

# Utjecaj indeksa tjelesne mase na poremećaje disanja u snu

---

Cickaji, Stjepan

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:083536>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK  
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I  
DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Stjepan Cickaji**

**UTJECAJ INDEKSA TJELESNE MASE  
NA POREMEĆAJE DISANJA U SNU**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK  
SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I  
DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Stjepan Cickaji**

**UTJECAJ INDEKSA TJELESNE MASE  
NA POREMEĆAJE DISANJA U SNU**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

Rad je ostvaren na Klinici za *otorinologiju* i kirurgiju glave i vrata

Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera

Mentor rada: doc. dr. sc. Josip Maleš, dr. med.

Rad ima 24 radna lista, 3 tablice i 1 sliku.

## ZAHVALA

*Zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Josipu Malešu, dr. med., na nesebičnoj pomoći, uputama, podršci i strpljivosti kojima je ovaj rad postao najbolje što može biti.*

*Zahvaljujem svojoj obitelji bez koje ne bih ni približno bio gdje jesam, na svakoj pomoći koju su nekada ni iz čega naizgled izvukli, na svoj potpori i osiguravanju toga da završim što sam započeo, koliko god strpljenja je za to trebalo.*

*Zahvaljujem svojoj djevojci Matei Bublic i njezinoj obitelji na svoj podršci, svakoj lijepoj riječi i svakoj pruženoj pomoći. S njihovim utjecajem bilo je lakše ostati hladne glave i pozitivnog stava u svakoj nedaći. Zahvaljujem svojim prijateljima koji su uvijek tu da me poslušaju, daju savjet i okruže me najboljim namjerama, svatko na svoj način. Zahvaljujem Veronici Stupar, koja svojim idejama održava moju maštu živom i usmjerenom na cilj, koliko god se dalekim činio. Zahvaljujem Vedranu Krupi, menadžeru realnog svijeta koji me uvijek prizemljivao kad mi je glava bila u oblacima, bilo tmurnim ili šarenim. Zahvaljujem Antoniju Hrvoju Puđi i Tamari Orihovac, kod kojih sam bio uvijek dobrodošao i za koje se nadam da će uvijek biti tako „zakon“. Zahvaljujem Bruni Bušiću čiji šarm i ležerni stil nadopunjuju naše društvo i koji je uvijek za veselje i širenje pozitivne.*

*Zahvaljujem Ani Bardak što mi je u najvećim krizama bila od neprocjenjive pomoći. Svaki put, kad god je trebalo, bila je tu da mi kaže da će sve biti u redu. Što je bitnije, uvijek je bila tu da pomogne da tako i bude. Nema dovoljno tinte da ispiše lijepe riječi, pa dok je ne proizvedu dovoljno, morat će se zadovoljiti znanjem da nikada neću zaboraviti njezin utjecaj na moj život. I isto tako, kako god budem mogao, učinit ću sve da vratim dobra djela i podršku koju sam od nje dobio.*

*Na kraju, ali ne i najmanje bitno, zahvaljujem svim kolegama s fakulteta, svim prijateljima i svim poznanicima koji su bili tu da me sa smiješkom pozdrave i kad je bilo najgore. Previše vas je da bih vas sve imenovao i sama zahvala bi imala preko 10 stranica kad bih o svakome napisao posebno. Znao tko ste. I ja znam tko ste. I uvijek ste dobrodošli kod mene popiti kavu.*

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| POPIS KRATICA   | I  |
| 1. UVOD.....  | 1  |
| 1.1. Odnos poremećaja disanja u snu, neispavanosti i tjelesne mase..... | 1  |
| 1.2. Indeks tjelesne mase.....  | 2  |
| 1.3 Opstruktivna apneja tijekom spavanja i hrkanje.....                 | 3  |
| 1.4. Aritmija.....  | 4  |
| 1.5 Sindrom nemirnih nogu i periodički pokreti udova.....               | 5  |
| 1.6 Nesanica.....   | 5  |
| 1.7 Somnambulizam.....  | 5  |
| 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....  | 7  |
| 3. ISPITANICI I METODE.....   | 8  |
| 3.1. Ustroj studije.....  | 8  |
| 3.2. Ispitanici.....  | 8  |
| 3.3. Metode.....  | 8  |
| 4. REZULTATI.....   | 9  |
| 5. RASPRAVA.....  | 12 |
| 6. ZAKLJUČAK.....   | 17 |
| 7. SAŽETAK.....   | 18 |
| 8. <i>SUMMARY</i> .....   | 19 |
| 9. LITERATURA.....  | 20 |
| 10. ŽIVOTOPIS.....  | 24 |

## POPIS KRATICA

AHI indeks apneja/hipopneja, engl. *Apnea-Hypopnea Index*

AV atrioventrikularni čvor, engl. *atrioventricular node*

bpm otkucaji u minuti, engl. *beats per minute*

CPAP kontinuirani pozitivni tlak u dišnim putovima, engl. *continuous positive airway pressure*

EEG elektroencefalogram, engl. *electroencephalogram*

HDL lipoproteini velike gustoće, engl. *high density lipoproteins*

ITM indeks tjelesne mase, engl. *Body Mass Index (BMI)*

OSA opstruktivna apneja tijekom spavanja, engl. *obstructive sleep apnea*

PLM periodički pokreti udova, engl. *periodic limb movement*

SA sinoatrijski čvor, engl. *sinoatrial node*



## 1. UVOD

Poremećaji disanja u snu u širem smislu predstavljaju spektar abnormalnosti spavanja koji narušavaju kvalitetu i dužinu sna, što za posljedicu ima smanjenu funkcionalnost, iritabilnost i nemogućnost usredotočavanja tijekom dana, s potencijalno smanjenim sposobnostima donošenja odluka i pamćenja (1). Mogu se javiti istovremeno sa simptomima depresije ili anksioznosti i egzacerbirati ih, a potom depresija i anksioznost mogu dovesti do daljnjih problema sa spavanjem. Nedostatak sna, kao i previše sna, povezani su s više kroničnih zdravstvenih problema, poput srčanih bolesti i dijabetesa (2), a mogu upozoravati i na postojanje drugih zdravstvenih problema, poput kongestivnog zatajenja srca, osteoartritisa i Parkinsonove bolesti (3). Neki od poremećaja spavanja koji nisu isključivo vezani uz disanje imaju slične posljedice, poput hrkanja, nesanice, somnambulizma, sindroma nemirnih nogu (senzacije nalik „gmizanju“ u donjim udovima u osoba dok leže) i srčanih aritmija, a svi mogu narušiti duljinu i kvalitetu sna kao i poremetiti ritam spavanja osobe. Samo za opstruktivnu apneju tijekom spavanja (OSA) prevalencija se procjenjuje kao raspon od ~ 25 % pa čak do ~ 45 % u pretilih (3, 4), dok u konkretnim studijama prevalencija potvrđenih slučajeva OSA-a jest između 9 i 38 % u pretilih osoba (5). Općenito se u primarnoj zdravstvenoj zaštiti 10 – 20 % pacijenata žali na značajne probleme sa spavanjem dok trećina odraslih osoba prijavljuje simptome nesanice (3). Tjelesna masa, a posljedično i indeks tjelesne mase osobe (ITM), jedan je od čimbenika koji utječu na težinu simptoma OSA-a, te njihovom regulacijom može doći do olakšavanja simptoma, istodobne regulacije komorbiditeta te samim time i poboljšanja kvalitete života osobe (4).

### 1.1. Odnos poremećaja disanja u snu, neispavanosti i tjelesne mase

Poremećaji disanja u snu, neispavanost i povećanje tjelesne mase pokazuju međupovezanost koja ukazuje na potencijalni „*circulus vitiosus*“, pri kojemu daljnja pogoršanja samo jednog od ta tri čimbenika mogu dovesti do pogoršanja simptoma cijelog kruga. Povećanjem tjelesne mase povećava se intraabdominalni tlak, što dovodi do pogoršanja simptoma apneje i hrkanja, a što dovodi do daljnje neispavanosti osobe. Međutim, osim ta tri glavna čimbenika nalazimo druge, uvjetno rečeno sporedne čimbenike koji poremećajem svoje ravnoteže direktno ili indirektno pogoršavaju stanje ostalih dijelova povratne sprege. Osim opstruktivne apneje i hrkanja, sama nesanica, mjesečarenje, sindrom nemirnih nogu i aritmija ometaju normalan

proces spavanja te tako umanjuju učinke odmaranja i sna. Smanjena kvaliteta sna dovodi do neispavanosti tijekom dana koju osoba pokušava nadomjestiti većim unosom hrane, dok istovremeno njeno trenutno energetska stanje ima za posljedicu smanjenu aktivnost, a time i pozitivan kalorijski saldo. Osoba stoga pohranjuje više energije, povećavajući masne zalihe i pogoršavajući stanje uhranjenosti naviše (povećavajući ITM), što opet pogoršava simptome apneje. Uz to treba uzeti u obzir genetske, epigenetske i okolišne čimbenike koji također imaju utjecaja na čovjekov metabolizam i dobrobit, te psihološke učinke depresije i anksioznosti koje osoba može iskusiti i dalje pogoršati svoje stanje zbog nemogućnosti življenja ispunjenog i produktivnog životnog stila, kao i trenutne zahtjeve svakodnevice koji s vremenom postaju sve teži za ispuniti osobi čije se zdravstveno stanje srozava. Stanje pretilosti, apneje i neispavanosti isto tako dovodi do metaboličke disregulacije, pri čemu se snižava razina lipoproteina velike gustoće (HDL), a povećava razina triglicerida i ukupnog kolesterola u krvi, pojačava inzulinska rezistencija i izlučivanje leptina, povisuje razina C-reaktivnog proteina u krvi te pojačano akumulira visceralna mast. Stoga, regulacija tjelesne mase predstavlja jedan od bitnijih čimbenika u liječenju tako kompleksnog sustava (4, 6).

## 1.2. Indeks tjelesne mase

Indeks tjelesne mase (ITM) računa se tako da se tjelesna masa u kilogramima osobe podijeli s kvadratom njene visine izraženim u metrima. ITM se može koristiti kao indikator uhranjenosti osobe te upućivati na potencijalne zdravstvene probleme. Iako nije objektivni pokazatelj točnog omjera masti u tijelu ili općeg zdravlja pojedinca, može ga se koristiti u svrhu kategoriziranja mase ispitanika, pri čemu povišeni ITM upućuje na veći udio masti u tijelu (7). Kategorije ITM-a jesu normalna uhranjenost (ITM 19 - 24 kg/m<sup>2</sup>), prekomjerna tjelesna masa (25 - 29 kg/m<sup>2</sup>) i pretilost (30 i više kg/m<sup>2</sup>) (8). Matematička formula za računanje indeksa tjelesne mase je:

$$\text{ITM} = m/h^2$$

Pri čemu; ITM = indeks tjelesne mase, m = tjelesna masa osobe u kilogramima, h = tjelesna visina u metrima (9).

### 1.3 Opstruktivna apneja tijekom spavanja i hrkanje

Opstruktivna apneja u snu (OSA) obuhvaća epizode djelomičnog i/ili potpunog zatvaranja gornjih dišnih putova za vrijeme spavanja, što dovodi do prestanka disanja duljeg od 10 sekundi. U pacijenata s ovim poremećajem san destabilizira gornje dišne putove, izazivajući djelomičnu ili potpunu opstrukciju nazofarinksa, orofarinksa ili oboje. Stanje u kojem se disanje smanji, ali ne prestane u potpunosti, naziva se opstruktivna hipopneja u snu, dok se potpuni prekid protoka zraka naziva opstruktivna apneja u snu (10). Oporavak protoka zraka ponovnim uspostavljanjem tonusa mišića gornjih dišnih puteva je povezan s buđenjem ili prelaskom u lakšu, odnosno pliću, fazu spavanja. Kako se dublji san nastavlja, a tonus mišića smanjuje, ciklus se može ponoviti (11). Simptomi OSA su nemiran san, hrkanje, često buđenje, jutarnja glavobolja i pretjerana pospanost danju. Dijagnosticira se anamnestički, fizikalnim pregledom i polisomnografijom. Liječi se nazalnim CPAP-om (kontinuirani pozitivni tlak u dišnim putovima), oralnim pomagalima te, po potrebi, kirurški (10). Kirurška intervencija potrebna je u slučaju anatomskih opstrukcija dišnih puteva poput rinomanometrijski potvrđene teže deformacije nosne pregrade, te elongirane i voluminozne uvule. Uz navedene pristupe liječenju OSA-a potiče se i konzervativni pristup liječenju, poput regulacije tjelesne mase te prestanka konzumacije alkohola i duhanskih proizvoda (12).

Dosadašnje studije poremećaja disanja u snu većinom se odnose na OSA i njenu klasifikaciju apneja-hipopneja indeksom (AHI) u kategorije blage apneje (AHI = 5 - 15), srednje apneje (15 - 30) i teške apneje tijekom sna (> 30). AHI se definira kao broj apneja i hipopneja, zajedničkog naziva „događaja“, unutar sat vremena spavanja, koje da bi se ubrojile moraju trajati duže od 10 sekundi (13). Hrkanje se kao simptom rjeđe spominje kao čimbenik u istraživanjima jer ispitivanjem pristupnici često ne priznaju hrkanje kao simptom ili uopće ne znaju da hrču noću, ako nemaju partnera u krevetu koji bi im na to ukazao (14).

Prevalencija OSA-a u razvijenim zemljama je 2 do 4 %, no ovo se stanje obično ne prepoznaje i često ne liječi čak i kad su simptomi izraženi (10). Neliječena opstruktivna apneja tijekom sna može dovesti do hipertenzije, srčanog zatajenja, depresije pa čak i smrti prilikom upravljanja motornim vozilom ili u sličnim nesrećama koje su posljedica hipersomnolencije (10, 12). Prognoza za liječene osobe je dobra, ali problem nastaje u neliječenih slučajeva gdje se osim svakodnevnih socijalnih posljedica hipersomnolencije, poput gubitka posla i seksualne disfunkcije, mogu dogoditi i komplikacije prilikom operativnih zahvata pri čemu se, vjerojatno zbog učinka anestezije na cjelokupno stanje nakon skidanja s respiratora, može

dogoditi perioperativni zastoj srca. OSA se dijagnosticira 4 puta češće kod muškaraca, možda zato što žene nerado prijavljuju simptome hrkanja, a možda i zbog predrasuda prilikom upućivanja liječniku (10). Liječnici primarne zdravstvene zaštite često ne istražuju moguću ranu dijagnozu OSA-a, posebice ako pacijent nema subjektivne simptome pospanosti ili visok ITM. Simptomi pospanosti i umora pritom se mogu pripisati komorbiditetima koje imaju pacijenti s OSA-om. Poznato je da odsutnost subjektivnog osjećaja pospanosti ne isključuje postojanje poremećaja disanja u snu, jer do 50 % osoba s OSA-om nisu pretile, a čak 25 % osoba sa srednje teškom OSA-om nemaju ni subjektivnu ni objektivnu pospanost kao simptom. Unatoč tome, potrebna je bolja informiranost i osviještenost o ovom čestom poremećaju disanja tijekom sna, poglavito zbog trenutnih nedostataka postupka dijagnosticiranja a i zbog značajnih zdravstvenih, sigurnosnih i ekonomskih posljedica neliječene opstruktivne apneje tijekom spavanja (15).

Iako nisu sve osobe koje hrču pogođene OSA-om, hrkanje je glavni simptom OSA-a, te je prepoznato kao klinički entitet koji bi mogao biti povezan sa stanjima visokog morbiditeta (11). Hrkanje se navodi i kao čimbenik koji pojačava simptome apneje ili hipopneje (16). OSA i druga stanja zbog kojih se osoba često budi tijekom noći mogu biti okidač za pojavu somnambulizma, odnosno „mjesečarenja“ (17). Zbog toga posebnu pozornost treba obratiti na pacijente koji prijavljuju hrkanje kao simptom i razlučiti postoji li osnova za daljnje dijagnosticiranje potencijalnog statusa OSA-a. OSA i hrkanje zbog njihove simptomatologije može se klasificirati kao poremećaje disanja kroz nos tijekom sna.

#### **1.4. Aritmija**

Aritmija je naziv za abnormalan ritam srca. Normalan ritam srca jest sinusni ritam, gdje se električni impuls stvara u sinoatrijalnom čvoru (SA), provodi i usporava kroz atrioventrikularni čvor (AV), a potom impuls prolazi kroz Hissov snop i Purkinjeova vlakna. Svako odstupanje od ovog provodnog puta rezultira aritmijom. Najčešća klasifikacija aritmija temelji se na frekvenciji provođenja električnog impulsa. Bradiaritmija je kucanje srca tempom manjim od 60, a tahiaritmija kucanje srca tempom višim od 100 otkucaja u minuti (bpm) (18). Ritmom srca upravljaju simpatički i parasimpatički autonomni živčani sustav, i tijekom sna prevladava utjecaj parasimpatičkog sustava, usporavajući ritam srca i dopuštajući obnovu mišiću koji neprestano obavlja svoju funkciju. Prelaženjem iz dubljeg u plići san mijenja se omjer utjecaja simpatičkog i parasimpatičkog živčanog sustava na rad srca, što

povećava rizik od aritmije, hipertenzije i infarkta miokarda (19). Zbog toga su stanja i bolesti koje mogu poremetiti normalan ciklus spavanja čimbenici rizika za razvoj i pogoršanje aritmija.

### **1.5 Sindrom nemirnih nogu i periodički pokreti udova**

Sindrom nemirnih nogu, ili Willis-Ekbomova bolest, čest je, kroničan, multifaktorijski poremećaj kretanja udova u kojem pacijenti imaju neodoljivu potrebu za pomicanjem nogu. Često je povezan s abnormalnim, nebolnim osjećajima koji počinju u mirovanju i poboljšavaju se aktivnošću. Postoji obrazac pogoršavanja simptoma noću, kao i povezanost s nehotičnim trzajima nogu tijekom spavanja, poznatim kao periodički pokreti udova (PLM) u snu (20). Klasificira se kao neurološki poremećaj senzomotorike, a patofiziologija mu je trenutno nepoznata (21). Nehotični trzaji nogu tijekom spavanja i nebolan osjećaj „gmizanja“ po nogama mogu produljiti period budnosti prije sna i produljiti vrijeme potrebno da bi osoba usnula. Oni za posljedicu stoga imaju nižu kvalitetu sna, što može dodatno otežati posljedice ostalih pridruženih poremećaja spavanja koje osoba može imati.

### **1.6 Nesanica**

Poremećaj nesаницe karakterizira kronično nezadovoljstvo količinom ili kvalitetom spavanja koje je povezano s poteškoćama sa započinjanjem spavanja, čestim noćnim buđenjima s poteškoćama u povratku na spavanje, te ranijim buđenjem ujutro no što to osoba želi (22). Nesanica predstavlja značajne izazove za javno zdravstvo. To je učestali poremećaj sna povezan s izrazitim oštećenjem funkcije i kvalitete života, psihijatrijskim i fizičkim morbiditetom i nesrećama. Isto tako je i čimbenik rizika za depresiju, anksiozne poremećaje, poremećaje upotrebe supstanci, samoubojstvo, hipertenziju i dijabetes (23). Loša kvaliteta sna povezana je s pretilošću te se kao promjenjiv čimbenik rizika treba pomno pratiti i liječiti dostupnim metodama kako bi se ublažile njene posljedice, kao i spriječilo pogoršanje potencijalnih komorbiditeta koje bi osoba mogla imati (24).

### **1.7 Somnambulizam**

Somnambulizam („mjesečarstvo“) spada u skupinu parasomnija, a označava sjedenje, hodanje ili ostale složene radnje tijekom spavanja, obično uz otvorene oči, no bez znakova

prepoznavanja (25). Somnambulizam se smatra kliničkim fenomenom među REM-snom, NREM-snom i budnosti. Najčešća je u djece, obično je benigna, samoograničena pojava. Mjesečarstvo se često smanjuje s početkom puberteta, ali najmanje 25 % djece s ponavljajućim mjesečarenjem može i nastaviti mjesečariti u odrasloj dobi. Pokazalo se da je kronično mjesečarenje u djece povezano s drugim, često suptilnim poremećajima spavanja, problemima u ponašanju i lošom emocionalnom regulacijom (26). U općoj populaciji otprilike 2 do 3 % odraslih ispoljava simptome somnambulizma (27).

## **2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

Ciljevi su istraživanja:

1. Ispitati izravan utjecaj višeg indeksa tjelesne mase na pojavnost poremećaja disanja kroz nos tijekom sna.
2. Ispitati povećava li se prevalencija nesanice, somnambulizma, sindroma nemirnih nogu i aritmija u osoba povišenog indeksa tjelesne mase osobe.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1. Ustroj studije

Ustroj studije je presječna studija s povijesnim podacima (28).

#### 3.2. Ispitanici

Istraživanje je provedeno na pacijentima koji su se liječili na Klinici za otorinolaringologiju i kirurgiju glave i vrata KBC-a Osijek od 1. 1. 2018. do 1. 1. 2020. godine. Ukupni broj obrađenih ispitanika iznosi 219.

#### 3.3. Metode

Kao instrument istraživanja koristio se anonimni anketni upitnik strukturiran za promatrano istraživanje, uz dokument za informirani pristanak te demografske i kliničke podatke dobivene obradom dostupne medicinske dokumentacije Klinike za otorinolaringologiju i kirurgiju glave i vrata KBC-a Osijek. U istraživanje su bili uključeni samo ispitanici kojima je učinjena endoskopija nosa. Isključujući čimbenici bili su: prisutnost alergija u ispitanika, redovna primjena lijekova koji kao neželjenu nuspojavu imaju kongestiju sluznice nosa (nesteroidni protuupalni lijekovi, topički dekongestanti, periferni adrenergički blokatori, estrogen, progesteron, oralni kontraceptivi), rinomanometrijski potvrđene teže deformacije nosne pregrade, te elongirana i voluminozna uvula.

Upitnik se sastojao od dva dijela. Prvi dio činila su pitanja vezana za demografske podatke: dob, spol, tjelesnu masu i visinu. Drugi dio sastojao se od pitanja vezanih za klinička obilježja bolesnika: prisutnost apneje tijekom spavanja, hrkanja, nesanice, somnambulizma, sindroma nemirnih nogu tijekom spavanja te poremećaja srčanog ritma tijekom spavanja. U istraživanju su bili korišteni samo upitnici koji su bili u potpunosti ispunjeni, djelomično ispunjeni nisu se uključivali u istraživanje.



#### 4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 219 ispitanika, od kojih je 139 (63,5 %) žena i 80 (36,5 %) muškaraca. Dob je ispitanika u rasponu od 16 do 66 godina. Tjelesna masa ispitanika kreće se od 50 kg do maksimalno 150 kg, a tjelesna visina od minimalno 154 cm do 178 cm.

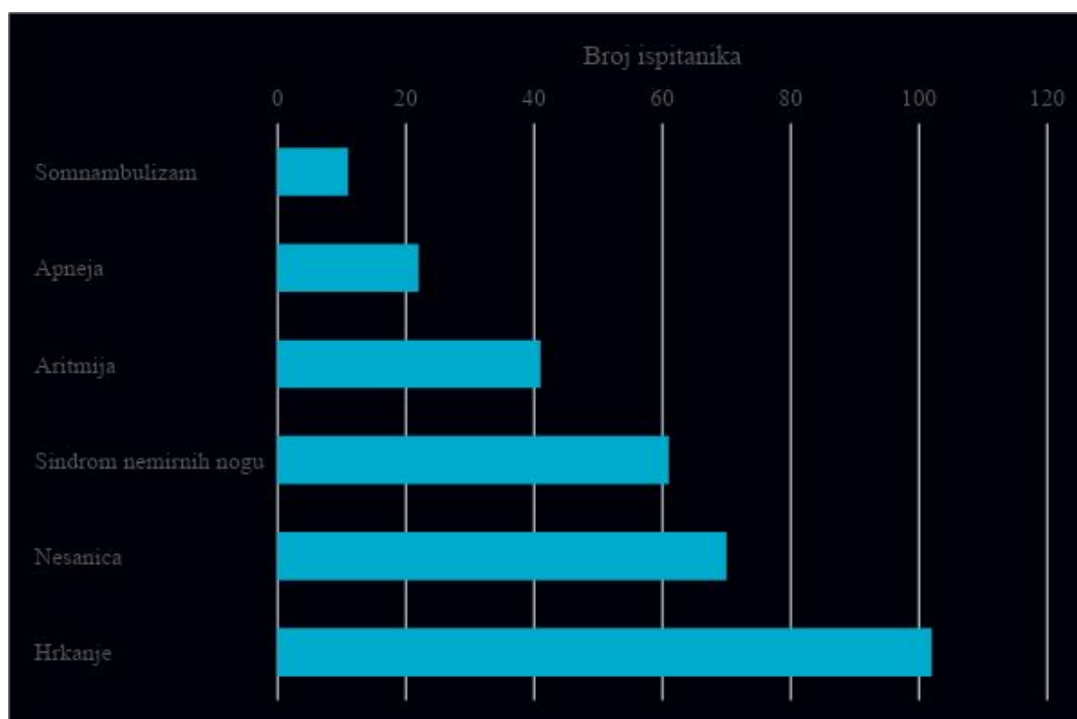
S obzirom na masu i visinu, indeks tjelesne mase kreće se od najmanje 18,51 kg/m<sup>2</sup> do najviše 46,81 kg/m<sup>2</sup>.

Prema indeksu tjelesne mase, ispitanici su bili podijeljeni podijelili prema uhranjenosti, 112 (51,1 %) ih je normalne uhranjenosti, 58 (26,5 %) prekomjerne mase, dok je pretilo 49 (22,4 %) ispitanika (Tablica 1).

Tablica 1. Osnovna obilježja ispitanika

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Spol [n(%)]  |                          |
| Žene   | 139 (63,5)               |
| Muškarci   | 80 (36,5)                |
| Dob ispitanika (godine)<br>[Medijan (interkvartilni raspon)]                   | 30 (26 – 42)             |
| Tjelesna masa (kg)<br>[Medijan (interkvartilni raspon)]                        | 75<br>(63 – 91)          |
| Tjelesna visina (cm)<br>[Medijan (interkvartilni raspon)]                      | 170<br>(165 – 178)       |
| Indeks tjelesne mase (kg/m <sup>2</sup> )<br>[Medijan (interkvartilni raspon)] | 24,84<br>(22,09 – 29,70) |
| Uhranjenost [n(%)]   |                          |
| Normalne uhranjenosti  | 112 (51,1)               |
| Prekomjerna tjelesna masa  | 58 (26,5)                |
| Pretili  | 49 (22,4)                |

Učestali tjelesni poremećaj je hrkanje, prisutno je kod 102 (46,8 %) ispitanika, nesаница kod 70 (32 %) te sindrom nemirnih nogu kod 61 (27,9 %) ispitanika, dok se aritmija, apneja i somnambulizam bilježe kod manjeg broja ispitanika (Slika 1).



Slika 1. Raspodjela ispitanika po kliničkim poremećajima i bolestima.

Hrkanje (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,001$ ) i apneja (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,01$ ) kao tjelesni poremećaji značajno su više zastupljeni kod muškaraca, dok su sindrom nemirnih nogu (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,03$ ) i aritmija (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,03$ ) značajno više uočeni kod žena (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,03$ ) (Tablica 2).

Tablica 2. Raspodjela ispitanika prema spolu i pridruženim tjelesnim poremećajima i bolestima

| Poremećaj             | Broj (%) ispitanika |           |            | P*           |
|-----------------------|---------------------|-----------|------------|--------------|
|                       | Žene                | Muškarci  | Ukupno     |              |
| Hrkanje               | 53 (38,4)           | 49 (61,3) | 102 (46,8) | <b>0,001</b> |
| Nesanica              | 50 (36)             | 20 (25)   | 70 (32)    | 0,10         |
| Sindrom nemirnih nogu | 46 (33,1)           | 15 (18,8) | 61 (27,9)  | <b>0,03</b>  |
| Aritmija              | 32 (23)             | 9 (11,3)  | 41 (18,7)  | <b>0,03</b>  |
| Apneja                | 8 (5,8)             | 14 (17,5) | 22 (10)    | <b>0,01</b>  |
| Somnanbulizam         | 8 (5,8)             | 3 (3,8)   | 11 (5)     | 0,50         |

\* Fisherov egzaktni test

Od ukupno 102 (46,8 %) ispitanika koji navode problem s hrkanjem, značajno je više ispitanika koji su pretili, njih 37 (75,5 %) (Fisherov egzaktni test,  $P < 0,001$ ), dok u ostalim tjelesnim poremećajima nema značajne razlike u odnosu na uhranjenost (Tablica 3).

Tablica 3. Raspodjela ispitanika prema ITM-u i pridruženim tjelesnim poremećajima i bolestima

| Poremećaj             | Broj (%) ispitanika prema uhranjenosti |                  |           |            | P*                |
|-----------------------|--|------------------|-----------|------------|-------------------|
|                       | Normalna uhranjenost                   | Prekomjerna masa | Pretilost | Ukupno     |                   |
| Hrkanje               | 32 (28,8)                              | 33 (56,9)        | 37 (75,5) | 102 (46,8) | <b>&lt; 0,001</b> |
| Nesanica              | 37 (33)                                | 18 (31)          | 15 (30,6) | 70 (32)    | 0,95              |
| Sindrom nemirnih nogu | 31 (27,7)                              | 16 (27,6)        | 14 (28,6) | 61 (27,9)  | > 0,99            |
| Aritmija              | 20 (17,9)                              | 8 (13,8)         | 13 (26,5) | 41 (18,7)  | 0,20              |
| Apneja                | 7 (6,3)                                | 7 (12)           | 8 (16,3)  | 22 (10)    | 0,11              |
| Somnambulizam         | 8 (7,1)                                | 2 (3,4)          | 1 (2)     | 11 (5)     | 0,39              |

\* Fisherov egzaktni test

## 5. RASPRAVA

U provedenom istraživanju anketirani su pacijenti liječeni na Klinici za otorinolaringologiju i kirurgiju glave i vrata KBC-a Osijek, tijekom dviju godina od 1. siječnja 2018. do 1. siječnja 2020. godine. U studiju je uključeno 219 bolesnika. Promatrano istraživanje istražilo je odnos između indeksa tjelesne mase i pojave apneje tijekom spavanja, hrkanja, nesanice, somnambulizma, sindroma nemirnih nogu i poremećaja srčanog ritma.

Dosadašnje studije poremećaja disanja u snu većinom se odnose na OSA i njenu klasifikaciju apneja-hipopneja indeksom (AHI) u kategorije blage apneje (AHI = 5 - 15), srednje apneje (15 - 30) i teške apneje tijekom sna (> 30). AHI se definira kao broj apneja i hipopneja, zajedničkog naziva „događaja“, unutar sat vremena spavanja, koje da bi se ubrojile moraju trajati duže od 10 sekundi (13). Hrkanje se kao simptom rjeđe spominje kao čimbenik u istraživanjima jer ispitivanjem pristupnici često ne priznaju hrkanje kao simptom ili uopće ne znaju da hrču noću, ako nemaju partnera u krevetu koji bi im na to ukazao (14). U promatranom istraživanju utvrđivala se pojavnost OSA-e u odnosu na ITM, ali neovisno o AHI.

Senaratna i sur. su u svojoj metaanalizi pregledali 24 rada objavljena na PubMed i Embase bazama i pritom uočili radove miješane metodologije istraživanja, ali kojima je bilo zajedničko da su pronađene visoke prevalencije opstruktivne apneje tijekom spavanja (5). Blaži oblik OSA-a s  $AHI \geq 5$  imao je prevalenciju između 9 i 38 % u radovima i bila je učestalija u muškaraca. Prevalencija se povećavala s dobi i u nekim je skupinama starije populacije bila do 90 % u muškaraca i 78 % u žena. Taj je pregled radova potvrdio da starija dob, muški spol i veći ITM povećavaju prevalenciju OSA-a. Razlika u promatranom istraživanju spram istraživanja Senaratne i sur. jest što je u promatranom istraživanju bio uključen relativno mali broj pristupnika, 219, i ispitan je širi raspon poremećaja spavanja, dok su Senaratna i sur. obradili 24 rada usmjerenih na jedan poremećaj i time imali veći broj pristupnika za usporedbu, usmjeravajući se samo na simptome i različite kategorije OSA-a. Jedna od studija koja je ušla njihovu metaanalizu imala je preko 14 000 ispitanika. U promatranom je istraživanju bio relativno mali broj sudionika sa simptomima apneje (22 sudionika), a povećanje broja sudionika povećalo bi statističku relevantnost rezultata te istovremeno dalo i bolju sliku odnosa ITM-a i OSA-a. Ono što je istraživanjem uočeno jest povećana pojavnost OSA-a u muškaraca, što prati rezultate dosadašnjih istraživanja (5).

Nadalje, u promatranom radu uočena je i povećana pojavnost hrkanja u muškaraca, s trendom povećavanja usporednim s povećanjem ITM-a. 28,8 % osoba prosječne tjelesne mase imalo je simptome hrkanja, postotak se povećavao s prekomjernom masom tijela (njih 56,9 %) i dosegao vrlo visoku prevalenciju u pretilosti (75,5 %), što se pokazalo značajnim udjelom. Trendovi povećanja simptoma uz čimbenik muškog spola i povećanog ITM-a prisutni su u promatranom radu, što se slaže sa zaključcima Senaratne i suradnika, kao i istraživanja Ma i sur. na adolescentima gdje su se uočili slični rezultati i potvrdila dosadašnja predviđanja trendova mase i hrkanja (5, 12). Budući da je promatrano istraživanje širokog opsega poremećaja na relativno malom broju ispitanika, povećanje broja sudionika ili smanjenje spektra poremećaja koji se prati imalo bi pozitivan utjecaj na statističku značajnost dobivenih rezultata.

Druga razlika u promatranom istraživanju i studijama Senaratne i sur. i Ma i sur. je u tome da su istraživanja bila vrlo različite metodologije. U metaanalizi Senaratne i sur. promatrani su radovi s više kontinenata s populacijama različitih čimbenika rizika i različitog spektra komorbiditeta, te u nekim istraživanjima nisu navedeni isključujući čimbenici ili su isključujući čimbenici bili različiti. Iako je uključivanje različitih populacija sa više kontinenata dalo brojčanu značajnost radu, kroz takav proces obrade podataka se gube važni čimbenici poput općeg životnog stila populacije i epigenetskih obilježja. Generaliziranje populacija kao posljedicu ima nedostatak primjerenih kontrolnih skupina, odnosno gubi se mogućnost pravilne usporedbe zdrave populacije sa onom koju pogađa poremećaj koji se promatra. Standard zdravlja i života u Azijskim, Europskim i Američkim državama se u pojedinim dijelovima bitno razlikuje i ovakav pristup je te granice zanemario i sveo multifaktorijalne probleme na odnos brojeva koji mogu ali ne moraju biti točni. Takvim ustrojem znanstvena metoda gubi preciznost. Unatoč tome, zbog nedostatka standardiziranih istraživačkih metoda usmjerenih na OSA, ovaj rad i dalje pruža brojčano značajne rezultate i trenutno je jako dobar pregled općeg stanja prevalencije OSA.

Kalmbach i sur. u svojoj presječnoj studiji na 3 911 pacijenata s potvrđenom nesanicom zaključili su da pacijenti koji pate od nesaniice imaju povišeni rizik od infarkta miokarda, moždanog udara, hipertenzije, dijabetesa, kroničnih bolova, bolova u leđima, depresije i anksioznosti neovisno o spolu, dobi i pretilosti (30). Iako u istraživanju Kalmbacha i sur. nije otkrivena povezanost između pretilosti i pojavnosti nesaniice, Ding i sur. su u svom istraživanju uočili da nesaniica uzrokuje porast tjelesne mase u nekoliko metaboličkih

čimbenika (31). Točan odnos porasta tjelesne mase i nesanice zahtijeva temeljitije istraživanje, potencijalno longitudinalnom studijom u kojoj bi se pratili pojedinci i njihovo spavanje u dužem periodu, pri čemu bi i anksioznost i depresija mogli biti bitan čimbenik. Rezultati promatranog istraživanja su u skladu s rezultatima Kalmbacha i sur. jer nije uočena povezanost između nesanice i spola ili pretilosti te je trećina pristupnika u svakoj kategoriji ITM-a navela simptome nesanice. Veći bi broj pristupnika dao relevantnije podatke, no i dalje je vjerojatnije da bi praćenje kvalitete sna pojedinaca tijekom dužeg perioda dalo točniji opis odnosa ITM-a i nesanice.

U promatranom istraživanju korištena je anketa koju bi ispitanici ispunjavali uz nadzor liječnika, te se nije koristila objektivna psihijatrijska dijagnoza nesanice već subjektivan osjećaj pristupnika. Iako su slijedili upute i slušali objašnjenja za svako pitanje postavljeno u anketi, i dalje je činjenica da se nije provodio psihijatrijski dijagnostički postupak po kojem bi službeno zaključili da osoba pati od nesanice. Rezultati promatranog istraživanja u kojem je jedna trećina pristupnika u svakoj kategoriji ITM-a izjasnila subjektivne simptome nesanice u skladu su s procjenama da trećina pacijenata u svijetu prijavljuje simptome nesanice. Koristeći kriterije DSM-5 priručnika za dijagnostiku i statistiku Američke udruge psihijatarata, oko 10 do 15 % odraslih imalo bi potvrđenu dijagnozu primarne nesanice (32). Ova razlika subjektivnog osjećaja i potvrđene dijagnoze nesanice vjerojatno je multifaktorijalne pozadine. Ta tema je van opsega promatranog istraživanja, no buduća istraživanja koja bi istraživala utjecaj ITM-a na pojavnost nesanice trebala bi imati strože kriterije, koristiti potvrđene psihijatrijske dijagnoze nesanice i pratiti promjene u duljini i kvaliteti sna veće ili manje grupe ljudi, kako već istraživačima uvjeti dopuštaju, uzimajući u obzir ili čak potičući promjene ITM-a na strukturiran i uniformiran način.

Baran i sur. su u svom istraživanju sindroma nemirnih nogu na adolescentima utvrdili da su adolescenti koji imaju pretilost kao ITM-kategoriju bili pogođeniji sindromom nemirnih nogu nego adolescenti nižih kategorija ITM-a (33), dok su De Vito i sur. u istraživanju na 55 540 sudionika utvrdili da je pretilost čimbenik rizika za razvijanje sindroma nemirnih nogu (34). U promatranom istraživanju nije pronađena poveznica između ITM-a i sindroma nemirnih nogu, no uočena je međuspolna poveznica gdje žene (33,1 %) imaju veću pojavnost sindroma nemirnih nogu od muškaraca (18,8 %).

Rezultat dvostruko veće pojavnosti sindroma nemirnih nogu kod žena dobiven u promatranom istraživanju u skladu je s rezultatima koje su dobili Berger i sur. u svom istraživanju u kojem je sudjelovalo 4310 pristupnika (35). S obzirom na vrlo sličnu pojavnost RLS-a kod istraživanja s tako različitim brojem pristupnika, može se zaključiti da postoje neki neurološki čimbenici koji utječu na veću pojavnost RLS-a u ženskoj populaciji. Trenutno je metoda dijagnosticiranja sindroma nemirnih nogu anamnestička i bazira se na subjektivnom osjećaju osobe. Nedostatak takve dijagnostike je što treba pažljivo diferencijalno-dijagnostički razlučiti RLS od mijalgije, venske staze, edema nogu, artritisa i drugih stanja koji mogu uzrokovati slične simptome. Radi kvalitetnije i točnije dijagnoze RLS-a je stoga potrebno uvesti zlatni standard dijagnosticiranja, najbolje u obliku laboratorijske pretrage koja bi definitivno utvrdila radi li se o RLS-u ili ne. S obzirom da su simptomi većinom subjektivni i da patologija RLS-a još nije dovoljno dobro istražena, vjerojatno će proći još dosta vremena dok se ne osmisli i uvede specifična pretraga, no osim ako ne postane bitniji problem u široj populaciji, specijalizirane pretrage vjerojatno neće biti ni potrebne.

Vyas i sur. su u svom istraživanju dodatno potkrijepili i sistematizirali dosadašnja saznanja o tome da pretilost utječe na veću pojavnost i rizik od srčanih aritmija (36). U promatranom se istraživanju nisu uočili značajni trendovi u odnosu ITM-a i aritmije, no uočena je međuspolna povezanost i to da su kod žena (23 %) češće aritmije nego kod muškaraca (11,3 %). Ehdiaie i sur. uočili su da su pretilost i ženski spol čimbenici rizika u srčanim aritmijama, no navode da treba detaljnije istražiti prvenstveno zašto razlike u rizicima među spolovima uopće postoje, a potom i koji su sve čimbenici rizika uključeni (37). Oba navedena istraživanja opsežnija su i usmjerenija na problem aritmije i ukazuju na niz potencijalnih smjerova daljnjih istraživanja.

U promatranom istraživanju srčane bolesti nisu bile isključujući čimbenik. U obzir su uzimana buđenja tijekom noći uzrokovana srčanim aritmijama. Srčane aritmije tijekom spavanja mogu biti uzrokovane nizom čimbenika koji trebaju biti probrani kako bi se u obzir uzimali pristupnici prikladniji za proučavanje povezanosti ITM-a i aritmija. Problematika odnosa ITM-a i aritmija je što fiziološko povećanje količine intraabdominalne masti, kao i masnog tkiva prisutnog oko srca, povećava tlak koji djeluje na srce i time može uzrokovati aritmije i zatajenje srca, te je stoga potrebno u istraživanje odnosa ITM-a i aritmija uključiti iiskusne kardiologe. Promatrano istraživanje nije bilo tolikog opsega i dobiveni rezultati bi bili značajniji kada bi u istraživanju sudjelovao veći broj pristupnika različitih kategorija ITM-a.

Suradnjom s kardiolozima trebalo bi oblikovati točnije kriterije po kojima bi se istraživanje vodilo radi sigurnosti pristupnika i standardiziranosti postupaka.

Stallman i Kohler su svojoj metaanalizi pregledali 51 rad na temu somnambulizma objavljen na bazama MEDLINE, CINAHL, EMBASE, PsycINFO, PubMed i ScienceDirect, a ukupni uzorak bio je 100 490 ispitanika (38). Metaanalizom dobili su prevalenciju somnambulizma od 6,9 %. Gledajući pojavnost somnambulizma kod pristupnika unutar prethodnih 12 mjeseci, uočili su da je značajno veća prevalencija kod djece (5,0 %), nego kod odraslih (1,5 %). Naveli su da su studije potencijalno vrlo pristrane i da njihove rezultate treba oprezno koristiti i da su potrebna daljnja epidemiološka istraživanja koja se bave metodološkim problemima utvrđenim u dosadašnjim istraživanjima somnambulizma. U promatranom istraživanju simptome somnambulizma navelo je ukupno 11 ispitanika (5 % ukupnog broja ispitanih), međutim nije uočen značajan odnos između TMI-a i somnambulizma, kao ni međuspolne povezanosti.

U promatranom istraživanju korištena je anketa u kojoj su pristupnici mogli navesti da ispoljavaju simptome somnambulizma. Za potvrdu dijagnoze koristili su se anamnestički podaci i rezultati polisomnografija pristupnika. Zbog malog broja pristupnika koji su prijavili simptome somnambulizma rezultati dobiveni promatranim istraživanjem nisu bili značajni. Buduća istraživanja u tom smjeru trebala bi se odvijati na populaciji s potvrđenim somnambulizmom gdje bi uzorak ispitanika bio relevantniji za proučavanje odnosa tjelesne mase i pojave somnambulizma. Veći broj pristupnika s objektivnim metodama prikupljanja podataka poput polisomnografije pridonijeli bi značajnosti promatranog istraživanja.



## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata može se zaključiti:

- 1) Uočena je povezanost između višeg indeksa tjelesne mase i pojavnosti hrkanja kao poremećaja disanja tijekom sna.
- 2) Nije uočena povezanost između višeg indeksa tjelesne mase i pojavnosti opstruktivne apneje, nesanice, somnambulizma, sindroma nemirnih nogu i aritmije tijekom spavanja.
- 3) Veća je pojavnost hrkanja i apneje kod muškaraca nego kod žena.
- 4) Veća je pojavnost sindroma nemirnih nogu i aritmija u žena.

## 7. SAŽETAK

**Ciljevi istraživanja:** Ispitati izravan utjecaj višeg indeksa tjelesne mase na pojavnost poremećaja disanja tijekom sna.

**Nacrt istraživanja:** Ustroj studije presječna je studija s povijesnim podacima.

**Ispitanici i metode:** Anonimnim anketnim upitnikom prikupljali su se demografski i klinički podaci na Klinici za otorinolaringologiju i kirurgiju glave i vrata KBC-a Osijek od 1. 1. 2018. do 1. 1. 2020. godine.

**Rezultati:** Od ukupno 219 bolesnika u studiji 63,5 % bile su žene, a 36,5 % muškarci. Najčešći poremećaj tijekom sna bio je hrkanje (46,6 % ispitanika), od čega je bolovalo 28,8 % ispitanika prosječne tjelesne mase, 56,9 % prekomjerne tjelesne mase, a 75,5 % pretilih. Uočena je međuspolna poveznica gdje je dvostruko više žena patilo od sindroma nemirnih nogu (33,1 %) i aritmije (23 %) spram muškaraca, a dvostruko više muškaraca (61,3 %) patilo je od hrkanja (38,4 %) i apneje (17,5 %) u odnosu na žene . Nije uočena povezanost između ITM-a i opstruktivne apneje tijekom spavanja, kao ni ITM-a i nesanice, somnambulizma, sindroma nemirnih nogu i aritmije.

**Zaključak:** Uočena je povezanost između višeg indeksa tjelesne mase i pojavnosti hrkanja kao poremećaja disanja tijekom sna. Nije uočena povezanost između višeg indeksa tjelesne mase i opstruktivne apneje, nesanice, somnambulizma, sindroma nemirnih nogu i aritmija tijekom spavanja. Dvostruko je veća pojavnost hrkanja i apneje kod muškaraca nego kod žena. Veća je pojavnost sindroma nemirnih nogu i aritmije u žena.

**Ključne riječi:** apneja, aritmija, hrkanje, indeks tjelesne mase, pretilost, sindrom nemirnih nogu, nesanica, somnambulizam

## 8. SUMMARY

### **The effect of the body mass index on sleep-related breathing disorders**

**Objectives:** The aim of this study was to examine the direct impact of higher body mass index on the incidence of sleep-disordered breathing.

**Study design:** cross-sectional study with historical data

**Respondents and methods:** An anonymous survey was used for collecting demographic and clinical data from patients treated at the Clinic for otorhinolaryngology and head and neck surgery of the University Hospital Center Osijek from January 2018 to January 2020.

**Results:** Out of 219 patients who participated in the study, 63.5 % were women and 36.5 % were men. The most common sleep disorder was snoring (46.6 %). Of that, 28.8 % of patients were of normal body weight, 56.9 % were overweight, and 75.5 % were obese. The study found a difference between sexes, where twice as many women suffered from restless legs syndrome (33,1 %) and arrhythmias (23 %) than men did. Out of the 102 patients affected by snoring, there were twice as many men (61.3 %) in comparison to women (38,4 %). Out of the 22 patients affected by apnea, there were more men ( 17,5 %) than women (5,8 %).

**Conclusion:** A correlation between a higher body mass index and snoring as a sleep-disordered breathing was observed. A correlation was not observed between BMI and the incidence of obstructive sleep apnea, insomnia, somnambulism, restless legs syndrome, and arrhythmias. The incidence of snoring and apnea is twice as high in men than in women. Restless legs syndrome and arrhythmias are more common in women.

**Keywords:** apnea, arrhythmia, body mass index, insomnia, obesity, restless legs syndrome, snoring, somnambulism

## 9. LITERATURA

1. Antic NA, Catcheside P, Buchan C, Hensley M, Naughton MT, Rowland S, i ostali. The Effect of CPAP in Normalizing Daytime Sleepiness, Quality of Life, and Neurocognitive Function in Patients with Moderate to Severe OSA. *Sleep*. 2011.;34(1):111–9.
2. Drager LF, Togeiro SM, Polotsky VY, Lorenzi-Filho G. Obstructive Sleep Apnea: A Cardiometabolic Risk in Obesity and the Metabolic Syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2013.;62(7):569–76.
3. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders [Internet]. Fifth Edition. American Psychiatric Association; 2013 [pristupljeno 08. rujan 2020.]. Dostupno na: <http://psychiatryonline.org/doi/book/10.1176/appi.books.9780890425596>
4. Interactions Between Obesity and Obstructive Sleep Apnea Implications for Treatment | Request PDF [Internet]. ResearchGate. [pristupljeno 08. rujan 2020.]. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/41760469\\_Interactions\\_Between\\_Obesity\\_and\\_Obstructive\\_Sleep\\_Apnea\\_Implications\\_for\\_Treatment](https://www.researchgate.net/publication/41760469_Interactions_Between_Obesity_and_Obstructive_Sleep_Apnea_Implications_for_Treatment)
5. Senaratna CV, Perret JL, Lodge CJ, Lowe AJ, Campbell BE, Matheson MC, i ostali. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2017.;34:70–81.
6. Koren D, Dumin M, Gozal D. Role of sleep quality in the metabolic syndrome. *Diabetes Metab Syndr Obes Targets Ther*. 2016.;9:281–310.
7. CDC. Body Mass Index (BMI) [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2020 [pristupljeno 08. rujan 2020.]. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/index.html>
8. Hrvatska P d o o S i M. MSD priručnik dijagnostike i terapije: Pretilost i metabolički sindrom [Internet]. [pristupljeno 10. rujan 2020.]. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/poremecaji-prehrane/pretilost-i-metabolicki-sindrom>

9. CDC - Calculating BMI using the metric system - BMI for Age Training Course - DNPAO [Internet]. 2019 [pristupljeno 10. rujan 2020.]. Dostupno na: [https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpao/growthcharts/training/bmiage/page5\\_1.html](https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpao/growthcharts/training/bmiage/page5_1.html)
10. Hrvatska P d o S i M. MSD priručnik dijagnostike i terapije: Opstruktivna apneja [Internet]. [pristupljeno 11. rujan 2020.]. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/pulmologija/apneja-u-snu/opstruktivna-apneja>
11. Kaur S, Baslas V, Aggarwal H, Kumar P, Chand P. Snoring: An Annoyance or a Serious Health Problem (Obstructive Sleep Apnea)? Indian J Community Med Off Publ Indian Assoc Prev Soc Med. 2015.;40(2):143–4.
12. Obstructive sleep apnea: a growing problem. - Abstract - Europe PMC [Internet]. [pristupljeno 11. rujan 2020.]. Dostupno na: <https://europepmc.org/article/med/21603432>
13. What does “AHI” represent? – Sleep Apnea [Internet]. [pristupljeno 09. rujan 2020.]. Dostupno na: <https://www.sleepapnea.org/uFAQs/what-is-ahi-represent/>
14. Gooneratne NS, Vitiello MV. Sleep In Older Adults: Normative Changes, Sleep Disorders, and Treatment Options. Clin Geriatr Med. 2014.;30(3):591–627.
15. Osman AM, Carter SG, Carberry JC, Eckert DJ. Obstructive sleep apnea: current perspectives. Nat Sci Sleep. 2018.;10:21–34.
16. Moaeri S, Hildebrandt O, Cassel W, Viniol C, Schäfer A, Kesper K, i ostali. [Analysis of Snoring in Patients with Obstructive Sleep Apnea (OSA) by Polysomnography and LEOSound]. Pneumol Stuttg Ger. 2020.;74(8):509–14.
17. Sleepwalking [Internet]. nhs.uk. 2017 [pristupljeno 11. rujan 2020.]. Dostupno na: <https://www.nhs.uk/conditions/sleepwalking/>
18. Desai DS, Hajouli S. Arrhythmias. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [pristupljeno 11. rujan 2020.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558923/>
19. Verrier RL, Josephson ME. Impact of sleep on arrhythmogenesis. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2009.;2(4):450–9.

20. Mansur A, Castillo PR, Rocha Cabrero F, Bokhari SRA. Restless Leg Syndrome. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [pristupljeno 11. rujan 2020.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430878/>
21. Guo S, Huang J, Jiang H, Han C, Li J, Xu X, i ostali. Restless Legs Syndrome: From Pathophysiology to Clinical Diagnosis and Management. *Front Aging Neurosci.* 2017.;9:171.
22. Levenson JC, Kay DB, Buysse DJ. The Pathophysiology of Insomnia. *Chest.* 2015.;147(4):1179–92.
23. Krystal AD, Prather AA, Ashbrook LH. The assessment and management of insomnia: an update. *World Psychiatry Off J World Psychiatr Assoc WPA.*2019.;18(3):337–52.
24. McHill AW, Wright KP. Role of sleep and circadian disruption on energy expenditure and in metabolic predisposition to human obesity and metabolic disease. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2017.;18 Suppl 1:15–24.
25. Hrvatska P d o o S i M. MSD priručnik dijagnostike i terapije: Parasomnije [Internet]. [pristupljeno 09. rujan 2020.]. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/neurologija/poremecaji-budnosti-i-spavanja/parasomnije>
26. Bharadwaj R, Kumar S. Somnambulism: Diagnosis and treatment. *Indian J Psychiatry.* 2007.;49(2):123–5.
27. Markov D, Jaffe F, Doghramji K. Update on parasomnias: a review for psychiatric practice. *Psychiatry Edgmont Pa Townsh.* 2006.;3(7):69–76.
28. UVOD U ZNANSTVENI RAD U MEDICINI, 6. izdanje [Internet]. Medicinska naklada. [pristupljeno 08. rujan 2020.]. Dostupno na: <https://www.medicinskanaklada.hr/uvod-u-znanstveni-rad-u-medicini-6-izdanje>
29. Ma Y, Peng L, Kou C, Hua S, Yuan H. Associations of Overweight, Obesity and Related Factors with Sleep-Related Breathing Disorders and Snoring in Adolescents: A Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health.* 2017.;14(2).

30. Kalmbach DA, Pillai V, Arnedt JT, Drake CL. DSM-5 Insomnia and Short Sleep: Comorbidity Landscape and Racial Disparities. *Sleep*. 2016.;39(12):2101–11.
31. Ding C, Lim LL, Xu L, Kong APS. Sleep and Obesity. *J Obes Metab Syndr*. ožujak 2018.;27(1):4–24.
32. Momin RR, Ketvertis K. Primary Insomnia. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 [pristupljeno 11. rujan 2020.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554516/>
33. Baran RT, Atar M, Pirgon O, Filiz S, Filiz M. Restless Legs Syndrome and Poor Sleep Quality in Obese Children and Adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2018.;10(2):131–9.
34. De Vito K, Li Y, Batool-Anwar S, Ning Y, Han J, Gao X. Prospective study of obesity, hypertension, high cholesterol, and risk of restless legs syndrome. *Mov Disord Off J Mov Disord Soc*. 2014.;29(8):1044–52.
35. Sex and the Risk of Restless Legs Syndrome in the General Population | Sleep Medicine | JAMA Internal Medicine | JAMA Network [Internet]. [pristupljeno 11. rujan 2020.]. Dostupno na: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/216556>
36. Vyas V, Lambiase P. Obesity and Atrial Fibrillation: Epidemiology, Pathophysiology and Novel Therapeutic Opportunities. *Arrhythmia Electrophysiol Rev*. 2019.;8(1):28–36.
37. Ehdaie A, Cingolani E, Shehata M, Wang X, Curtis AB, Chugh SS. Sex Differences in Cardiac Arrhythmias: Clinical and Research Implications. *Circ Arrhythm Electrophysiol* [Internet]. 2018. [pristupljeno 09. rujan 2020.];11(3). Dostupno na: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCEP.117.005680>
38. Stallman HM, Kohler M. Prevalence of Sleepwalking: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS One*. 2016.;11(11):e0164769.

## 10. ŽIVOTOPIS

### Osobni podatci:

Ime i prezime: Stjepan Cickaji

Datum rođenja: 23. listopada 1990.

Mjesto rođenja: Osijek, Republika Hrvatska

Adresa: Zagrebačka 2a, 31207, Tenja

Telefon: +385918971451

E-mail: [scickaji@gmail.com](mailto:scickaji@gmail.com)

### Obrazovanje:

Od 2009 - Medicinski fakultet Osijek, Sveučilišni integrirani preddiplomski i diplomski studij medicine

2005. – 2009. - III. gimnazija Osijek

1997. – 2005. - Osnovna škola Frana Krste Frankopana, Osijek

### Ostale aktivnosti:

2010. – 2014. - sudionik manifestacija u pjevačkom zboru medicinara MEFOS-a

2014. – 3. - Humanitarni koncert MEFOS-a

25./26. 2016. - 4. simpozij o slobodnim nukleinskim kiselinama u neinvazivnoj prenatalnoj dijagnostici, Split