestabilni mjehur, VUR je češće jednostran i nižeg stupnja, dok je kod jačih funkcionalnih poremećaja, gdje postoji opstrukcija mikcije, refluks je obostran i višeg stupnja. Može se zaključiti da opstrukcija u fazi mikcije dovodi do većih promjena anatomije stijenke mjehura i vezikoureteralnog spoja, nego u fazi punjenja mjehura. Također su pokazali su da oko 30-40% djece s urodinamskim poremećajem nema niti inkontinencije niti drugih simptoma koji bi ukazivali na disfunkciju mjehura. Zato bi svojoj djeci s VUR-om nakon druge godine života bilo potrebno učiniti utrodinamsko ispitivanje i isključiti poremećaj funkcije mjehura (1).

Dijagnostika VUR-a i urodinamskih poremećaja temelji se na nizu različitih metoda. Za potvrdu VUR-a koristi se mikcijska cistouretrografija (MCUG), ultrazvučna cistouretrografija ili radionuklidna cistografija, dok se urodinamski poremećaji procjenjuju putem urodinamskih ispitivanja, kao što su cistometrija i uroflowmetrija. Ova kombinacija testova omogućuje sveobuhvatnu procjenu funkcije mokraćnog mjehura i prepoznavanje eventualnih abnormalnosti koje pridonose refluksu urina (1).

Liječenje VUR-a i urodinamskih poremećaja kod djece zahtijeva interdisciplinarni pristup. Kod blažih oblika VUR-a, konzervativno liječenje u obliku antibiotske profilakse može biti dovoljno kako bi se spriječile infekcije i daljnje oštećenje bubrega. Međutim, kod djece s težim oblicima VUR-a i izraženim urodinamskim poremećajima, potrebno je razmotriti kirurške intervencije, kao što su endoskopska korekcija refluksa ili kirurška rekonstrukcija ureterovezikalnog spoja. Paralelno s liječenjem VUR-a, važno je riješiti urodinamske poremećaje, posebice hiperaktivnost mjehura ili disfunkciju sfinktera, kako bi se osigurala normalna funkcija mokraćnog sustava (27). Stoga je ključno rano prepoznavanje i liječenje oba stanja kako bi se smanjio rizik od dugoročnih zdravstvenih problema te osigurala kvalitetna briga za djecu s ovim poremećajima (27).

## 6. Urodinamsko ispitivanje donjeg mokraćnog sustava

Urodinamsko ispitivanje mokraćnog sustava predstavlja zlatni standard za postavljanje točne dijagnoze kod djece s poremećajem mokrenja. Urodinamskim ispitivanjem se može točno odrediti tip i stupanj disfunkcije mjehura, događa li se poremećaj u fazi punjenja ili pražnjenja donjeg mokraćnog sustava. Obzirom na to može se i odrediti odgovarajući terapijski pristup poremećaju i procijeniti rizik od oštećenja gornjeg mokraćnog sustava (28).

Urodinamskim ispitivanjem određuje se veličina intravezikalnog tlaka, određuje se kapacitet i rastezljivost mjehura, određuje se aktivnost detruzora i sfinktera, mjeri tlak u mjehuru kod kojeg nastupa inkontinencija te mjeri aktivnost vanjskog sfinktera uretre (EMG). Daje nam informacije o osjetu, protoku mokraće, rezidualnom urinu. U urodinamska ispitivanja spadaju cistometrija kojom se mjeri odnos tlaka i volumena u fazi punjenja mokraćnog mjehura; profilometrija uretralnih tlakova koja mjeri tlakove sfinkterskog mehanizma uretre; elektromiografija sfinktera te mjerenja protoka urina u odnosu na tlakove u mjehuru ili mikciometrija (28).

Kod mikciometrije ili uroflowa dijete mokri u poseban spremnik za urin, a mjerni uređaj mjeri izmokreni urin te na osnovi težine izmokrene mokraće u jedinici vremena, izračunava i ispisuje krivulju mokrenja. Na osnovi tog zapisa, liječnik nefrolog dobije podatke o protoku urina. Taj test nije invazivan, dijete mora imati pun mokraćni mjehur (28). Za razliku od tog testa, za cistometriju je potrebno uvesti kateter u mokraćni mjehur, ali i u rektum. Cistometrija bilježi tlakove u mjehuru, senzacije tijekom punjenja, pojavu nevoljnih kontrakcija detruzora te kapacitet mjehura. Također, određuje se i rezidualni urin nakon mokrenja. Kateter u rektumu mjeri intraabdominalni tlak. Na perianalno područje se postavljaju elektrode koje mjere aktivnost vanjskog sfinktera mjehura. Zatim se mjehur puni i uređaj bilježi sve gore navedene aktivnosti, te isto tako i kada dijete mokri. Pri tom se bilježe i različite senzacije, koje i kada dijete osjeti i kaže liječniku (28).



Slika 2. Urodinamski aparat

Dostupno na: <https://bioelektronika.hr/laborie/> (7.10.2024.)

U novije vrijeme kod djece s urodinamskim poremećajem donjeg mokraćnog sustava i VUR-om se radi novija dijagnostička metoda, videourodinamika. Ta metoda je kombinacija urodinamskog ispitivanja i mikcijske cistografije (MCUG). To je manje invazivna metoda jer se radi jednokratna kateterizacija. Ova metoda omogućuje točnu procjenu volumena i tlaka mokraćnog mjehura kod kojeg se javlja VUR (8). Kada se refluks javi rano u fazi punjenja mjehura, kada je još tlak u mjehuru nizak, takav refluks ima lošiju prognozu od onog koji se javlja pred kraj punjenja mjehura ili kada je tlak u mjehuru visok. Isto tako, refluks koji se javlja kod djece koja imaju funkcionalni poremećaj donjeg urotrakta, vrlo često spontano nestaje nakon izlječenja urodinamskog poremećaja, bez obzira kolikog je stupnja taj refluks bio (8). Nedostatak videourodinamike s MCUG je to što je to radiološka metoda koja uključuje ionizirajuće zračenje. Osim toga, nekad se može dogoditi da se VUR ne pokaže u trenutku snimanja zbog svoje moguće intermitentnosti, što onda smanjuje senzitivnost ove metode u dijagnostici refluksa (8).

Zbog toga se u posljednje vrijeme sve više provodi videourodinamika uz kontrastnu mikcijsku urosonografiju (kMUS) koja omogućuje u jednom aktu, bez ionizirajućeg zračenja, kompletnu analizu funkcije i anatomije donjeg mokraćnog sustava, dijagnozu i stupnjevanje refluksa, a samim tim planiranje terapije i daljnju prognozu poremećaja (8).

## 7. Terapija poremećaja mokrenja u djece

Bolesti mokraćnog sustava kod djece zahtijevaju sveobuhvatan i prilagođen pristup liječenju koji uzima u obzir uzrok bolesti, ozbiljnost simptoma i individualne potrebe svakog djeteta. Ovisno o dijagnozi, liječenje može uključivati farmakološku terapiju, kirurške zahvate, fizioterapiju ("biofeedback") i promjene životnog stila (29).

### 7.1. Farmakoterapija

Farmakološka terapija je često prvi korak u liječenju širokog spektra poremećaja mokrenja kod djece. Antikolinergički lijekovi su najvažniji lijekovi koji se koriste za liječenje nestabilnog mokraćnog mjehura (29). Ovi lijekovi smanjuju kontrakcije mjehura i pomažu u kontroli mokrenja. Oksibutinin i tolterodin su česti izbor za liječenje djece s hiperaktivnim mokraćnim mjehurom. Međutim, zbog mogućih neželjenih nuspojava, primjena antikolinergika bez točne urodinamske dijagnoze je neopravdana.

Desmopresin kao analog antidiuretskog hormona se koristi za liječenje primarne noćne enureze. Ovaj lijek smanjuje proizvodnju urina tijekom noći. Desmopresin se daje prije spavanja kako bi se smanjila količina noćnog urina i spriječilo mokrenje u krevet (29).

Kod neurogenog mjehura osnova liječenja je čista intermitentna kateterizacija uz primjenu antikolinergika, kolinergika, simpatikolitika, miorelaksansa. U određenim slučajevima indicirano je kirurško liječenje (augmentacija mjehura, rekonstrukcija vrata mjehura i sl.) (30).

Antibiotici se koriste za liječenje bakterijskih infekcija mokraćnog sustava. Izbor antibiotika temelji se na rezultatima kulture urina i testovima osjetljivosti. U liječenju akutne infekcije mokraćnog sustava najčešće se koriste antibiotici poput trimetoprim-sulfametoksazola ili amoksicilina. Kod recidivirajućih infekcija mokraćnog sustava može biti potrebna dulja terapija ili profilaktička upotreba antibiotika (31).

### 7.2. "Biofeedback" terapija

Biofeedback je fizioterapijska tehnika kojom pacijenti mogu svjesno utjecati na fiziološke funkcije koristeći povratne informacije iz tijela. Istraživanja su pokazala da se, uz

voljnu kontrolu nad funkcijama kojima upravlja voljni živčani sustav, može utjecati i na one kojima upravlja autonomni sustav (30).

Skupa je i dugotrajna metoda koja zahtijeva specijalnu opremu i dobro educirano medicinsko osoblje. Postoji više vrsta "biofeedback" terapije koji se koriste za mjerenje mišićne aktivnosti (EMG), temperature, pulsa, disanja i moždanih valova (EEG). Ova metoda omogućuje kontrolu nad stanjima poput visokog krvnog tlaka, glavobolja, epilepsije, astme, boli i raznih drugih poremećaja. Biofeedback je osobito koristan kod stanja povezanih s psihološkim stresom i bolovima (30).

Fizioterapija i bihevioralni tretmani igraju važnu ulogu u liječenju funkcionalnih poremećaja mokraćnog sustava djece. "Biofeedback" terapija koristi senzore za praćenje aktivnosti mišića zdjelice dna i pruža povratne informacije djetetu kako bi naučilo kontrolirati ove mišiće. Dijete s disfunkcionalnim mokrenjem može koristiti "biofeedback" tretman kako bi poboljšalo kontrolu nad mokrenjem kroz vježbe koje jačaju mišiće zdjelice dna. Vježbe za jačanje mišića zdjelice dna pomažu u kontroli mokrenja i smanjenju inkontinencije (21).

Kod djece s poremećajima mokrenja koristi se EMG uređaj koji mjeri aktivnost mišića dna zdjelice i uči dijete kako relaksirati mišić i kontrolirati ga. Uz pomoć računala i samoljepljivih elektroda koje se postavljaju na mišiće zdjelice, dijete kroz igru stječe kontrolu nad mokrenjem, što poboljšava stanje već nakon nekoliko vježbi. (30) Kompjuter pretvara impulse iz mišića u pokrete junaka crtanih filmova koje dijete vidi na ekranu i svjesno ih pokreće, igrajući video igricu. Ova metoda se primjenjuje kod djece s noćnim mokrenjem, inkontinencijom, upalama mokraćnog sustava i poremećajima mišića zdjelice dna. Pomaže i djeci koja su imala operacije na mokraćnom sustavu ili kralježnici, kako bi ojačala mišiće i poboljšala kontrolu mjehura. Postupak je bezbolan i rezultati su često vidljivi brzo (31).

Jedno kinesko istraživanje provedeno 2018. godine, imalo je za cilj ispitati učinkovitost "biofeedback" terapije u liječenju inkontinencije hihotanja kod djece. U studiji je sudjelovalo 50 djece u dobi od šest do 12 godina s dijagnozom inkontinencije hihotanja. Nakon 12 tjedana "biofeedback" terapije, 70% djece u skupini pokazalo je značajno smanjenje epizoda inkontinencije. Roditelji djece koja su primala biofeedback terapiju izvijestili su o poboljšanoj kvaliteti života i smanjenju stresa (32).

### 7.3. Neuromodulacija

Neuromodulacija je terapijska metoda koja se koristi za liječenje poremećaja mokrenja kod djece, posebno kod onih s disfunkcijama mjehura. To je terapijski pristup usmjeren na regulaciju disfunkcionalnih živčanih signala između mozga i mokraćnog mjehura. Neuromodulacija uključuje primjenu minimalno invazivnih metoda, poput sakralne neuromodulacije, koja stimulira živce odgovorne za kontrolu mjehura putem implantiranih elektroda. Koristi se prvenstveno kod djece koja imaju dnevnu inkontinenciju, hiperaktivnost mjehura ili kod djece s neurogenim mjehurom zbog ozljeda ili urođenih poremećaja, poput spine bifide. Ova terapija omogućava bolju kontrolu mokrenja, smanjuje simptome inkontinencije i zadržavanja urina, te poboljšava kvalitetu života kod djece s neurogenim mjehurom. Također, neuromodulacija se često koristi u kombinaciji s drugim oblicima terapije, poput kateterizacije i farmakološkog liječenja, kako bi se postigli optimalni rezultati. Primjenjuje se individualno, ovisno o uzroku poremećaja i odgovoru na terapiju, a može značajno poboljšati kvalitetu života djeteta i smanjiti nelagodu povezanu s mokraćnim problemima (18). Uporaba neuromodulacije kao terapije pruža novu nadu djeci s neurogenim mjehurom, omogućujući im bolju kontrolu nad mokraćnim funkcijama i značajno smanjenje rizika od ozbiljnih komplikacija, uključujući oštećenja bubrega i infekcije (18).

### 7.4. Promjena životnog stila

Promjene u životnom stilu i navikama mogu značajno doprinijeti uspjehu liječenja. Adekvatan unos tekućine je važan za zdravlje mokraćnog sustava, pa se preporučuje se redoviti unos dovoljno vode tijekom dana. Roditelji trebaju osigurati da dijete pije dovoljno vode, posebno tijekom ljetnih mjeseci ili fizičkih aktivnosti. Pravilna higijena genitalne regije također je vrlo važna radi spriječavanja mogućih infekcija mokraćnog sustava (18).

Emocionalna podrška i savjetovanje važni su za djecu koja se suočavaju s kroničnim poremećajima mokraćnog sustava. Psihološka podrška može pomoći djeci i obiteljima da se nose sa stresom i frustracijom povezanim s kroničnim bolestima mokraćnog sustava. Redoviti sastanci s psihologom mogu pomoći djetetu da razvije pozitivne strategije suočavanja i poboljša kvalitetu života. Također, važna je suradnja s učiteljima i školskim osobljem kako bi se osigurali uvjeti za redovito mokrenje i smanjenje stigmatizacije te osiguravanje pristupa toaletu bez ograničenja, uz edukaciju školskog osoblja o potrebama djeteta s poremećajem mokraćnog sustava (33).



## 8. Uloga medicinske sestre/tehničara kod poremećaja mokrenja u djece

Poremećaji mokrenja kod djece predstavljaju značajan zdravstveni problem koji može ozbiljno utjecati na kvalitetu života djeteta i njegove obitelji. Medicinske sestre/tehničari zauzimaju važnu ulogu u timu koji se bavi prepoznavanjem i liječenjem djece s ovim poremećajima. Medicinske sestre/tehničari započinju s prikupljanjem detaljne anamneze kako bi razumjeli navike mokrenja djeteta, povijest bolesti i trenutne simptome. Također, važno je voditi evidenciju o unosu i izlučivanju tekućine kako bi se identificirali obrasci mokrenja. Sestra mora educirati roditelje kako voditi dnevnik mokrenja, u kojem roditelji bilježe vrijeme, količinu i okolnosti svakog mokrenja, što pomaže u prepoznavanju specifičnih problema (34).

Edukacija roditelja i djeteta važna je za pravilno upravljanje poremećajima mokrenja. Medicinske sestre/tehničari informiraju obitelj o pravilnim higijenskim navikama, tehnikama za poticanje redovitog mokrenja i važnosti adekvatne hidratacije. Savjeti o prehrani uključuju preporuke za odgovarajući unos tekućine i izbjegavanje iritantata mokraćnog mjehura. Sestra može savjetovati roditelje da dijete pije više vode tijekom dana i izbjegava konzumaciju pića koja sadrže kofein. Edukacija roditelja i djece o pravilnoj genitalnoj higijeni ključna je za sprječavanje infekcija mokraćnog sustava. Važno je preporučiti nošenje pamučnog donjeg rublja i izbjegavanje upotrebe agresivnih sapuna ili kupki što može pomoći u smanjenju iritacije. Sestra/tehičar treba savjetovati roditelje da koriste blage, neparfumirane sapune za održavanje higijene genitalnog područja djeteta (34).

Intermitentna kateterizacija se provodi kod djece s retencijom urina, a medicinske sestre/tehničari educiraju roditelje o provođenju kateterizacije, odnosno educiraju stariju djecu o pravilnoj tehnici samokateterizacije. Sestra/tehičar može educirati roditelje kako sigurno i sterilno postaviti kateter kod djeteta koje ima neurogeni mjehur. Podrška u provođenju bihevioralnih terapija, poput treninga mokraćnog mjehura i vođenja dnevnika mokrenja, ključna je za uspjeh terapije. Motivacijska terapija koristi pozitivna potkrepljenja i sustave nagrađivanja kako bi se dijete potaknulo na redovito korištenje WC-a i održavanje suhoće. Korištenje naljepnica ili drugih nagrada za svako uspješno mokrenje u WC-u može biti motivirajuće za dijete (35).

Medicinske sestre/tehničari sudjeluju i u organiziranju redovitih kontrola malih pacijenata, kako bi procijenili napredak i prilagodili plan zdravstvene njege prema

individualnoj potrebi svakog djeteta. Evaluacija učinka primijenjenih terapija i intervencija te bilježenje promjena u simptomima i funkciji mokraćnog sustava su ključne za uspješno liječenje. Redovito mjerenje urina preostalog u mjehuru nakon mokrenja može pomoći u procjeni učinkovitosti terapije. Suradnja s pedijatrima, urolozima i drugim specijalistima važna je za koordinaciju i optimizaciju plana liječenja. Odlazak djece na dodatne preglede ili specijalizirane terapije prema potrebi, kao što su fizioterapija ili psihološka podrška, također je dio interdisciplinarnog pristupa. Medicinska sestra/tehničar može koordinirati sastanak između roditelja, školskog osoblja i terapeuta kako bi se osiguralo sveobuhvatno razumijevanje i podrška za dijete (35). Pružanje emocionalne podrške djetetu i roditeljima te upućivanje na psihološko savjetovanje ako je potrebno zbog stresa ili anksioznosti povezanih s poremećajima mokrenja, također je važno. Organiziranje grupne terapije za djecu sa sličnim teškoćama također može pomoći u smanjenju osjećaja izolacije i stresa. (34)

Medicinske sestre/tehničari su odgovorni za edukaciju roditelja i djece o načelima “biofeedback” terapije. Organiziraju edukativne radionice za roditelje u kojima se objašnjava kako “biofeedback” uređaj prati aktivnosti mišića i kako redovito korištenje ove terapijske metode može pomoći djetetu da poboljša kontrolu mokrenja. Sestre/tehničari provode “biofeedback” tretmane s djecom, nadgledajući pravilnu upotrebu opreme i pružajući podršku tijekom vježbi (36). Također prate napredak i dokumentiraju promjene u simptomima djece. Medicinska sestra/tehničar vodi dnevnik, bilježi napredak djeteta i prilagođava terapiju prema potrebama djeteta, kao što je prilagodba intenziteta povratnih informacija ili trajanja vježbi. Sestre/tehničari pružaju emocionalnu podršku djeci i njihovim obiteljima, pomažući im da se učinkovito suočavaju i nose s frustracijom i stresom povezanima s poremećajem mokrenja. Organiziraju grupne sastanke za obitelji kako bi razmijenili iskustva i strategije. Sestra/tehničar organizira podršku za djecu i njihove roditelje, pomažući im i pružajući praktične savjete za svakodnevne izazove. Sestre provode redovite evaluacije učinkovitosti terapije i prilagođavaju planove zdravstvene njege na temelju prikupljenih rezultata (36).

Istraživanje Europskog pedijatrijskog urološkog društva za medicinske sestre iz 2022.godine, koje je provedeno kako bi se ispitala specifična uloga medicinskih sestara u upravljanju inkontinencijom mokraćnog sustava kod djece. Analizirani su različiti aspekti zdravstvene njege, uključujući edukaciju, provođenje terapije, emocionalnu podršku i suradnju s obiteljima. Rezultati ukazuju kako medicinske sestre/tehničari surađuju s pedijatrima, urolozima i psiholozima kako bi se osigurao sveobuhvatan pristup liječenju. Ova suradnja

omogućava integrirani pristup koji poboljšava ishode liječenja i značajno utječe na kvalitetu zdravstvene njege i uspjeh liječenja. Uloga medicinskih sestara/tehničara u ovim procesima ne samo da poboljšava rezultate liječenja, već i doprinosi emocionalnom blagostanju djece i njihovih obitelji (36).

## 9. Zaključak

Poremećaji mokrenja kod djece predstavljaju značajan medicinski problem u dječjoj dobi, koji može značajno utjecati na kvalitetu života i zdravlje djece. Ovi poremećaji obuhvaćaju širok raspon stanja, uključujući disfunkcionalno mokrenje, prekomjerno aktivan mjehur, hipoaktivan mjehur, primarnu noćnu enurezu i neurogene poremećaje mokrenja. Pravovremena i precizna dijagnoza ključna je za uspješno liječenje i prevenciju komplikacija poput recidivirajućih infekcija mokraćnog sustava i oštećenja bubrežnog parenhima.

Informiranje roditelja i djece o prirodi poremećaja, mogućnostima liječenja te važnosti pridržavanja terapijskih smjernica ključno je za lakše prihvaćanje različitih dijagnoza. Aktivno sudjelovanje u urodinamskim ispitivanjima i drugim dijagnostičkim postupcima osigurava točnost rezultata i sigurnost pacijenata tijekom postupka. Uz to, prikupljanje i detaljna analiza podataka omogućuju postavljanje precizne i pouzdane dijagnoze, čime se dodatno poboljšava kvaliteta liječenja.

Primjena farmakoloških tretmana, prema liječničkim uputama, uz korištenje biofeedback tehnika i vođenje kondicionirajućih terapija, važno je kako bi se djeca naučila pravilnim tehnikama mokrenja. Redovito praćenje napretka djece i prilagodba terapijskih planova prema potrebama djece te multidisciplinarni pristup, u kojem su uključene i medicinske sestre/tehničari, osiguravaju uspješno upravljanje poremećajima mokrenja kod djece i doprinosi općem i zdravstvenom blagostanju djece s takvim poremećajima.

## 10. Literatura

1. Cvitković Kuzmić A, Marić Š. Vezikouretralni refluks u djeci s urodinamičkim poremećajima. *Paediatr Croat* 2002; 46:1-5.
2. Batinić D. Neurovezikoureteralna disfunkcija i drugi poremećaji mokrenja. U: Zergolern LJ, Reiner Banovac Ž, Barišić, Richter D, Votava-Raić A (eds). *Pedijatrija 1 i 2*. Zagreb: Naprijed, 1994;1185-91
3. Neveus T, von Gontard A, Hoebeke P et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: Report from the Standardisation committee of the International Children's Continence Society. *J Urol* 2006;176: 314.
4. Cvitković Roić A, Roić G, Valent Morić B, Palčić I. Vezikouretralni refluks i poremećaji funkcije donjeg mokraćnog sustava. *Pediatr Croat* 2014; 58: 47-50.
5. Mardešić D I sur. *Pedijatrija*. Zagreb: Školska knjiga d.d, 2016:893-950.
6. Austin FP, Bauer BS, Bower W et al. The Standardization of Terminology of Lower Urinary Tract Function in Children and Adolescents: Update Report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol* 2014; 191: 1863-5.
7. The Paris Consensus on Childhood Constipation Terminology group. PACCT Group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 40:273, 2005
8. Košuljandić Đ. Poremećaji mokrenja u djece. *Medicina fluminensis* 2016, 52(4): 508-514.
9. Bauer S, Nijman R, Drzewiecki B, Sillen U, Hoebeke P. International Children's Continence Society standardization report on urodynamic studies of the lower urinary tract in children. 2015. *Neurourol Urodyn*. 2015;34(7):640-7.
10. Van Gool J, De Jonge GA. Urge syndrome and urge incontinence. *Arch Dis Child* 1989; 64: 1629-34).
11. Tekgul S, Stein R, Bogaert G et al. EAU-ESPU guidelines recommendations for daytime lower urinary tract conditions in children. *Eur J Pediatr*. 2020; 179: 1069–77.
12. Hellström AL, Hanson E, Hansson S, Hjalmas K, Jodal U. Micturition habits and incontinence in 7-year-old Swedish school entrants. *Eur J Pediatr* 1990;149: 434-7.
13. Helström A, Hanson E, Hansson S, Hjälmäs K, Jodal U. Micturition habits and incontinence at age 17-reinvestigation of a cohort studied at age 7. *Br J Urol* 1995; 76:231-4.
14. Cvitković A, Bahtijarević Z, Bastić M, Marić Š, Fattorini I. Funkcionalni poremećaji donjeg mokraćnog sustava kod djece s inkontinencijom urina. *Paediatr Croat* 2001; 45: 123-7.
15. Szabo L. Dysfunctional voiding. *Pediatr Croat* 2008;52(Supl1):181-190

16. Loening-Baucke V. Urinary incontinence and urinary tract infection and their resolution with treatment of chronic constipation in childhood. *Pediatrics* 1997;100: 228-31
17. Feldman AS, Bauer SB. Diagnosis and management of dysfunctional voiding. *Curr Opin Pediatr* 2006; 18: 139-47.)
18. Dobrić D, Cvitković Roić A, Kumanović V, Škunca M. Neuromodulacija kao izbor liječenja kod djeteta s neurogenim mokraćnim mjehurom- prikaz slučaja. *J. appl.health sci.* 2017; 3(2):247-252.
19. Coombs, A. J., Grafstein, N., Horowitz, M. and Glassberg, K. I.: Primary bladder neck dysfunction in children and adolescents I: pelvic floor electromyography lag time: a new noninvasive method to screen for and monitor therapeutic response. *J Urol*, 173: 207, 2005
20. Batinić D. Primarna noćna enureza. *Paediatr Croat* 2008;52(1): 175-180.
21. Cvitković Roić A. Neurogeni mjehur. Dostupno na: <https://poliklinika-helena.hr/neurogeni-mokracni-mjehur/> Datum pristupa:22. 9. 2024.
22. Cvitković Roić A, Palčić I, Jaklin Kekez A, Roić G: Suvremeni pristup noćnom mokrenju *Paediatr Croat.*2025; 59 (4), 220-225
23. Vande Walle J, Rittig S, Bauer S, Eggert P, Marchall-Kehrel D, Tekgul S. Practical consensus guidelines for the management of enuresis. *Eur J Pediatr* 2012; 171: 971-83.).
24. Cvitković Kuzmić A, Bastić M, Bahtijarević Z, Fattorini I. Neurogeni mokraćni mjehur u djece-naša iskustva. *Paediatr Croat* 2003; 47:199-202.
25. Bauer SB. Special considerations of the overactive bladder in children. *Urology* 2002; 60:43-8.
26. Hoebeke P, Van Laecke E, Van Camp C et al. One thousand video-urodynamics studies in children with non-neurogenic bladder sphincter dysfunction. *BJU Int* 2001; 87:575-80.
27. Roić Cvitković A, Palčić I. Vezikoureteralni refluks. Dostupno na:<https://poliklinika-helena.hr/vezikoureteralni-refluks/> Datum pristupa:22. 09. 2024.
28. Trošelj M, Rubinić N, Vukelić I, Markić D. Urodinamika i njezina klinička primjena. *Medicina fluminensis* 2017;53(3):351-358
29. Weinberg J. Infekcija mokraćnog sustava (UTI) u djece. *HeMED* Dostupno: <https://hemed.hr/Default.aspx?sid=19026> (11.10.2024.)
30. Cvitković Roić A, Mikulić D, Tudurdić D, Milošević D, Roić G, Matijević V. Rehabilitation approach and results of using the biofeedback method (GIGER MD device) in children with neurogenic bladder. *Front Neurol.*2023;14:1198232

31. Roić G., Cvitković Roić A., Palčić I., Grmoja T. i Tripalo Batoš A. Mikcijska urosonografija pojačana kontrastom (cevus) u dijagnostici vezikoureteralnog refluksa. *Liječ Vjesnik* 2016; 138: 39-46.
32. Luo Y, Zou P, Wag K, Cui Z, Xiaome L, Wang J. Prevalence and Associated Factors of Urinary Incontinence among Chinese Adolescents in Henan Province: A Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Sep; 17(17): 6106.
33. Bar-Mor G. Preparation of children for surgery and invasive procedures: milestones on the way to success. *J Pediatr Nurs*. 1997; 12(4):252-5.
34. Fuentes M, Magalhães J, Barroso U. Diagnosis and Management of Bladder Dysfunction in Neurologically Normal Children. *Front Pediatr*. 2019; 7: 298.
35. Nieuwhof Anka J, Garriboli M, Cascio S et al. Elevating pediatric urology care: The crucial role of nursing research in quality improvement. *Journal of Pediatric Urology*. 2024; 20(3): 522-525.
36. Benore E, Banez G. Who Are We and What Are We Doing? A Survey of Biofeedback Professionals Working with Children. *Biofeedback*. 2013; 41( 2): 56- 61

## 11. Životopis

**Ime i prezime:** Marin Reškov

**Adresa:** Ivana Gundulića 4 – F, 23 000 Zadar, Hrvatska

**Datum rođenja:** 07.07.1999.

**Email:** marin.reskov2@gmail.com

**Broj mobitela:** 099 278 84 64

### **Obrazovanje:**

2014. g. – 2019.g. Medicinski tehničar opće njege – Medicinska škola Ante Kuzmanića u Zadru

2019. g. – 2022. g. Sveučilišni preddiplomski studij sestrinstva – Sveučilište u Zadru

2022. g. – trenutačno Sveučilišni diplomski studij sestrinstva – Sveučilište u Zadru

### **Radno iskustvo:**

06. 08. 2019 .g. – 31. 08. 2019. g. (ZHMZZ) - medicinski tehničar u sanitetskom prijevozu

10. 07. 2020. g. – 31 .08. 2020 .g. (ZHMZZ) - medicinski tehničar u mobilnom COVID timu

19. 06. 2021. g. – 31. 08. 2021 .g. (ZHMZZ) - medicinski tehničar u mobilnom COVID timu

15. 06. 2022. g. – 31. 08. 2022. g. (ZHMZZ) - medicinski tehničar u T1 timu

03. 01. 2023. g. – 31. 01. 2023. g. - medicinski tehničar u Domu za starije i nemoćne osobe – Zadar

01. 02. 2023. g. – 31. 03. 2023. g. (ZHMZZ) – medicinski tehničar u sanitetskom prijevozu

24. 04. 2023. g. – 30. 06. 2023. g. (ZHMZZ) - medicinski tehničar u sanitetskom prijevozu

01. 07. 2023. g. – 30.09. 2023. g. (ZHMZZ) – medicinski tehničar u T2 timu

01. 10. 2023. g. – 30. 11. 2023. g. (ZHMZZ) – medicinski tehničar sanitetskom prijevozu

01. 12. 2023. g. – trenutno u radnom odnosu (ZHMZZ) – medicinski tehničar u T2 timu