

# Urodinamsko ispitivanje prije i nakon provedene magnetoterapije kod žena sa stres inkontinencijom

---

**Kovačević, Magdalena**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:528503>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**Studij medicine**

**Magdalena Kovačević**

**URODINAMSKO ISPITIVANJE  
PRIJE I NAKON PROVEDENE  
MAGNETOTERAPIJE KOD ŽENA SA  
STRES INKONTINENCIJOM**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**

**Studij medicine**

**Magdalena Kovačević**

**URODINAMSKO ISPITIVANJE  
PRIJE I NAKON PROVEDENE  
MAGNETOTERAPIJE KOD ŽENA SA  
STRES INKONTINENCIJOM**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

Rad je ostvaren u Zavodu za urologiju Kliničkog bolničkog centra Osijek.

Mentor rada: prof. prim. dr. sc. Josip Galić, dr. med.

Rad ima 21 list i 6 tablica.

## **ZAHVALA**

Veliku zahvalnost, u prvom redu, dugujem svom mentoru prof. prim. dr. sc. Josipu Galiću, dr. med. na stručnoj pomoći, savjetima i poticaju tijekom izrade diplomskog rada.

Posebno zahvaljujem Nikici Periću, dr. med. i Ivanu Radoji, dr. med. na uloženom trudu, znanju i vremenu.

Od srca zahvaljujem svojoj obitelji, Josipu i prijateljima, na bezuvjetnom razumijevanju i strpljenju jer su mi tijekom studiranja bili najveća podrška i oslonac.

## **POSVETA**

Ovaj diplomski rad posvećujem svom tati koji me otpratio na studij, a nije tu kada ga konačno završavam. Njegova vjera u mene i moj uspjeh bila mi je vjetar u leđa u najtežim trenucima studiranja.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Anatomija donjeg mokraćnog trakta .....	1
1.2. Inervacija .....	2
1.3. Fiziologija mikcije .....	2
1.4. Mehanizam održavanja kontinencije urina .....	3
1.5. Inkontinencija urina .....	3
1.6. Stresna inkontinencija.....	3
1.6.1. Rizični čimbenici .....	3
1.6.2. Patogeneza .....	4
1.6.3. Dijagnostika .....	4
1.6.4. Liječenje.....	5
2. HIPOTEZA .....	6
3. CILJ .....	7
4. ISPITANICI I METODE .....	8
4.1. Ustroj studije.....	8
4.2. Ispitanici .....	8
4.3. Metode .....	8
4.4. Statističke metode.....	9
5. REZULTATI.....	10
6. RASPRAVA.....	13
7. ZAKLJUČAK .....	16
8. SAŽETAK.....	17
9. SUMMARY .....	18
10. LITERATURA.....	19
11. ŽIVOTOPIS .....	21

## 1. UVOD

Stresna urinarna inkontinencija definira se kao nevoljno otjecanje urina kroz intaktnu uretru kada dođe do povišenja intraabdominalnog tlaka (1). Procjenjuje se da se prevalencija urinarne inkontinencije kreće od 25 % do 51 %, a od toga se u oko 50 % slučajeva radi o stresnoj inkontinenciji (2). Stresna inkontinencija javlja se u 20 % do 30 % žena (3). U znatnoj mjeri utječe na kvalitetu života odražavajući se na rad, društveni život, svakodnevne aktivnosti, mobilnost, psihičko stanje te spolni život. Rano prepoznavanje simptoma i liječenje stresne inkontinencije imaju pozitivan učinak na kvalitetu života. U kolovozu 2016. godine magnetoterapija ili izvantjelesna magnetska inervacija (ExMI) mišića dna zdjelice uključena je na listu Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje kao terapijski postupak u liječenju stresne inkontinencije (4). Učinkovitost terapije može se promatrati na temelju subjektivnih ili objektivnih metoda. U ovom istraživanju, učinak magnetoterapije ispitan je usporedbom urodinamskog testiranja prije i poslije terapije. Urodinamika je dijagnostička metoda koja predstavlja objektivizaciju smetnji pohrane ili izmokravanja mokraćne i indicirana je kao nadopuna standardnim pretragama (5).

### 1.1. Anatomija donjeg mokraćnog trakta

Donji mokraćni trakt obuhvaća mokraćni mjehur i mokraćnu cijev. Mokraćni mjehur (*vesica urinaria*) mišićna je vreća koja služi za odlaganje mokraćne. Anatomski se dijeli na bazu (*fundus vesicae*), vrat (*cervix vesicae*), tijelo (*corpus vesicae*) i vrh (*apex vesicae*). U žene leži ispred prednje rodnične stijenke (6). Normalni kapacitet mokraćnog mjehura iznosi od 400 ml do 600 ml (1). Stijenka mokraćnog mjehura izgrađena je od uobičajenih triju slojeva: adventicije, mišića i sluznice. Mišićni sloj (*m. detrusor*) dobro je razvijen, a mišićna vlakna idu u svim smjerovima (6). U području vrata mokraćnog mjehura najdeblji je sloj glatkih mišićnih niti koji čini tzv. unutarnji sfinkter (7). Sluznica je pokrivena prijelaznim epitelom i ima brojne nabore koji omogućuju maksimalnu rastezljivost uz uštedu prostora. Na donjem dijelu mjehura nalazi se trokutasto mjesto (*trigonum vesicae*) čije kutove tvore sjecišta uretera i početak mokraćne cijevi.

Mokraćna cijev (*urethra*) odvodi mokraćnu iz mokraćnog mjehura. Ženska je mokraćna cijev cilindrični kanal, dug oko 3 cm, kroz koji mokraćni mjehur komunicira s vanjskim svijetom. Započinje na unutarnjem ušću, prolazi kroz urogenitalnu dijafragmu i otvara se na

vanjskom ušću, koje se nalazi na gornjem dijelu predvorja rodnice. Donji dio mokraćne cijevi okružuje poprečnoprugasti mišić koji čini vanjski sfinkter uretre (6).

## 1.2. Inervacija

Glavninu živčane opskrbe mokraćnog mjehura ostvaruju pelvični živci, koji su povezani uglavnom sa S2 i S3 segmentima kralježnične moždine. Senzorička vlakna pelvičnih živaca zamjećuju stupanj istegnuća stijenke mokraćnog mjehura. Osobito su jaki signali za istežanje koji potječu iz donjeg dijela vrata mjehura i većinom su odgovorni za pokretanje refleksa pomoću kojih se mjehur prazni. Motorička živčana vlakna koja se nalaze u pelvičnim živcima jesu parasimpatička vlakna.

Osim pelvičnih živaca, još su dvije vrste vlakana važne za funkciju mokraćnog mjehura. Najvažnija su skeletna motorička vlakna koja kroz pudendalni živac stižu u vanjski sfinkter mokraćnog mjehura. To su somatska živčana vlakna koja inerviraju i nadziru voljni skeletni mišić toga sfinktera. Usto, mokraćni mjehur prima i simpatičku inervaciju preko hipogastričkih živaca, koji potječu iz simpatičkog lanca, a povezani su uglavnom sa segmentom L2 kralježnične moždine (8).

## 1.3. Fiziologija mikcije

Mikcijski ciklus sastoji se od faze skladištenja i faze pražnjenja mokraće iz mokraćnog mjehura i mokraćne cijevi.

Mokraćni mjehur puni se mokraćom brzinom od 0,5 ml/min do 1 ml/min peristaltičkim kontrakcijama mokraćovoda. Unatoč neprekidnom punjenju tlak unutar mokraćnog mjehura raste minimalno. To je moguće zbog rastezljivosti detruzora, prilagodbe mehanoreceptora za napetost u mokraćnom mjehuru na različite brzine i volumen punjenja, te obuzdavanja refleksne kontrakcije detruzora na nekoliko razina. Istodobno s punjenjem mokraćnoga mjehura održava se visok uretralni tlak zatvaranja pasivnim i aktivnim učinkom glatke i poprečnoprugaste uretralne muskulature, elastičnoga tkiva i submukoznih krvožilnih spletova.

Mikciji prethodi faza inicijacije u kojoj dolazi do relaksacije mišića dna male zdjelice i pada uretralnoga tlaka nekoliko sekundi prije kontrakcije detruzora odnosno faze pražnjenja mokraćnoga mjehura. Pad uretralnoga tlaka posljedica je relaksacije periuretralnih poprečnoprugastih mišića i glatkog mišićja mokraćne cijevi. Relaksacija mišića dna zdjelice dovodi do spuštanja baze mokraćnog mjehura i uretrovezikalnoga segmenta te skraćivanja



mokraćne cijevi u proksimalnom dijelu. Nekoliko sekundi kasnije dolazi do kontrakcije detruzora i porasta intravezikalnog tlaka čime počinje mokrenje (3).

#### **1.4. Mehanizam održavanja kontinencije urina**

Kontinencija mokraće određuje se kao sposobnost zadržavanja mokraće u mokraćnom mjehuru između epizoda voljne mikcije (3). Za kontinenciju mokraće moraju biti ispunjena dva glavna uvjeta: normalno funkcioniranje središnjeg i perifernog živčanog sustava te anatomske normalne uropoetske sustave (5, 7). Anatomske potporne sustave odgovorne za održavanje kontinencije čine zdjelica i urogenitalna dijafragma te perineum (3).

#### **1.5. Inkontinencija urina**

Inkontinencija urina označuje svako nevoljno istjecanje mokraće. Mnogo je češća u žena nego u muškaraca (9). Raspon tegoba raznolik je, od vrlo oskudnog i povremenog nevoljnog gubitka mokraće do potpune nemogućnosti kontrole mikcije (10). Inkontinencija urina klasificira se u četiri glavne skupine: stresnu inkontinenciju, urgentnu inkontinenciju, miješanu, i prelijevajuću inkontinenciju (11).

#### **1.6. Stresna inkontinencija**

Stresna urinarna inkontinencija nemogućnost je zadržavanja mokraće koja se obično pojavljuje u žena srednje i starije životne dobi nakon nekoliko poroda. Nastaje zbog slabosti mišića dna zdjelice i hiperaktivnosti vezikouretralnog segmenta. Kod stresne inkontinencije ispružen je stražnji uretrovezikalni kut, koji normalno iznosi 130 ° i osigurava kontinenciju. Kada se povisi abdominalni tlak takvim bolesnicama prilikom kihanja, kašljanja, smijanja i nošenja tereta dolazi do neželjenog istjecanja mokraće, ali bez kontrakcije detruzora.

##### **1.6.1. Rizični čimbenici**

Brojni su rizični čimbenici koji pridonose nastanku stresne urinarne inkontinencije. Jedan od značajnijih svakako je dob zbog postmenopauzalnog smanjenja estrogenih hormona koje dovodi do urogenitalne atrofije (3). Pretilost također ima značajan učinak na nastanak stresne inkontinencije, kao i broj poroda, pa je tako prevalencija veća kod višerotkinja u

odnosu na nerotkinje (1, 12). Tijekom vaginalnog porođaja može doći do ozljeda mišića ili vezivnog tkiva te živaca koji imaju ulogu u održavanju kontinencije (12). Stresna inkontinencija češće se javlja kod žena koje su imale uroginekološki operativni zahvat te kod žena s pozitivnom obiteljskom anamnezom. Težak fizički rad, pušenje, kronični kašalj, urinarne infekcije i određeni lijekovi također mogu pridonijeti nastanku stresne inkontinencije (1). Kod najvećeg broja žena, stresna inkontinencija rezultat je djelovanja većeg broja rizičnih čimbenika.

### **1.6.2. Patogeneza**

Stresna inkontinencija nastaje zbog prekomjerne pokretljivosti uretre ili insuficijencije sfinktera uretre. Uzrok prekomjerne pokretljivosti uretre jest oštećenje u pubocervikalnoj fasciji, što dovodi do spuštanja vezikouretralnog spoja te tako nestaje potpora mokraćnog mjehura i vezikouretralne jedinice. To je najčešći uzrok stresne inkontinencije, a do bijega urina dolazi zbog povišenja abdominalnog tlaka pri fizičkom naporu, kašljanju i kihanju. Insuficijencija unutarnjeg uretralnog sfinktera nastaje zbog nedostatnoga zapornog mehanizma uretre, kada sfinkter zbog slabog tonusa ne može nadvladati tlak u mokraćnom mjehuru. Često se očituje gubitkom urina i kod najmanjeg napora ili konstantnim kapanjem urina (2).

### **1.6.3. Dijagnostika**

Početna dijagnostika sastoji se od anamneze uz dnevnik mokrenja, kliničkog pregleda, analize urina i procjene rezidualnog urina ultrazvukom. Često se koriste i razni upitnici o kvaliteti života koji daju dodatne značajne informacije o simptomima bolesnika. Klinički pregled uključuje opći, ginekološki te neurološki status. Laboratorijski nalazi važni su za isključivanje uroinfekta i drugih stanja (2, 3). Uretrocistoskopija je endoskopska pretraga koja omogućuje vizualizaciju sluznice mokraćnog mjehura i mokraćne cijevi te procjenu stupnja insuficijencije unutarnjeg ušća mokraćne cijevi. Klinička objektivizacija nekontroliranog otjecanja mokraće izvodi se Bonneyevim i sličnim testovima. Bonneyevim se testom klinički dokazuje da je uzrok inkontinencije spuštenost baze mokraćnog mjehura i gornjeg dijela mokraćne cijevi (3).

Urodinamska obrada obuhvaća procjenu funkcije donjeg dijela mokraćnog sustava. Najčešće korištene metode i metode koje su korištene u ovom istraživanju jesu cistometrija,

profilometrija uretre i mikciometrija. Cistometrija je metoda kojom se mjeri odnos između intravezikalnog tlaka i volumena mokraćnog mjehura. Tijekom cistometrije bilježe se tlakovi u mjehuru, senzacije tijekom punjenja, prisutnost nevoljnih kontrakcija detruzora i kapacitet mjehura. Profilometrija uretre urodinamska je pretraga kojom se mjeri tlak u uretri kod mokraćnog mjehura u mirovanju, tijekom stresnih radnji i samog akta mokrenja. Osnovna joj je namjena ispitivanje sfinkterskog mehanizma. Mikciometrija je neinvazivni postupak kojim se prikazuje protok urina, odnosno izmokreni volumen mokraće u jedinici vremena (5). Urodinamski parametri karakteristični za stresnu inkontinenciju jesu: smanjenje maksimalnog tlaka zatvaranja mokraćne cijevi u mirovanju i naporu, smanjenje funkcionalne dužine mokraćne cijevi, insuficijentnost zapornoga mehanizma mokraćne cijevi i smanjenje razlike intrauretralnog i intravezikalnog tlaka (3).

#### 1.6.4. Liječenje

Liječenje stresne inkontinencije može biti konzervativno i kirurško. Smatra se da inicijalna terapija treba biti konzervativna te uključivati higijensko-dijetetske mjere (redukciju kofeina, smanjenje tjelesne mase, kontrolu konstipacije i prestanak pušenja), bihevioralnu terapiju (trening mokraćnog mjehura, Keglove vježbe jačanja mišića dna zdjelice), *biofeedback*, fizikalnu terapiju (elektrostimulacija i izvantjelesna magnetska inervacija) te farmakoterapiju (estrogeni, alfa adrenergički lijekovi) (2, 12). Kod manjeg broja pacijentica koriste se mehanička sredstva (vaginalni pesari) za podizanje vrata mokraćnog mjehura i uretre (2, 3).

Za izvantjelesnu magnetsku inervaciju rabe se uređaji s izvorom visokovoltazne struje koja se prenosi na uzvojnici smještenu u sjedećem dijelu stolca koja generira pulsno elektromagnetsko polje. Pulsno magnetsko polje inducira depolarizaciju živaca dna zdjelice, što za posljedicu ima kontrakciju mišića dna zdjelice. Terapijski učinak postiže se povećanjem tonusa unutarnjeg sfinktera i *m. levatora* (2).

Postoji više od stotinu kirurških metoda i njihovih modifikacija, što dokazuje ozbiljnost problema i raznolike mogućnosti liječenja stresne inkontinencije. Cilj je kirurškog liječenja obnoviti normalne anatomske odnose i osigurati odgovarajuću potporu vezikouretralnoj jedinici (3).

## **2. HIPOTEZA**

Magnetoterapija značajno utječe na poboljšanje urodinamskih vrijednosti kod žena sa stresnom inkontinencijom.

### 3. CILJ

Ciljevi istraživanja su:

1. ispitati učinak magnetoterapije na temelju urodinamskih pretraga prije i nakon provedene magnetoterapije kod žena sa stresnom inkontinencijom
2. prikazati usporedbu urodinamskog ispitivanja prije i nakon provedene magnetoterapije kod žena sa stresnom inkontinencijom.

## 4. ISPITANICI I METODE

### 4.1. Ustroj studije

Studija je ustrojena kao retrospektivno prospektivna studija (13).

### 4.2. Ispitanici

Ispitanice su 7 žena obrađivane pod dijagnozom stresne urinarne inkontinencije na Zavodu za urologiju Kliničkog bolničkog centra Osijek. Uključene su u istraživanje po kriteriju dijagnoze stresne urinarne inkontinencije te urodinamske obrade prije i nakon liječenja magnetoterapijom od 20. 6. 2017. godine do 20. 6. 2018. godine. Zbog manjka određenih urodinamskih podataka prije magnetoterapije, cistometrijski parametri uspoređivani su na 6 ispitanica, a mikciometrijski na 5. Podatci o ispitanicama prikupljeni su u lipnju 2018. godine. Istraživanje je provedeno u ambulanti za urodinamiku i magnetoterapiju Zavoda za urologiju KBC-a Osijek.

Sve su ispitanice nakon obavijesti o načinu provođenja istraživanja potpisale informirani pristanak za dobrovoljno sudjelovanje u istraživanju. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

### 4.3. Metode

Podatci o ispitanicama prikupljeni su iz povijesti bolesti ispitanica na Zavodu za urologiju KBC-a Osijek u lipnju 2018. godine. Od podataka preuzeti su dob, broj poroda i jesu li ispitanice imale uroginekološki kirurški zahvat te nalazi urodinamskog ispitivanja prije i nakon provedene magnetoterapije.

Ispitanicama je učinjena standardna urodinamska obrada, nakon čega su zbog stresne urinarne inkontinencije ambulantno liječene terapijskom metodom izvantjelesne magnetske inervacije. Kontrolno urodinamsko ispitivanje provedeno je 24 tjedna nakon magnetoterapije.

Urodinamsko ispitivanje na Zavodu za urologiju KBC-a Osijek uključuje: cistometriju, profilometriju uretre i mikciometriju. Cistometrija je urodinamski postupak kod kojega se pomoću katetera unutar mokraćnog mjehura i katetera unutar rektuma mjere tlakovi u mokraćnom mjehuru, tlak detruzora i intraabdominalni tlak tijekom unosa sterilne tekućine u mjehur. Ovom pretragom uspoređuje se odnos između intravezikalnog tlaka i volumena

mokraćnog mjehura (3). Cistometrijski parametri koji su mjereni i uspoređivani jesu: prvi osjet punjenja mokraćnog mjehura, normalni osjet, osjet urgentnog nagona za mokrenjem, maksimalni kapacitet i popustljivost mokraćnog mjehura. Profilometrija uretre urodinamska je pretraga koja se izvodi pomoću katetera s membranom koji registrira tlak duž uretre za vrijeme izvlačenja katetera iz mjehura. Kateter se postupno izvlači iz uretre brzinom od 4 mm/s, dok se kroz njega istodobno provodi kontinuirani unos sterilne tekućine (0,9 % otopina NaCl). Promatrani su i uspoređivani profilometrijski parametri: maksimalni tlak zatvaranja uretre, maksimalni uretralni tlak i funkcionalna dužina uretre. Mikciometrija je neinvazivni postupak kojim se prikazuje protok urina, odnosno izmokreni volumen mokraće u jedinici vremena.

Magnetoterapija je bezbolna i neinvazivna metoda liječenja stresne urinarne inkontinencije tijekom koje magnetski valovi prodiru u perineum i aktiviraju motoričke neurone mišića zdjeličnog dna (14). Tijekom terapije pacijentice sjede na elektromagnetskoj stolici. Terapija je provedena ambulantno. Sve su pacijentice tretirane dva puta tjedno osam tjedana. Svaki tretman trajao je 20 minuta, frekvencijom pulsog magnetnog polja od 10 Hz intermitentno 10 minuta, nakon čega je slijedila pauza od 2 minute, a potom drugi krug od 50 Hz 10 min.

#### **4.4. Statističke metode**

Kategorijski podatci predstavljani su apsolutnim frekvencijama. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro – Wilkovim testom. Numerički podatci opisani su medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Razlike varijabli prije i poslije provedene magnetoterapije testirane su Wilcoxonovim testom (15). Sve P vrijednosti dvostrane su. Razina značajnosti postavljena je na  $\alpha = 0,05$ . Za statističku analizu korišten je statistički program MedCalc Statistical Software version 18.2.1 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <http://www.medcalc.org>; 2018)

## 5. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 7 ispitanica s problemom stresne urinarne inkontinencije. Središnja vrijednost (medijan) dobi ispitanica iznosi 61 godinu (interkvartilnog raspona 50 do 61 godinu) u rasponu od 40 do 62 godine. Medijan broja poroda je 2, u rasponu 2 do 3 poroda. Najveći broj ispitanica, njih 6/7 žene su koje su imale 2 poroda. Najveći broj ispitanica, njih 5/7 nisu imale uroginekološki operacijski zahvat.

Urodinamsko ispitivanje uključuje: cistometriju, profilometriju uretre i mikciometriju.

Nakon provedene magnetoterapije, u 3/6 ispitanica nastupilo je poboljšanje vrijednosti cistometrijskih parametara prvog i normalnog osjeta punjenja mokraćnog mjehura, kao i popustljivosti mokraćnog mjehura. U 4/6 ispitanica došlo je do poboljšanja vrijednosti cistometrijskog parametra osjeta urgentnog nagona za mokrenjem te povećanja maksimalnog kapaciteta mjehura (Tablica 1.).

Tablica 1. Učinak magnetoterapije na vrijednosti cistometrijskih parametara

Cistometrija	Broj/ukupno ispitanica	
	Poboljšanje	Pogoršanje
Prvi osjet (ml)	3/6	3/6
Normalni osjet (ml)	3/6	3/6
Urgencija (ml)	4/6	2/6
Maksimalni kapacitet (ml)	4/6	2/6
Popustljivost	3/6	3/6

Od profilometrijskih parametara, najmanji je učinak magnetoterapije na maksimalni tlak zatvaranja mokraćne cijevi koji je u 4/7 ispitanica niži u odnosu na stanje prije magnetoterapije. Učinak magnetoterapije malo je bolji na funkcionalnu dužinu uretre koja je nakon magnetoterapije veća u 3/7 ispitanica (Tablica 2.).



Tablica 2. Učinak magnetoterapije na vrijednosti profilometrijskih parametara

Profilometrija uretre	Broj/ ukupno ispitanica		
	Poboljšanje	Pogoršanje	Nepromijenjeno
Maksimalni tlak zatvaranja (cm H <sub>2</sub> O)	2/7	4/7	1/7
Maksimalni tlak uretre (cm H <sub>2</sub> O)	3/7	3/7	1/7
Funkcionalna dužina uretre (mm)	3/7	2/7	2/7

Vrijednost mikciometrijskog parametra maksimalnog protoka urina u 3/5 ispitanica pogoršala se, dok se vrijednost izmokrenog volumena u 3/5 ispitanica poboljšala (Tablica 3.).

Tablica 3. Učinak magnetoterapije na vrijednosti mikciometrijskih parametara

Mikciometrija	Broj/ ukupno ispitanica		
	Poboljšanje	Pogoršanje	Nepromijenjeno
Maksimalni protok (ml/s)	2/5	3/5	0
Izmokreni volumen (ml)	3/5	2/5	0
Rezidualni urin (ml)	1/5	1/5	3/5

Nema značajne razlike u središnjim vrijednostima cistometrijskih parametara prije magnetoterapije u odnosu na središnje vrijednosti nakon provedene terapije (Tablica 4.).

Tablica 4. Vrijednosti cistometrijskih parametara prije i nakon provedene magnetoterapije

Cistometrija	Medijan (interkvartilni raspon)		P*
	Prije magnetoterapije	Poslije magnetoterapije	
Prvi osjet (ml)	88 (58 – 144)	83,5 (66,5 – 117)	0,75
Normalni osjet (ml)	150 (96 – 174)	131,5 (96,75 – 229)	0,83
Urgencija (ml)	223 (202 – 273)	244 (140,5 – 336,5)	0,35
Maksimalni kapacitet (ml)	273 (234 – 384)	298 (171,25 – 601,5)	0,25
Popustljivost	61 (18 – 126)	16,5 (13,75 – 78,5)	0,60

\*Wilcoxonov test

Nakon magnetoterapije došlo je do smanjenja maksimalnog tlaka zatvaranja uretre, a povećanja maksimalnog uretralnog tlaka, kao i funkcionalne dužine uretre, no nema značajne razlike u središnjim vrijednostima parametara profilometrije uretre prije magnetoterapije u odnosu na središnje vrijednosti nakon provedene magnetoterapije (Tablica 5.).

Tablica 5. Vrijednosti parametara profilometrije uretre prije i nakon provedene magnetoterapije

Profilometrija uretre	Medijan (interkvartilni raspon)		P*
	Prije magnetoterapije	Poslije magnetoterapije	
Maksimalni tlak zatvaranja (cm H <sub>2</sub> O)	51 (34 – 63)	42 (40 – 44)	0,53
Maksimalni tlak uretre (cm H <sub>2</sub> O)	52 (35 – 73)	64 (44 – 87)	0,35
Funkcionalna dužina uretre (mm)	22 (20 – 24)	23 (20 – 32)	0,23

\*Wilcoxonov test

Nakon magnetoterapije došlo je do smanjenja maksimalnog protoka i izmokrenog volumena urina, ali bez statističke značajnosti (Tablica 6.).

Tablica 6. Vrijednosti parametara mikciometrije prije i nakon provedene magnetoterapije

Mikciometrija	Medijan (interkvartilni raspon)		P*
	Prije magnetoterapije	Poslije magnetoterapije	
Maksimalni protok (ml/s)	27,5 (18,25 – 33,75)	20,5 (14,5 – 28,75)	0,69
Izmokreni volumen (ml)	308 (221,5 – 443,75)	298 (159,75 – 606,75)	0,50
Rezidualni urin (ml)	0 (0 – 0)	0 (0 – 5)	0,65

\*Wilcoxonov test

## 6. RASPRAVA

Istraživanje je provedeno na uzorku od 7 žena s problemom stresne urinarne inkontinencije koje su obrađene na Zavodu za urologiju KBC-a Osijek od 20. 6. 2017. godine do 20. 6. 2018. godine. Ispitanice su prošle standardnu urodinamsku obradu, nakon čega su zbog stresne urinarne inkontinencije ambulantno liječene terapijskom metodom izvantjelesne magnetske inervacije. 24 tjedna nakon terapije provedena je kontrolna urodinamska obrada. S ciljem provjere učinka magnetoterapije uspoređivani su cistometrijski, profilometrijski i mikciometrijski parametri prije i nakon terapije. Cistometrijski parametri važni u istraživanju jesu: prvi osjet punjenja mokraćnog mjehura, normalni osjet punjenja mokraćnog mjehura, osjet urgentnog nagona za mokrenjem, maksimalni kapacitet i popustljivost mokraćnog mjehura. Profilometrijski parametri koji su u istraživanju uspoređivani jesu: maksimalni tlak zatvaranja uretre, maksimalni uretralni tlak i funkcionalna dužina uretre. Mikciometrijski parametri bitni za istraživanje jesu maksimalni protok urina i izmokreni volumen.

Kao što je ranije navedeno, stresna urinarna inkontinencija pojava je nevoljnog otjecanja urina koja se javlja najčešće kod žena srednje i starije životne dobi koje su više puta rađale. Jedan je od osnovnih čimbenika rizika koji pridonosi nastanku stresne inkontinencije dob. To potvrđuje i činjenica da je središnja dob ispitanica obuhvaćenih istraživanjem 61 godinu (interkvartilnog raspona 50 do 61 godinu) od 40 do 62 godine. U brojnim radovima kao rizični čimbenici navode se porodi i uroginekološki kirurški zahvat (1, 3, 12). U ovom istraživanju, sve su obuhvaćene ispitanice žene koje su rađale, 6/7 ih je imalo dva poroda, a 1/7 ispitanica tri poroda. 2/7 ispitanica imale su uroginekološki kirurški zahvat.

Učinkom magnetoterapije bavile su se brojne studije. Yokoyama i suradnici su 2004. godine objavili istraživanje o učinkovitosti izvantjelesne magnetske stimulacije kao terapije izbora u liječenju stresne i urgentne inkontinencije. Kontrolnu urodinamiku proveli su tjedan dana nakon završetka terapije. U grupi od 17 ispitanica sa stresnom inkontinencijom došlo je do povećanja vrijednosti prvog osjeta punjenja mokraćnog mjehura sa 124 ml na 125 ml (16). Iako je povećanje neznatno, postoji razlika u odnosu na ovo istraživanje u kojem se vrijednost prvog osjeta smanjila. Treba uzeti u obzir da je u ovom istraživanju kontrolna urodinamika provedena 24 tjedna nakon završetka magnetoterapije. Također, ne postoje podatci o stupnju stresne inkontinencije pojedine ispitanice, stoga je moguće da su ispitanice obuhvaćene ovim istraživanjem imale teži oblik inkontinencije i posljedično lošije urodinamske nalaze. Maksimalni kapacitet mokraćnog mjehura u studiji Yokoyame i

suradnika kod ispitanica povećao se, kao i u ovom istraživanju (16). Može se zaključiti da ipak postoji dugoročniji učinak magnetoterapije na maksimalni kapacitet mokraćnog mjehura.

Sun, Sun i Chen 2014. godine proučavali su učinkovitost magnetoterapije kod žena s urinarnom inkontinencijom nakon radikalne histerektomije. Magnetoterapiju su proveli u 24 tretmana na 32 ispitanice, a rezultate mjerili subjektivnim i objektivnim metodama. Dok su subjektivne metode, u smislu smanjenja simptoma i povećanja kvalitete života, pokazale značajno poboljšanje, objektivna metoda urodinamike ni nakon 24 tretmana nije pokazala statistički značajne promjene kao ni u ovom istraživanju (17).

I Yamanishi i suradnici bavili su se istraživanjem tog područja. Oni su 2000. godine na 11 ispitanika sa stresnom inkontinencijom provodili profilometriju i cistometriju tijekom magnetske stimulacije. Stimulacija je trajala 15 minuta (u ciklusima od minute stimulacije i 30 sekundi pauze), frekvencijom od 20 Hz tijekom profilometrije i 10 Hz tijekom cistometrije. Maksimalni uretralni tlak povećao se za 34 % tijekom stimulacije, a maksimalni tlak zatvaranja porastao je za 20,9 % (18). U ovom istraživanju maksimalni uretralni tlak povećao se za 23,1 %, dok se maksimalni tlak zatvaranja smanjio za 17,6 %. Prilikom usporedbe dvaju istraživanja treba voditi računa da su Yamanishi i suradnici terapiju primjenjivali tijekom mjerenja, a u ovom istraživanju mjerenje je provedeno 24 tjedna nakon magnetoterapije. Budući da je maksimalni tlak zatvaranja uretre razlika maksimalnog uretralnog tlaka i intravezikalnog tlaka, može se zaključiti da s vremenom slabi učinak magnetoterapije na čimbenike koji utječu na povećanje intravezikalnog tlaka.

Da je magnetoterapija kratkotrajnog učinka, uočio je Quek u svom istraživanju iz 2005. godine. Odmah nakon završetka magnetoterapije primijetili su značajno poboljšanje simptoma stresne inkontinencije, kao i povećanje maksimalnog kapaciteta mokraćnog mjehura. Međutim, naglašavaju da je učinak privremen i ovisi o broju provedenih tretmana, te da će većina ispitanica vjerojatno trebati ponovne tretmane. Njihovi podatci o dugoročnijem učinku magnetoterapije mješoviti su (19).

Voorham-Van der Zalm i suradnici 2006. godine u Nizozemskoj su objavili studiju u koju su bila uključena 74 ispitanika s urgentnom, stresnom, miješanom inkontinencijom ili problemima defekacije. Ispitanici su tretirani magnetoterapijom dva puta tjedno osam tjedana. Niti jedna skupina ispitanika, pa tako ni ona sa stresnom inkontinencijom, nije pokazala statistički značajne razlike u urodinamskim mjerenjima u odnosu na stanje prije magnetoterapije kao ni u ovoj studiji (20).

Stresna urinarna inkontinencija značajan je zdravstveni problem (16). Česta je pojava, javlja se u 20 % do 30 % žena (3). Premda je u istraživanju uočena određena razlika u

vrijednostima urodinamskih parametara nakon magnetoterapije u odnosu na stanje prije, moguće je da razlika nije statistički značajna zbog malog broja ispitanica, te je istraživanje potrebno provesti na većem broju ispitanica.

## 7. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- poboljšanje vrijednosti svakog cistometrijskog parametra nakon magnetoterapije nastupilo je u najmanje 50 % ispitanica
- poboljšanje vrijednosti maksimalnog tlaka zatvaranja uretre nakon magnetoterapije nastupilo je u 29 % ispitanica, a ostalih profilometrijskih parametara u 43 % ispitanica
- poboljšanje vrijednosti mikciometrijskih parametara nakon magnetoterapije nastupilo je u najmanje 40 % ispitanica
- postoji učinak magnetoterapije na osjet urgentnog nagona za mokrenjem, maksimalni kapacitet mokraćnog mjehura, maksimalni uretralni tlak i funkcionalnu dužinu uretre, no bez statističke značajnosti
- nije uočen učinak magnetoterapije na ostale promatrane urodinamske parametre.

## 8. SAŽETAK

**Cilj istraživanja:** Cilj je istraživanja bio ispitati učinak magnetoterapije na temelju urodinamskih pretraga prije i nakon provedene magnetoterapije kod žena sa stresnom inkontinencijom i prikazati usporedbu urodinamskog ispitivanja prije i nakon provedene magnetoterapije.

**Nacrt studije:** retrospektivno prospektivna studija

**Ispitanici i metode:** Ispitanice su 7 žena obrađivane pod dijagnozom stresne urinarne inkontinencije na Zavodu za urologiju KBC-a Osijek. Uključene su u istraživanje po kriteriju navedene dijagnoze te urodinamske obrade prije i nakon liječenja magnetoterapijom od 20. 6. 2017. godine do 20. 6. 2018. godine. Podatci o ispitanicama prikupljeni su u lipnju 2018. godine. Kontrolna urodinamika urađena je 24 tjedna nakon magnetoterapije. Tijekom urodinamske obrade mjereni su i u istraživanju uspoređivani cistometrijski, profilometrijski i mikciometrijski parametri. Terapija magnetskom stimulacijom provedena je ambulantno. Sve su pacijentice tretirane dva puta tjedno osam tjedana.

**Rezultati:** Središnja dob ispitanica je 61 godinu (interkvartilnog raspona 50 do 61 godinu) od 40 do 62 godine. Medijan broja poroda iznosi 2, u rasponu od 2 do 3 poroda. Najveći broj ispitanica, njih 5/7 nisu imale uroginekološki operacijski zahvat. Učinak magnetoterapije na vrijednosti urodinamskih parametara raznolik je. Nema statistički značajne razlike u vrijednostima cistometrijskih, profilometrijskih i mikciometrijskih parametara nakon magnetoterapije u odnosu na stanje prije.

**Zaključak:** Magnetoterapija je sigurna, neinvazivna i bezbolna metoda liječenja stresne inkontinencije. Iako nije uočeno značajno poboljšanje urodinamskih vrijednosti, ima pozitivan učinak na vrijednosti pojedinih urodinamskih parametara.

**Ključne riječi:** magnetoterapija; stresna inkontinencija; urodinamika

## 9. SUMMARY

### URODYNAMIC TESTING BEFORE AND AFTER PERFORMED MAGNETOTHERAPY IN FEMALE STRESS URINARY INCONTINENCE

**Objective:** The aim of the study was to investigate the effect of magnetotherapy on the basis of urodynamic tests before and after the performed magnetotherapy in female stress urinary incontinence and to compare urodynamic examination before and after the performed magnetotherapy.

**Study design:** The study is organized as a retrospective-prospective study.

**Participants and Methods:** Seven women with the diagnosis of stress urinary incontinence were treated at the Institute for Urology of Clinical Hospital Center Osijek. They were included in the research according to the criterion of the mentioned diagnosis, and the urodynamic treatment before and after magnetotherapy from 20<sup>th</sup> June 2017 to 20<sup>th</sup> June 2018. Data on respondents were collected in June 2018. Scheduled urodynamics was performed 24 weeks after magnetotherapy. During the urodynamic testing, the cystometric, profilometric and uroflowmetric parameters were measured and compared in the study. Magnetic stimulation therapy was performed in the outpatient clinic. All patients were treated twice a week for eight weeks.

**Results:** The mean age of the respondents is 61 (interquartile range 50 to 61 years) ranging from 40 to 62 years. The median number of births is 2, ranging from 2 to 3 births. The largest number of subjects, 5/7 did not have an urogynecologic surgical procedure. The effect of magnetotherapy on the values of urodynamic parameters is varied. There are no statistically significant differences in the values of cystometric, profilometric and uroflowmetric parameters after magnetotherapy compared to the condition prior to the therapy.

**Conclusion:** Magnetotherapy is a safe, noninvasive and painless method of treating stress urinary incontinence. Although no significant improvement in urodynamic values has been observed, it has a positive effect on the values of individual urodynamic parameters.

**Keywords:** magnetotherapy; stress urinary incontinence; urodynamics



**10. LITERATURA**

1. Callahan TL, Caughey AB. Blueprints Obstetrics and Gynecology. 6. izd. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2013.
2. Nađ Škegro S. Konzervativno liječenje statičke inkontinencije mokraće i defekata dna zdjelice. *Medicus*. 2015;25(1):25-32.
3. Šimunić V i sur. Ginekologija. Zagreb: Naklada Ljevak; 2001.
4. Orešković S, Barišić D, Raič Z. Suvremeni pristup u liječenju žena s inkontinencijom mokraće i defektima dna zdjelice. Zagreb: Medicinska naklada; 2006.
5. Trošelj M, Rubinić N, Vukelić I, Markić D. Urodinamika i njezina klinička primjena. *Medicina Fluminensis*. 2017;53(3):351-358.
6. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. 2. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2004.
7. Vidović M. Urologija. 2. izd. Zagreb: Školska knjiga; 2008.
8. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija. 12. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2012.
9. Šitum M, Gotovac J i sur. Urologija. 2. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2012.
10. Krištofić I, Haller H, Barbič M. Urinarna inkontinencija u žena. *Medicina Fluminensis*. 2017;53(3):308-313.
11. Lukanović D. Liječenje urinarne inkontinencije s magnetnom terapijom. *Physiother.Croat*. 2017;15:19-24.
12. Hoffman BL, Schorge JO, Bradshaw KD, Halvorson LM, Schaffer JI, Corton MM. Williams Gynecology. 3. izd. New York: McGraw-Hill Education; 2016.
13. Marušić M i sur. Uvod u znanstveni rad u medicini. 4. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
14. Štrumbelj T, Logar T, Podnar P, Koman Mežek Z, Zorec B. Primjena magneto stym neuromišićnog stimulatora kod statičke urinarne inkontinencije i postpartalne inkontinencije. *Physiother.Croat*. 2016;14.
15. Ivanković D i sur. Osnove statističke analize za medicinare. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1988.
16. Yokoyama T, Fujita O, Nishiguchi J, Nozaki K, Nose H, Inoue M, i sur. Extracorporeal magnetic innervation treatment for urinary incontinence. *Int J Urol*. 2004;11(8):602-606.
17. Sun MJ, Sun R, Chen LJ. The therapeutic efficiency of extracorporeal magnetic innervation treatment in women with urinary tract dysfunction following radical hysterectomy. *J Obstet Gynaecol*. 2015;35(1):74-78.

18. Yamanishi T, Yasuda K, Suda S, Ishikawa N, Sakakibara R, Hattori T. Effect of functional continuous magnetic stimulation for urinary incontinence. *J Urol.* 2000;163(2):456-9.
19. Quek P. A critical review on magnetic stimulation: what is its role in the management of pelvic floor disorders? *Current Opinion in Urology.* 2005;15(4):231-235.
20. Voorham-Van der Zalm PJ, Pelger RCM, Stiggelbout AM, Elzevier HW, Lycklama A Nijeholt GAB. Effects of magnetic stimulation in the treatment of pelvic floor dysfunction. *BJU Int.* 2006;97:1035-1038.

## 11. ŽIVOTOPIS

### Opći podaci

Ime i prezime: Magdalena Kovačević

Datum i mjesto rođenja: 25. siječanj 1994., Slavonski Brod

Adresa stanovanja: Baruna Trenka 15, 32270 Županja

Kontakt: 099 597 2669

E-mail: magdalenaakovacevic@gmail.com

### Obrazovanje

2000. – 2008. Osnovna škola Ivana Kozarca, Županja

2008. – 2012. Opća gimnazija Županja

2012. – 2018. Medicinski fakultet Osijek (Integrirani preddiplomski i diplomski studij medicine)

### Aktivnosti

2017. II. simpozij Primarna i sekundarna prevencija bolesti suvremenog čovjeka – pasivno sudjelovanje