Procjena dnevnog unosa kuhinjske soli u organizam iz 24-satne natrijureze

Mijatović, Matea

Undergraduate thesis / Završni 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:152:028053

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Medicine Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Preddiplomski sveučilišni studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika

Matea Mijatović

PROCJENA DNEVNOG UNOSA KUHINJSKE SOLI U ORGANIZAM IZ 24-SATNE NATRIJUREZE

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK

Preddiplomski sveučilišni studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika

Matea Mijatović

PROCJENA DNEVNOG UNOSA KUHINJSKE SOLI U ORGANIZAM IZ 24-SATNE NATRIJUREZE

Završni rad

Osijek, 2018.

Rad je ostvaren u Laboratoriju za kliničku fiziologiju i fiziologiju sporta Medicinskog fakulteta u Osijeku.

Mentor rada: doc. dr. sc. Ana Stupin, dr. med.

Rad ima 19 stranica, 3 tablice i 0 slika.

ZAHVALA

Najprije se zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Ani Stupin, dr. med. na ukazanoj pomoći, savjetima, strpljenju i potpori u izradi ovog preddiplomskog rada. Također, zahvaljujem se cijeloj Katedri za fiziologiju i imunologiju pri Medicinskom fakultetu u Osijeku. Bez vas ovaj rad ne bi bio ostvaren.

Zahvaljujem se svojoj obitelji na bezuvjetnoj podršci i strpljenju svih godina i darovanoj mogućnosti školovanja. Najveća hvala mojim sekama. Vi ste moj uzor.

Također, hvala svim prijateljima na pomoći, međusobnoj potpori i uljepšavanju zajedničkih studentskih dana.

SADRŽAJ

1. UVOD…….....1

1.1. Utjecaj soli na organizam.....1

1.2. Procjena dnevnog unosa soli.....2

1.2.1. 24-satni urin.....2

1.2.2. Slučajni uzorak mokraće (engl. spot urine sample).....3

1.3. Prediktivne jednadžbe.....3

2. HIPOTEZA.....6

3. CILJ ISTRAŽIVANJA.....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

5.1. Opći podaci o dobi ispitanika, izmjerenim vrijednostima struka i indeksu tjelesne mase.....10

5.2. Vrijednosti 24-satnog urina prije i poslije protokola.....10

6. RASPRAVA.....12

7. ZAKLJUČAK.....14

8. SAŽETAK.....15

9. SUMMARY.....16

10. LITERATURA.....17

11. ŽIVOTOPIS.....19

POPIS KRATICA

1. BMI – *(engl. body mass index)* – indeks tjelesne mase

2. CRASH − (*engl. Croatian Action on Salt and Health*)

3. HS – (*engl. high-salt diet*) **-** visoko-slana dijeta

4. KVB – (*engl. cardiovascular disease*) – kardiovaskularne bolesti

5. LKFFS – Laboratorij za kliničku fiziologiju i fiziologiju sporta

6. LS – *(engl. low-salt diet)* – nisko-slana dijeta

7. PABA – *(engl. Para-aminobenzoic acid)* – para-aminobenzojeva kiselina

8. WHO – (*engl. World Health Organization*) − svjetska zdravstvena organizacija

9. WHR – *(egl. waist-hip ratio)* – omjer struk-bokovi

1. UVOD

1.1. Utjecaj soli na organizam

Sol (natrijev klorid) jedan je od najrasprostranjenijih minerala u Zemlji. Kuhinjska sol koristi se kao jedan od najčešćih sastojaka hrane i ima vrlo važnu ulogu u mnogim fiziološkim procesima za pravilno funkcioniranje organizma. Ipak, kako navodi „strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinje soli u RH 2015. – 2019.", koju provodi Croatian Action on Salt and Health (CRASH), suvremenim prehrambenim navikama dnevno unosimo čak od pet do deset grama kuhinjske soli više nego što je organizmu potrebno. Prema preporukama Svjetske zdravstvene organizacije (World Health Organization) preporučena dnevna količina kuhinjske soli iznosi 5 grama/dan (2 g natrija) (1). U Republici Hrvatskoj odrasla osoba u prosjeku dnevno unese 11,6 g kuhinjske soli (13,3 ± 4,3 g na dan muškarci i 10,2 ± 4,2 g na dan žene), što iznosi 6,6 g više od preporučenog unosa dnevne količine. Pri tom 77 % soli koja se dnevno unese u organizam podrijetlom je iz polugotove i gotove hrane (2). Stoga je cilj CRASH-a sustavno smanjenje unosa kuhinjske soli u RH-u za 20 %, odnosno s 11,6 g/dan na 9,3 g/dan (1). Kao prvi korak u regulaciji dnevnog unosa kuhinjske soli, Hrvatski zavod za javno zdravstvo 2012. godine pokrenuo je suradnju s prehrambenom industrijom, stavljajući naglasak na pekarsku industriju i postavljeni cilj smanjenja dodane kuhinjske soli u pojedinim vrstama pekarskih proizvoda za 30 % (3).

Prekomjeran unos soli ima mnogobrojne negativne učinke na ljudski organizam. Analizom 24-satnog urina u osoba s dijagnosticiranim metaboličkim sindromom, pronađena je povezanost povišenog krvnog tlaka i debljine s većim izlučivanjem natrija (2). Hipertenzija je bolest povišenog krvnog tlaka čije vrijednosti kroz određeni vremenski period prelaze 140/90 mmHg. Povišeni krvni tlak fiziološki je odgovor kojemu je cilj održati homeostazu. Međutim, posljedično uzrokuje oštećenje stijenke arterija i krvnih žila čime se povećava mogućnost pojave aneurizme. Formiranje plakova stvara preduvjete za pojavu ili pogoršanje ateroskleroze (4). Iako u početnom razdoblju razvoja bolesti simptomi nisu vidljivi, pojava same bolesti značajno utječe na kvalitetu života te ga se zbog toga naziva „tihom ubojicom". Kardiovaskularne bolesti (KVB) danas se smatraju ozbiljnim javnozdravstvenim problemom te su vodeći uzrok smrti u cijelome svijetu, s oko 5 milijuna smrti godišnje u Europi. Također, neliječena bolest povišenog arterijskog tlaka povećava rizik za razvoj drugih bolesti, kao što su moždani udar i oštećenje bubrega (4). Postoji poveznica i s plućnim

bolestima, iritacijom želučane sluznice pa čak i pojavom karcinoma. Također, sol utječe i na ograničenu djelotvornost nekih lijekova (5).

1.2. Procjena dnevnog unosa soli

Procjena količine dnevnog unosa soli u organizam danas predstavlja veliki izazov, jer je primjeren dnevni unos soli postao sastavni dio zdravog načina življenja kao i prevencije i liječenja kardiovaskularnih bolesti. Neke zemlje već imaju visoke standarde koji su dio sustava nadzora unosa hranjivih tvari. Trenutno se koriste različite metode za procjenu unosa kuhinjske soli u organizam. Mjerenje unosa natrija u populaciji ne zahtijeva procjenu unosa soli svakog pojedinca, nego valjanu procjenu raspona i učestalosti unosa u cijeloj populaciji. Stoga je važno da je uzorak reprezentativan za populaciju i da korištene metode daju valjanu procjenu prosječnog unosa na razini populacije.

1.2.1. 24-satni urin

Procjena dnevnog unosa kuhinjske soli u organizam iz 24-satnog urina predstavlja tzv. zlatni standard. Razlog tomu je što se 90 % ingestirajućeg natrija izlučuje u urinu tijekom istog razdoblja. Ova metoda često služi kao mjera za usporedbu i potvrđivanje drugih metoda za procjenu unosa kuhinjske soli (6).

Problem ove metode je što prikupljanje 24-satnog urina opterećuje sudionike pa podaci mogu biti nepotpuni i nesrazmjerni. Zbog takvih poteškoća kao dio metode skupljanja 24-satnog urina uvela se para-aminobenzojeva kiselina (PABA) koja se koristi za procjenu cjelovitosti urina (7). Upotreba para-aminobenzojeve kiseline zahtijeva od sudionika uzimanje tablete tri puta dnevno, ravnomjerno raspoređene tijekom dana, uz doručak, ručak i večeru. PABA se gotovo u potpunosti izlučuje u urinu u veoma kratkom vremenskom razdoblju. Urini s manje od 85 % unaprijed određene vrijednosti para-aminobezojeve kiseline koja bi trebala biti prisutna u urinu, klasificiraju se kao nepotpuni i ne bi se trebali uzimati u obzir.

Procjena cjelovitosti urina uključuje još i 24-satno izlučivanje kreatinina te ukupan volumen urina. Izlučivanje kreatinina povezano je s tjelesnom težinom, spolom, dobi i unosom proteina.

1.2.2. Slučajni uzorak mokraće (engl. spot urine sample)

Jedna od metoda za procjenu unosa soli je i analiza tzv. slučajnog uzorka mokraće (engl. spot urine sample). Ova metoda praktična je i pristupačna alternativa prikupljanju 24-satnog urina, a također ima i niz potencijalnih prednosti (8). Zbog lakoće uzimanja i prikupljanja uzorka može se jednostavno uklopiti u zdravstvena i prehrambena ispitivanja na razini populacije. Također, ispitanik može donijeti uzorak prilikom samo jednog dolaska u laboratorij ili centar za ispitivanje.

Predloženo je nekoliko različitih formula za pretvorbu natrija u slučajnom uzorku urina u 24-satni izlučeni natrij, koristeći omjer natrij/kreatinin u „spot" urinu kao sredstvo za kontrolu koncentracije urina.

Unatoč tome postavlja se pitanje je li procjena koja se temelji na jednom uzorku urina pouzdana i valjana zamjena 24-satnom izlučivanju? Također, je li procjena unosa soli na razini populacije temeljena na analizi slučajnog uzorka mokraće uistinu valjan pokazatelj prosječnog unosa natrija u toj populaciji? Tijekom jednog ispitivanja dnevne varijacije natrija u organizmu primijećeno je da su u noćnim uzorcima urina niže koncentracije natrija nego u uzoraka prikupljenih tijekom dana (9). Stoga će slučajni uzorci urina vjerojatno pokazati još veću varijabilnost u odnosu na koncentraciju natrija u 24-satnom urinu. Mnoge su studije uspoređivale izlučivanje natrija u slučajnom uzorku s izlučenim natrijem u 24-satnom urinu. Oba su urina bila uzorkovana istog dana. Studije su pokazale korelacijski koeficijent u rasponu od 0,17 do 0,94. Iz ovoga možemo zaključiti da jedan uzorak slučajnog urina nije dovoljan za prikaz izlučivanja 24-satnog natrija u mokraći. Također, napravimo li novu, pouzdaniju procjenu koristeći omjer razlike pomoću Bland-Altman dijagrama doći će se do jednakog zaključka (10).

1.3. Prediktivne jednadžbe

Unatoč svemu, studije su pokazale da postoje slučajevi kada se iz uzorka slučajnog urina može dobiti točan podatak prosječnog unosa soli populacije. Potrebno je koristiti se prediktivnim jednadžbama pomoću kojih se najprije odredi prosječan unos soli pojedinca te se pomoću tog podatka vrši aproksimacija čiji je rezultat jednak prosječnom unosu soli jedne populacije (10).

Tablica 1. Prikazuje prediktivne jednadžbe pomoću kojih se može dobiti realna 24-satna natriureza. To su Kawasaki, INTERSALT i Tanaka formule. Koncetracija natrija, kalija i kreatinina su izražene u mmol/L. Izračun 24-satne natriureze ovisi o dobi, spolu, težini, visini i indeksu tjelesne mase (11).

Tablica 1. Prikaz prediktivnih jednadžbi za procjenu 24-satne natriureze (mg/dan)

Metoda	**Formula za procjenu 24-satnu natriurezu (mg/dan)**	**Spol**
Kawasaki	23 x 16,3 x $(Na_{spot}/Cr_{spot}xPrUCr_{24h})^{0.5}$ $PrUCr_{24h}$ = 15,12 x Težina + 7,39 x Visina – 12,63 x Dob – 79,9 $PrUCr_{24h}$= 8,58 x Težina + 5,09 x Visina – 4,72 x Dob – 74,95	Muškarci Žene
INTERSALT	23 x ((25,46 + 0,46 x Na_{spot}) – 2,75 x Cr_{spot}0,13 x K_{spot} + 4,10 x BMI + 0,26 x Dob)	Muškarci
	23 x ((5,07 + 0,34 x Na_{spot}) – 2,16 x Cr_{spot} – 0,09 x K_{spot} + 2,39 x BMI + 2,35 x Dob – 0,03 x Dob^2)	Žene
Tanaka	23 x 21,98 x $(Na_{spot}/Cr_{spot}xPrUCr_{24h})^{0.392}$ $PrUCr_{24h}$= 14,89 x Težina + 16,14 x Visina – 2,04 x Dob – 2244,45	

Na_{spot} – konc. mokraćnog natrija; Cr_{spot}-konc. mokraćnog kreatinina; PrUCr-predviđeni 24-satni kreatinin; K_{spot}-konc. mokraćnog kalija; BMI-indeks tjelesne mase

U studiji koja se odvijala u Beijingu na odraslim Kinezima sistematska pogreška mjerenja (Bias) i Bland-Altman dijagram korišteni su za procjenu valjanosti ove tri navedene metode. Bias za Kawasaki metodu bila je najniža dok je za INTERSALT metodu bila najviša. Ispitanici su dali prvi jutarnji urin i skupljenu 24-satnu mokraću. Sve tri metode za procjenu 24-satne natriureze koristeći slučajne urine podcijenile su pravu vrijednost izlučenog natrija koja je dobivena iz 24-satnog urina. Od ove tri metode, Kawasaki metoda bila je najmanje pristrana, ali i dalje relativno netočna (12). Druga studija provedena na Novom Zelandu pokazala je da je, za njihovu populaciju, najbliža procjena dobivena korištenjem INTERSALT metode (13). Studije provedene u Velikoj Britaniji i Italiji, gdje stanuje multietničko društvo, zaključile su da valjanost procjena 24-satne natriureze, koristeći slučajne urine, ovisi o dobi ispitanika, o tome je li ispitanik muškarac ili žena i radi li se o različitim etničkim grupama (14). NHANES studije provedene u SAD-u između 1988. i 2010. godine također su koristile navedene metode koristeći slučajni urin. Metode su

pokazale nisko, ali statistički značajno, povećanje unosa soli među populacijom bez obzira na spol, rod i etničku grupu (15). Suprotno tome, studije koje su proveli Bernstein i Willet u SAD-u od 1957. do 2003. nisu pokazale značajne promjene unosa soli tijekom ovog razdoblja (16).

2. HIPOTEZA

Određivanje dnevnog unosa natrijevog klorida u gramima iz vrijednosti 24-satne natrijureze prikladna je metoda za procjenu količine dnevnog unosa soli u organizam. Visok unos soli uzrokavat će povećanu 24-satnu natrijurezu, a niski unos soli u organizam smanjit će 24-satnu natrijurezu, te će se iz dobivenih mjerenja prikladnom formulom moći izračunati koliki je dnevni unos kuhinjske soli u organizam (u gramima).

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj je istraživanja izračunati dnevni unos kuhinjske soli (u gramima) iz vrijednosti 24-satne natrijureze ispitanika koji su najprije 7 dana bili na dijeti s niskim udjelom soli, a potom 7 dana na dijeti s visokim udjelom soli. Također, učinit će se pregled ostalih metoda koje se koriste u procjeni dnevnog unosa soli.

4. ISPITANICI I METODE

4.1. Ustroj studije

Ova studija dio je istraživačkog projekta Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ IP-2016-06-8744) i odobrena je od strane Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Osijek (Klasa: 602-04/15-08/08, Broj: 2158-61-07-15-68).

Studija je ustrojena kao nerandomizirani kontrolirani klinički pokus te se odvijala u Laboratoriju za kliničku fiziologiju i fiziologiju sporta (LKFFS) Medicinskog fakulteta Osijek.

4.2. Ispitanici

Ispitanici su regrutirani putem oglasa na Medicinskom fakultetu Osijek. U istraživanju je sudjelovalo 10 mladih zdravih žena i 10 mladih zdravih muškaraca. Isključeni kriteriji za sudjelovanje u istraživanju bili su: hipertenzija ili hipotenzija, koronarna bolest, šećerna bolest, hiperlipidemija, bubrežno oštećenje, cerebrovaskularne bolesti ili bolesti perifernih krvnih žila te uzimanje lijekova koji mogu imati utjecaj na endotel. Svi ispitanici detaljno su obaviješteni o protokolima i procedurama istraživanja i prije ulaska u protokol potpisali su informirani pristanak.

4.3. Metode

Ukupan protokol studije trajao je 15 dana. Svaki ispitanik imao je tri studijska posjeta što ukupno iznosi 60 posjeta LKFFS-u. Prvi posjet bio je prilikom ulaska u studiju kada su ispitinacima uzeti prvi uzorci i napravljena mjerenja prije zadanog dijetnog protokola. Dijetni protokol zahtijevao je 7 dana dijete s niskim udjelom soli (engl. low-salt diet, LS) koja je predstavljala tzv. period ispiranja. Ispitanici su jeli hranu koja podrazumijeva unos oko 2,3 g kuhinjske soli dnevno (DASH eating plan; US Department of Health and Human Services, 2006).

Drugi posjet bio je nakon 7-dnevne dijete s niskim udjelom soli. Ispitanici su prikupili uzorak 24-satnog urina u dobivene čiste plastične kanistere prema navedenim uputama. Prvi dan ujutro nakon ustajanja prva mokraća nije se skupljala. Nakon toga cjelokupna količina mokraće izmokrene kroz dan i noć sakupljala se u čisti kanister.

Drugi dan ujutro (nakon ustajanja) prva se mokraća skupljala, tj. priključila se sakupljenoj mokraći od prethodnog dana.

Nakon drugog posjeta slijedio je period od 7 dana dijete s visokim udjelom soli (engl. high-salt diet, HS), što je podrazumijevalo unos oko 14 g soli dnevno. Kako bi svi ispitanici uzimali približno jednaku količinu soli, ispitanici su hranom unosili oko 2,3 g soli kao i tijekom prvog tjedna, dok su ostatak soli nadomjestili u obliku praha soli – 11,7 g dnevno. Nakon toga uslijedio je i zadnji treći posjet LKFFS-u s prikupljenom 24-satnom mokraćom.

Prilikom svakog studijskog posjeta ispitanicima je bio izmjeren indeks tjelesne mase (engl. body mass index, BMI) i omjer struk-bokovi (engl. waist-hip ratio, WHR).

Uzorci 24-satnog urina analizirani su na Zavodu za kliničku laboratorijsku dijagnostiku Kliničkog bolničkog centra Osijek. U uzorcima 24-satnog urina mjerili su se sljedeći parametri:

- Volumen
- Koeficijent kreatinina
- Urea
- Natrij
- Kalij.

Količina unosa soli u organizam odredila se na temelju vrijednosti natriurije iz 24-satnog urina (Na mmol/dU) koja se podijelila s nazivnikom 17,1 i na taj se način dobila količina NaCl-a u gramima (1 gram NaCl = 393,4 mg Na = 17,1 mmol Na).

4.4. Statističke metode

Svi rezultati prikazani su kao aritmetička sredina ± standardna devijacija. Obilježja mjerena prije i poslije zadanog protokola (nakon perioda ispiranja i poslije HS dijete) uspoređivali su se pomoću t-testa za zavisne uzorke (engl. paired t-test). Kada varijable nisu bile normalno raspodijeljene, primjenjivao se Wilcoxonov test sume rangova (engl. Wilcoxon ran-sum test). Statistička značajnost baždarena je na $P < 0.05$. Za statističku analizu koristio se SigmaPlot (version 11.2, Systat Software, Inc, Chicago, USA).

5. REZULTATI

U studiji je sudjelovalo 10 žena i 10 muškaraca. Prosječna je dob žena (standardna devijacija 2) i muškaraca (standardna devijacija 1) 20 godina. Svakom ispitaniku, prije i poslije HS dijete, izmjeren je omjer struka i bokova (engl. waist-hip ratio, WHR) te izračunat indeks tjelesne mase (engl. body mass index, BMI). Uz to, ispitanicima je uzet uzorak 24-satnog urina prilikom sva tri studijska posjeta.

5.1. Opći podaci o dobi ispitanika, izmjerenim vrijednostima struka i indeksu tjelesne mase

Tablica 2. prikazuje antropometrijske podatke ispitanika prilikom sva tri studijska posjeta. Iz rezultata vidljivo je da tjedan dana dijete s niskim udjelom kao i s visokim udjelom soli nije uzrokovao značajne promjena BMI-a i WHR-a u ispitanika oba spola.

Tablica 2. Antropometrijska obilježja ispitanika

Spol	žene				muškarci			
	bazično	poslije LS	poslije HS	P	bazično	poslije LS	poslije HS	P
Broj ispitanika	10				10			
Dob (godine)	20 ± 2				20 ± 1			
BMI (kg/m^2)	22,2 ± 3,6	22,2 ± 3,6	22,3 ± 3,9	0,19	25,4 ± 4,8	25,2 ± 4,7	25,4 ± 4,7	0,24
WHR	0,73 ± 0,03	0,72 ± 0,03	0,72 ± 0,03	0,31	0,79 ± 0,06	0,79 ± 0,06	0,79 ± 0,05	0,47

LS - prehrana s niskim udjelom soli; HS - prehana s visokim udjelom soli; BMI - indeks tjelesne mase; WHR - omjer struk-bokovi; P - vjerojatnost

T-test za zavisne uzorke

5.2. Vrijednosti 24-satnog urina prije i poslije protokola

U Tablici 3., navedeni su rezultati analize uzoraka 24-satnog urina uzetih prije i poslije zadanih dijetnih protokola, kod ispitanika oba spola. Očekivano, tjedan dana dijete s niskim udjelom soli značajno je smanjio, a tjedan dana dijete s visokim udjelom soli značajno je povećao 24-satnu natrijurezu te izračunati dnevni unos kuhinjske soli u organizam u ispitanika oba spola. Navedeno pokazuje da je studija provedena konzistentno te da su se ispitanici pridržavali zadanog dijetnog protokola. Nije bilo značajne promjene u volumenu te drugim mjerenim varijablama 24-satnog urina prije i nakon odgovarajućih dijetnih protokola u ispitanika oba spola.

Tablica 3. Biokemijska obilježja u 24h urinu ispitanika

Spol	žene				muškarci			
	bazično	prije HS	poslije HS	P	bazično	prije HS	poslije HS	P
Volumen 24h urina (mL)	1217 ± 607	1282 ± 555	1368 ± 637	0,47	1260 ± 650	1198 ± 621	1370 ± 621	0,31
Natrij u 24h urinu (mmol/Du)	122,8 ± 54,2	88,1 ± 38,8	210 ± 70,5	< 0,001	136,2 ± 56,5	113,1 ± 55,6	264,6 ± 102,2	< 0,001
Izračunat unos NaCl (g/dan)	7,1 ± 3,2	5,1 ± 2,3	12,2 ± 4,1	< 0,001	7,9 ± 3,3	6,6 ± 3,2	15,5 ± 5,9	< 0,001
Kalij u 24h urinu (mmol/dU)	39,8 ± 14,4	37,8 ± 13,9	41,7 ± 24,1	0,32	51,8 ± 25,5	52,2 ± 24,9	65,8 ± 26,6	0,32
Urea u 24h urinu (mmol/dU)	234,5 ± 83,8	198,7 ± 69,5	223,6 ± 110,7	0,41	391 ± 122,2	334 ± 108,9	434,2 ± 245,9	0,46
Koeficijent kreatinina u 24h urinu (µmol/24h/kg)	154,9 ± 37,7	152,4 ± 36,2	140 ± 48,7	0,41	196 ± 37,7	171 ± 51,8	195 ± 84,9	0,36

T-test za zavisne uzorke; P - vjerojatnost

6. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je napraviti pregled metoda koje se koriste za procjenu dnevnog unosa kuhinjske soli u organizam, te izračunati koliki je dnevni unos soli u zdravih mladih ispitanika koji su bili na dijeti s niskim pa potom na dijeti s visokim udjelom soli iz podataka 24-satne natrijureze.

U studiji je sudjelovalo 20 zdravih mladih ispitanika (10 žena i 10 muškaraca). Tjedan dana dijete s niskim udjelom soli doveo je do statistički značajnog smanjenja 24-satne natrijureze u ispitanika oba spola. Tjedan dana dijete s visokim udjelom soli doveo je do statistički značajnog povećanja 24-satne natrijureze u ispitanika oba spola. Sukladno tome, adekvatnom formulom izračunati dnevni unos kuhinjske soli također se značajno smanjio nakon LS, odnosno povećao nakon HS dijetnog protokola.

Fiziološki je jasna povezanost između unosa dnevnog unosa kuhinjske soli i 24-satne natrijureze. Osim toga, analizom 24-satnog urina u osoba s dijagnosticiranim metaboličkim sindromom, pronađena je povezanost povišenog krvnog tlaka i debljine s većim izlučivanjem natrija (2). U ovoj studiji pokazalo se da i kratkoročna dijeta s niskim, odnosno s visokim udjelom soli, može dovesti do značajnih promjena u 24-satnom urinu. Kao što je već navedeno, povećan unos soli u organizam povezan je s nastankom i razvojem različitih kardiovaskularnih bolesti (npr. arterijske hipertenzije), te je procjena količine dnevnog unosa soli u organizam i potreba i veliki izazov u prevenciji i liječenju kardiovaskularnih bolesti. Kako bi ta procjena bila što jednostavnija, sve je veća tendencija da se prikupljanje uzorka 24-satnog urina zamjeni s analizom tzv. slučajnog uzorka urina koje je puno praktičnije i pristupačnije.

Ranije studije provedene u Velikoj Britaniji i Italiji zaključile su da valjanost procjene 24-satne natrijureze, koristeći slučajne urine, ovisi o dobi ispitanika, o tome je li ispitanik muškarac ili žena i radi li se o različitim etničkim grupama (14). Nedavno objavljena studija pokazala je da se određivanje natriureze (količine natrija u 24-satnom urinu) može adekvatno zamijeniti mjerenjem omjera koncentracije natrija i kalija u pojedinačnom uzorku urina (17). S druge strane, istraživanje provedeno u Kini pokazalo je da Kawasaki, INTERSALT i Tanaka metode za procjenu 24-satne natrijureze iz slučajnih uzoraka urina nisu bile primjerene u populaciji visokorizičnih pacijenata s moždanim udarom, iako je Kawasaki metoda bila najmanje pristrana u usporedbi s ostalim dvjema metodama (12). Nadalje, neka

istraživanja još uvijek pokazuju da je slučajni uzorak urina slab prediktor 24-satne natrijureze kod pojedinaca, ali da se taj podatak može koristiti za procjenu unosa kuhinjske soli u određenoj populaciji koje je onda adekvatno za praćenje te iste populacije.

Najvažniji je rezultat ove studije da je procjena dnevnog unosa kuhinjske soli u organizam iz analize 24-satnog urina (odnosno 24-satne natrijureze) uistinu „zlatni standard" kojim se sa sigurnošću omogućuju pouzdani rezultati. S obzirom na podatke dostupne u svjetskoj literaturi treba naglasiti da je ovakva procjena dnevnog unosa soli u organizam najbolja zato što ne podcjenjuje, nego prikazuje valjanu i pravu vrijednost izlučenog natrija (u usporedbi s procjenom iz uzorka slučajnog urina).

Također, rezultati ove studije pokazuju da je unos soli u studentskoj populaciji (i to medicinske struke) manji od hrvatskog prosjeka za žene i muškarce odrasle dobi, ali još uvijek znatno viši od preporučenih 5 g/dan. Osim navedenog, potvrđena je potreba za daljnjim nastavkom Inicijative za smanjenje kuhinjske soli u prehrani u Hrvatskoj (CRASH).

7. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1) Tjedan dana dijete s niskim udjelom soli doveo je do statistički značajnog smanjenja 24-satne natrijureze u ispitanika oba spola.
2) Tjedan dana dijete s visokim udjelom soli doveo je do statistički značajnog povećanja 24-satne natrijureze u ispitanika oba spola.
3) Procjena količine dnevnog unosa kuhinjske soli u organizam iz nalaza 24-satne natrijureze i dalje se smatra „zlatnim standardom".
4) Zbog metodološke jednostavnosti postoji sve veća tendencija procjene količine dnevnog unosa kuhinjske soli u organizam iz uzorka slučajnog urina tzv. prediktivnim formulama.
5) Iako istraživanja još uvijek pokazuju da je slučajni uzorak urina slab prediktor 24-satne natrijureze kod pojedinaca, taj podatak može služiti za procjenu unosa kuhinjske soli u određenij populaciji, adekvatno za praćenje iste.

8. SAŽETAK

CILJ: Cilj je istraživanja bio izračunati dnevni unos kuhinjske soli iz vrijednosti 24-satne natrijureze prije i poslije dijete s niskim odnosno s visokim udjelom soli u populaciji zdravih mladih ispitanika oba spola.

MATERIJALI I METODE: Protokol studije trajao je 15 dana tijekom kojih je svaki ispitanik imao tri studijska posjeta. Prvi posjet bio je prilikom ulaska u studiju za kojim je slijedio tjedan dana dijete s niskim udjelom soli (LS). Potom je bio drugi studijski posjet za kojim je slijedio tjedan dana dijete s visokim udjelom soli (HS). Nakon dva studijska posjeta uslijedio je i zadnji, treći posjet, kojim je protokol završen. Prilikom svakog posjeta, ispitanicima je bio izmjeren indeks tjelesne mase (BMI) i omjer struk-bokovi (WHR). Uz to, prikupljeni su uzorci 24-satnog urina prema danim uputama. Dnevni unos kuhinjske soli procijenjem je adekvatnom formulom iz podatka 24-satne natrijureze dobivene analizom uzoraka prikupljenih 24-satnih urina.

REZULTATI: U studiji je sudjelovalo 10 žena i 10 muškaraca. Tjedan dana dijete s niskim udjelom kao i s visokim udjelom soli nije uzrokovao značajne promjena BMI-a i WHR-a u ispitanika oba spola. Tjedan dana dijete s niskim udjelom soli značajno je smanjio, a dijete s visokim udjelom soli značajno je povećao 24-satnu natrijurezu te izračunati dnevni unos kuhinjske soli u organizam u ispitanika oba spola.

ZAKLJUČAK: S obzirom na dostupne podatke iz svjetske literature i dobivene rezultate sa sigurnošću se može reći da je vrijednost 24-satne natrijureze dobivene analizom prikupljenog 24-satnog urina još uvijek zlatni standard za procjenu dnevnog unosa kuhinjske soli u organizam.

KLJUČNE RIJEČI: 24-satni urin; nisko-slana dijeta; visoko-slana dijeta

9. SUMMARY

Estimating Daily Salt Intake Based on 24-Hour Sodium Excretion

OBJECTIVES: The aim of the study was to calculate the daily intake of table salt from the values of 24-hour natriuresis before and after low-salt (LS) and high-salt (HS) diet in young healthy subjects of both sexes.

MATERIALS AND METHODS: The study protocol lasted for 15 days. Each participant had three study visits. The first visit was when entering the study, the second visit was after one-week of low-salt diet, and the third visit was after one-week of high-salt diet period. Body mass index (BMI) and waist-hip ratio (WHR) were measured at each study visit. Also, 24-hour urine samples were collected according to the given instructions before and after both diet periods. Daily salt intake was calculated from the values of 24-hour natriuresis using the appropriate formula.

RESULTS: Twenty healthy young subjects participated in this study (10 women, 10 men). BMI and WHR did not change after both diet protocols. One week of low-salt diet significantly decreased 24-h natriuresis and calculated daily salt intake, while high-salt diet provoked significant increase of both 24-h natriuresis and calculated daily salt intake in participants of both sexes.

CONCLUSION: Considering available data from the literature and the results obtained from this study, we can conclude that the value of 24-h natriuresis obtained from the analysis of the 24-h urine samples is the gold standard for the assessment of daily salt intake.

KEY WORDS: 24-hour urine; high-salt diet; low-salt diet

10. LITERATURA

1. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Strateški plan za smanjenje prekomjernog unosa kuhinjske soli u Republici Hrvatskoj 2015. – 2019. Dostupno na adresi: https://www.hzjz.hr/aktualnosti/strateski-plan-za-smanjenje-prekomjernog-unosa-kuhinjske-soli-u-republici-hrvatskoj-2015-2019/. Datum pristupa: 08.08.2018.
2. Jelaković B , Kaić-Rak A, Milicić D, Premuzić V, Skupnjak B, Reiner Z. Less salt-more health. Croatian action on salt and health (CRASH). J Hypertens Res 2016; 63.
3. Delaš Aždajić M. Udio kuhinjske soli u kruhu. Acta medica Croatica 2018; 72(2): 133 - 138.
4. Đurić J, Vitale K, Paradinović S , Jelaković B. Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam 2011; 6: 141 - 147.
5. Pleadin, Koprivnjak JO, Krešić G, Gross-Bošković A, Buzjak Služek V, Tomljanović A, et al. Dnevni unos soli putem tradicionalnih mesnih proizvoda u Hrvatskoj. Meso 2015; 6 : 534.
6. McLean RM. Measuring Population Sodium Intake: A Review of Methods. Nutrients 2014; 6 : 4653.
7. Debeljak Ž. Jesu li uzorci 24-satnog urina pravilno skupljeni?. Biochemia Medica 2015; S39 - S40.
8. Lalić T, Ćirić J, Stojković M, Savić S, Stojanović M, Žarković M, et al. Ponavljana nefrolitijaza – cistinurija. Medicinski glasnik 2016; 61: 9.
9. Wang CY, Cogswell ME, Loria CM, Chen TC, Pfeiffer CM, Swanson CA, et al. Urinary excretion of sodium, potassium, and chloride, but not iodine, varies by timing of collection in a 24-hour calibration study. J. Nutr. 2013; 143: 1276 – 1282.
10. Ji C, Sykes L, Paul C, Dary O, Legetic B, Campbell NRC, et al. Systematic review of studies comparing 24-hour and spot urine collections for estimating population salt intake. Rev. Panam. Salud Pública 2012, 32, 307 – 315.
11. Peng Y, Li W, Wang Y, Chen H, Bo J, Wang X, Liu L. Validation and Assessment of Three Methods to Estimate 24-h Urinary Sodium Excretion from Spot Urine Samples in Chinese Adults. PLOS ONE 2016; 11(2) DOI:10.1371/journal.pone.0149655.
12. Ma W, Yin X, Zhang R, Liu F, Yang D, Fan Y, et al. 2016. Validation and Assessment of Three Methods to Estimate 24-h Urinary Sodium Excretion from Spot Urine Samples in High-Risk Elder Patients of Stroke from the Rural Areas of Shaanxi Province. Plos One. 5(11)

DOI: 10.1371/journal.pone.0149655.

13. McLean R, Williams S, Mann J. Monitoring population sodium intake using spot urine samples: Validation in a New Zealand population. J. Hum. Hypertens. 2014; 28: 657 – 662.
14. Ji C, Miller M, Venezia A, Strazzullo P, Cappuccio F. Comparisons of spot *vs.* 24-h urine samples for estimating population salt intake: Validation study in two independent samples of adults in Britain and Italy. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 2013; 24: 140 – 147.
15. Pfeiffer CM, Hughes JP, Cogswell ME, Burt VL, Lacher, DA, LaVoie DJ, et al. Urine sodium excretion increased slightly among U.S. adults between 1988 and 2010. J. Nutr. 2014; 144: 698 – 705.
16. Bernstein AM, Willett WC. Trends in 24-h urinary sodium excretion in the United States, 1957–2003: A systematic review. Am. J. Clin. Nutr. 2010; 92: 1172 – 1180.
17. Duvnjak M, Baršić M. Komplikacije ciroze jetre. MEDICUS 2006; 15(1): 143 - 152.

11. ŽIVOTOPIS

Matea Mijatović

Datum i mjesto rođenja: 23. svibnja 1994., Slavonski Brod

Obrazovanje:

- rujan 2001. – lipanj 2009. Osnovna škola “Hugo Badalić” u Slavonskom Brodu

- rujan 2009. – lipanj 2013. Opća gimnazija “Matija Mesić” Slavonski Brod

- rujan 2014. – 2018. Preddiplomski sveučilišni studij Medicinsko laboratorijske dijagnostike, Medicinski fakultet Sveušilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku