

# Povezanost navika spavanja i akademskog uspjeha u studenata dentalne medicine u Republici Hrvatskoj

---

**Pribudić, Zrinka**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:068583>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-16**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**

**Zrinka Pribudić**

**POVEZANOST NAVIKA SPAVANJA I AKADEMSKOG USPJEHA U STUDENATA  
DENTALNE MEDICINE U REPUBLICI HRVATSKOJ**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2015./2016.**

**Mentor: doc. dr. sc. Renata Pecotić, dr. med.**

**Split, 2016.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**Zrinka Pribudić**

**POVEZANOST NAVIKA SPAVANJA I AKADEMSKOG USPJEHA U STUDENATA  
DENTALNE MEDICINE U REPUBLICI HRVATSKOJ**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2015./2016.**

**Mentor: doc. dr. sc. Renata Pecotić, dr. med.**

**Split, 2016.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	1
1.1. <i>Spavanje</i>	2
1.2. <i>Fiziologija spavanja</i>	2
1.3. <i>Spavanje, učenje i pamćenje</i>	4
1.4. <i>Mentalno zdravlje</i>	4
1.5. <i>Navike spavanja u studenata</i>	5
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b>	7
<b>3. MATERIJALI I METODE</b>	9
<b>4. REZULTATI</b>	13
<b>5. RASPRAVA</b>	21
<b>6. ZAKLJUČAK</b>	25
<b>7. POPIS CITIRANE LITERTATURE</b>	27
<b>8. SAŽETAK</b>	31
<b>9. SUMMARY</b>	33
<b>10. ŽIVOTOPIS</b>	35
<b>Prilog 1.</b>	37
<b>Prilog 2.</b>	40

*Zahvaljujem se svojoj obitelji na neizmjerljivoj ljubavi, podršci i razumijevanju koje su mi pružili kroz moje obrazovanje, a osobito roditeljima koji su uvijek bili tu, uz mene, bez obzira radilo se o teškim ili sretnim trenucima i bez kojih sve ovo što sam dosad postigla ne bi bilo moguće.*

*Hvala mojoj ljubavi na strpljenju i neprestanoj motivaciji, te prijateljima koji su pridonijeli svojim razumijevanjem i veseljem.*

*Također veliku zahvalnost dugujem svojoj mentorici doc.dr.sc. Renati Pecotić zbog nesebične pomoći, pristupačnosti i savjeta tijekom izrade ovog diplomskog rada, i što je uvijek imala strpljenja i vremena za moje brojne upite.*

*I na kraju, hvala svim djelatnicima Zavoda za neuroznanost koji su mi pomogli pri izradi ovog rada svojim savjetima, preporukama i ostalim ne tako beznačajnim sitnicama, te su mi od samog početka mog studija uvijek pružali moje sigurno mjesto na fakultetu.*

## **1. UVOD**

## 1.1. Spavanje

Jedno od temeljnih obilježja života su cikličke promjene aktivnosti, te ih skupno nazivamo bioritmovima. Najvažniji primjer endogenog bioritma s cirkadijanim periodom je ciklus budnosti i spavanja.

Uredan obrazac povezanosti spavanja i budnosti s ciklusom dana i noći djelomično kontrolira mala skupina stanica u hipotalamusu upravo iznad optičke hijazme pod nazivom suprahijazmatska jezgra (SCN). Neuroni te jezgre neobični su po brojnim sinapsama između dendrita, a predstavljaju dio moždanog biološkog sata. Spavanje je zapravo skup različitih stanja što su također posljedica aktivnih moždanih procesa. Spavanje nije jednostavna i jednoznačna fiziološka funkcija, nego ima stadije, a svaki stadij odgovara jednom stanju svijesti. Nadalje, promjene stanja svijesti praćene su promjenama fizioloških procesa u moždanoj kori – električna aktivnost moždane kore je različita u različitim fazama i stadijima ciklusa budnosti i spavanja (1,2).

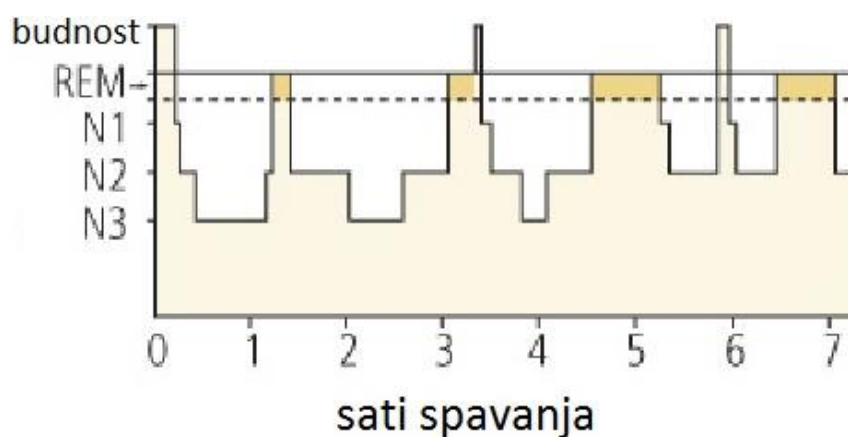
Svrha spavanja i mehanizmi koji se odvijaju u podlozi spavanja predmet su brojnih istraživanja. Neke teorije tumače da spavanje služi kao okrepljujuća funkcija za mozak i tijelo. Većina ljudi kvalitetno spavanje subjektivno povezuje s osjećajem svježine pri buđenju, pa se često u literaturi nalazi pojam odmornog ili restitutivnog spavanja. Ukoliko se kvaliteta spavanja smanji i dođe do nastanka različitih poremećaja spavanja poput vrlo učestale nesanice, to može utjecati na brojne fiziološke funkcije poput učenja i pamćenja tijekom budnog stanja.

## 1.2. Fiziologija spavanja

Osobito važnu ulogu u upoznavanju temeljnih obilježja ciklusa budnosti i spavanja imaju elektroencefalogramski (EEG) valovi, što su odraz aktivnosti tj. postsinaptičkih potencijala golemog broja neurona moždane kore (točnije, aktivnosti talamokortikalnog sustava) (1). Spavanje nije homogena pojava, razlikujemo dva temeljna stadija spavanja: *REM* (engl. rapid eye movement) i *non REM* (engl. non rapid eye movement). *Non REM* stadij spavanja dalje se dijeli na tri stadija prema najnovijoj klasifikaciji Američkog udruženja za medicinu spavanja (American Academy of Sleep Medicine, AASM) u odnosu na prethodno korištenu klasifikaciju

po Rechtschaffen i Kales (3). Stadiji spavanja definirani su prema EEG uzorku, valovima i promjenama koje nalazimo u zapisu. EEG uzorak u *non REM* stadiju opisuje se kao sinkrona aktivnost s karakterističnim valnim uzorcima poput vretena spavanja, K-kompleksa i sporih valova visoke amplitude (tzv.  $\delta$ -valovi). *REM* stadij spavanja karakterizira brza, desinkrona aktivnost niske amplitude u EEG zapisu, mišićna atonija i povremeno izbijanje brzih pokreta očiju. Mentalna aktivnost u *REM* stadiju spavanja tradicionalno je povezana sa sanjanjem, temelji se na prisjećanju snova u 80% ispitanika nakon buđenja u ovom stadiju spavanja.

Spavanje započinje *non REM* stadijem i ne prelazi u *REM* stadij najmanje 80 minuta ili dulje, a stadiji *non REM* i *REM* spavanja tijekom noći izmjenjuju se ciklički svakih 90 minuta. Sporovalno spavanje (SWS) dominira tijekom *non REM* ciklusa na početku spavanja, uglavnom u prvoj trećini spavanja, dok su epizode *REM* stadija spavanja učestalije u posljednjoj trećini spavanja. *Non REM* stadij spavanja zauzima 75-80% vremenskog udjela spavanja (vremena), dok *REM* stadij 20-25% i očituje se kroz četiri do šest odvojenih epizoda tijekom noći. Stadij I *non REM* spavanja čini 2-5% vremena, stadij II (čini) 45-55%, stadij III 3-15%. Stadij budnosti pojavljuje se u manje od 5% vremena spavanja (4).



**Slika 1.** Slika prikazuje uobičajen obrazac spavanja, u kojem prevladava stadij II, *non REM* stadija spavanja, sa četiri epizode *REM* stadija. (5) Preuzeto s <http://www.sleepomatics.com>



### 1.3. Spavanje, učenje i pamćenje

Učenje i pamćenje su primjeri neuronske i sinaptičke plastičnosti mozga, što je sposobnost mozga da dinamično prilagodi strukture i funkcije novim iskustvima. Ovisno o učenju reorganizacija kortikalnih mreža, disinhibicija neuronskih sklopova (struktura), modifikacija i preslagivanje sinaptičkih veza su neurofiziološki primjeri mehanizama plastičnosti mozga u stvaranju pamćenja i integracije pamćenja tijekom ciklusa budnosti i spavanja. Danas dominiraju dvije teorije modela vezanih uz povezanost spavanja i pamćenja na neurofiziološkoj razni: hipokampalno-neokortikalna teorija i teorija sinaptičke homeostaze (6).

Zajedničko u oba modela je da se pamćenje dijelom ili u cijelosti formira procesima tijekom *non REM* spavanja. No, to ne daje zadovoljavajuće objašnjenje za bihevioralne i funkcionalne neuroanatomske promjene, što ukazuje da i procesi tijekom *REM* spavanja također utječu na pamćenje i integraciju pamćenja (6). Dualna hipoteza indicira da procesi u oba, *non REM* i *REM*, stadiju spavanja, potiču kaskade neuroloških zbivanja koji dovode do pamćenja i integracije. Prema tome tijekom *non REM* spavanja odvijaju se procesi važni za deklarativno pamćenje, ovisno o hipokampusu, dok se tijekom *REM* spavanja odvija integracija proceduralnog pamćenja (neovisnog o hipokampusu). Dokazana je ovisnost deklarativnog pamćenja i spavanja u djece, dok ovisnost proceduralnog pamćenja i dalje ostaje upitna (6).

### 1.4. Mentalno zdravlje

U današnje vrijeme postoji povećan interes prema povezanosti spavanja i mentalnog zdravlja. Postavlja se pitanje u kojem omjeru je spavanje poremećeno ili je uzročni čimbenik za psihološke i psihijatrijske poremećaje. Stres i emocionalni doživljaji općenito stvaraju promjene u arhitekturi spavanja. Nesanica je često povezana s psihološkim stresom te bolnim medicinskim stanjima, smanjenjem fizičke aktivnosti i jatrogenim uzrocima. Problemi sa spavanjem mogu dovesti do razvoja psiholoških i psihijatrijskih bolesti. Visok je postotak povezanosti poremećaja spavanja i psihijatrijskih bolesti, primjerice od 30 do 80% kod depresije pa sve od 50 do 90% kod shizofrenije. Poremećaji spavanja vrlo su učestali i u pacijenata koji boluju od bipolarnih poremećaja, tjeskobe i poremećaja hiperaktivnosti i deficita pažnje (ADHD).

Deprivacija spavanja i nesanica su čimbenici rizika za razvijanje depresivnih simptoma i depresije. Mehanizmi koji objašnjavaju povezanost nedostatka spavanja i depresije povezuju se s važnom ulogom prefrontalnog korteksa, čija je aktivnost umanjena tijekom spavanja, te deprivacije spavanja koja snažno utječe na aktivnost prefrontalnog korteksa. Pri tome dolazi do promjena raspoloženja te je dokazana i važna uloga neurotransmitera serotonina u tome budući da manjak serotonina dovodimo u vezu s depresijom. Smanjenje razine serotonina događa se fiziološki tijekom spavanja, osobito *REM* stadija spavanja, stoga nedostatak spavanja dovodi do smanjene sposobnosti iskorištavanja dostupnog serotonina, što dovodi do stanja sličnog unipolarnoj depresiji (6).

### *1.5. Navike spavanja u studenata*

Kvalitetno spavanje neophodno je za zdravlje i dobrobit pojedinca te ima značajnu ulogu u učenju i procesu pamćenja. Navike spavanja uvjetovane su mnogim unutarnjim i vanjskim čimbenicima kao što su nastava i raspored dnevnih obveza, što često dovodi do pospanosti tijekom dana (7). Nadalje, pokazalo se da je neadekvatno spavanje (nedovoljna količina spavanja) glavni čimbenik koji utječe na raspoloženje i budnost te da deprivacija spavanja rezultira smanjenim neurokognitivnim i psihomotornim sposobnostima (8). Nedavne studije su usmjerile pozornost na navike spavanja među studentima. Povećan psihološki pritisak i akademski zahtjevi mogu dovesti do oslabljene kvalitete i duljine trajanja spavanja. Brojne studije pokazale su da studenti s urednijim obrascem izmjene ciklusa budnosti i spavanja prijavljuju veći prosjek ocjena (engl. Grade Point Average, GPA), dok studenti s nižim ocjenama prijavljuju povećanu dnevnu pospanost, kao posljedicu smanjenog trajanja spavanja tijekom noći (9-11). Među raznim populacijama studenata, studenti medicine dobili su posebnu pozornost u istraživanju spavanja zbog velikih akademskih zahtjeva i povećanog radnog opterećenja (12-15). Nekoliko studija utvrdilo je da jedinstvene akademske obveze i stil života studenata medicine mogu utjecati na njihove navike spavanja i rezultirati deprivacijom spavanja (10, 12, 13, 16). Slično tome, studijski program doktora dentalne medicine je zahtjevan zbog jednako tako velike količine teorijskog znanja i praktičnih vještina, s tim da je u Hrvatskoj na studijima dentalne medicine teorijski dio programa uglavnom zastupljen u prvim godinama školovanja dok učenje praktičnih vještina slijedi u kasnijim godinama školovanja. Istraživanja su pokazala da

deprivacija spavanja, umanjuje sposobnost za postizanje boljeg teorijskog znanja i manualnih (motoričkih) praktičnih vještina (17-19). Iako je dobro prihvaćeno da kvaliteta spavanja i životne navike utječu na akademski uspjeh (9, 10, 13), obrasci spavanja i problemi sa spavanjem među studentima dentalne medicine za sada nisu bili dovoljno istraženi.

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi navike spavanja i životni stil te procijeniti njihov utjecaj na akademski uspjeh među studentima dentalne medicine u Hrvatskoj. Hipoteza je da će studenti s lošijim navikama spavanja i manje kvalitetnim stilom života imati lošiji akademski uspjeh u usporedbi sa studentima koji imaju bolje navike spavanja i kvalitetniji stil života.

### **3. MATERIJALI I METODE**

Ovo presječno istraživanje provedeno je između lipnja i listopada 2012. godine na Sveučilištu u Splitu Studij dentalne medicine te Sveučilištu u Zagrebu Stomatološki fakultet. Nastavni planovi i programi Studija dentalne medicine Sveučilišta u Splitu i Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu uređuju se Bolonjskim propisima, preporukama i načelima u skladu sa Pravilnikom Sveučilišta o studiju i sustavu studiranja te s Pravilnikom Medicinskog fakulteta. Protokol za ovu studiju pregledan je i odobren od strane Etičkog povjerenstvo biomedicinskih istraživanja Sveučilišta u Splitu Medicinskog Fakulteta, Split, Hrvatska i od strane Etičkog povjerenstva Stomatološkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska. Ukupan broj studenata Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu je 681( 516 žena i 165 muškaraca). Ukupan broj studenata Studija dentalne medicine Sveučilišta u Splitu je 150( 103 žene i 47 muškaraca). Ukupan broj studenata koji su sudjelovali u istraživanju jest 447 (337 žena i 110 muškaraca), sa šest akademskih godina (Tablica 1). Podaci sudionika prikupljeni su anonimno i nisu bili plaćeni tijekom istraživanja.

*TABLICA 1. Karakteristike studenata*

	n (%)	n (ukupno)
Godine	23.5 (2.09)	446
Prosjek ocjena	3.91 (0.49)	432
Sveučilište		
Split	142 (31.8)	447
Zagreb	305 (68.2)	
Godina studija		
1.	31 (6.9)	447
2.	85 (19)	
3.	135 (30.2)	
4.	81 (18.1)	
5.	55 (12.3)	
6.	60 (13.4)	
Spol		
Muškarci	110 (24.6)	447
Žene	337 (75.4)	
Poslijepodnevno spavanje		
Da	220 (49.7)	443
Ne	233 (50.3)	
Zadovoljstvo kvalitetom spavanja		
Da	249 (55.7)	447
Ne	198 (44.3)	
Preference		
Rano buđenje	284 (64.1)	443
Ostajanje budan do kasno	159 (35.9)	

Dizajn upitnika koji je korišten u ovom istraživanju temeljen je na prethodno objavljenom instrumentu istraživanja Eliasson i suradnika (9) za procjenu navika spavanja, a uključuje demografske podatke o ispitanicima, navike spavanja, i poremećaja ponašanja povezanih sa spavanjem, životnih navika i unosa farmakoloških supstanci. Upitnik koji je dizajniran u istraživanju Eliasson i suradnika (9) uključuje 30 pitanja o navikama spavanja, snovima, stimulansima i općim informacijama. U našem smo istraživanju dodali pitanja o poremećajima (smetnjama) spavanja i životnim navikama, tako da se konačna verzija upitnika sastojala od 58 pitanja (Prilog 1). Demografski podaci uključuju pitanja o dobi, spolu, i akademskom uspjehu. Akademski uspjeh određen je temeljem odgovora koji su ispitanici dali u anonimnom upitniku o vlastitom akademskom uspjehu u prethodnoj akademskoj godini. Pitanja o navikama spavanja uključuju informacije o vremenu odlaska na spavanje i vremenu budnosti tijekom radnih dana u tjednu i vikendom, idealno vrijeme za odlazak na spavanje te procjenu ukupnog vremena (trajanja) spavanja. Također studentima su postavljena pitanja koliko su zadovoljni s kvalitetom i duljinom spavanja. Pitanja o smetnjama (poremećajima) povezanim sa spavanjem uključivala su pitanja o buđenjima tijekom noći, pospanosti tijekom dana, nesanicima i problemima disanja. Upotreba farmakoloških supstanci procijenjena je na temelju pitanja o pušenju i konzumiranju kave i potrošnje lijekova na recept kao i tzv. bezreceptnih (engl. „over-the-counter“ supstanci).

Sva pitanja konstruirana su kao pitanja višestrukog odabira (pozitivan /negativan i razni višestruki odabiri) i kao pitanja otvorenog tipa odgovora.

Studenti su također zamoljeni da odgovore na pitanja o životnim navikama, kao što su večernje društvene aktivnosti, konzumacija alkohola, gledanje televizora i korištenje računala, te o tjelovježbi i navikama učenja. Studenti su prijavili svoje uobičajeno vrijeme učenja (sati na dan i vrijeme kada tijekom dana uče).

Prethodno educirano osoblje podijelilo je upitnik svim studentima koji su zatečeni na nastavi na dan provođenja ankete. Osoblje je upoznato s pitanjima istraživanja, strukturom upitnika i obaveznim standardiziranim uputama za studente. S obzirom da su studenti anketirani tijekom redovne nastave, potrebno je bilo stvoriti standardizirane uvjete i naglasiti važnost iskrenog odgovora. Studenti su bili informirani da je sudjelovanje u istraživanju anonimno i dobrovoljno. Ispunili su upitnik za vrijeme redovne nastave na Studiju dentalne medicine u Splitu i u Zagrebu. Svi studenti koji su prisustvovali redovnoj nastavi ispuni su upitnike i vratili su ih



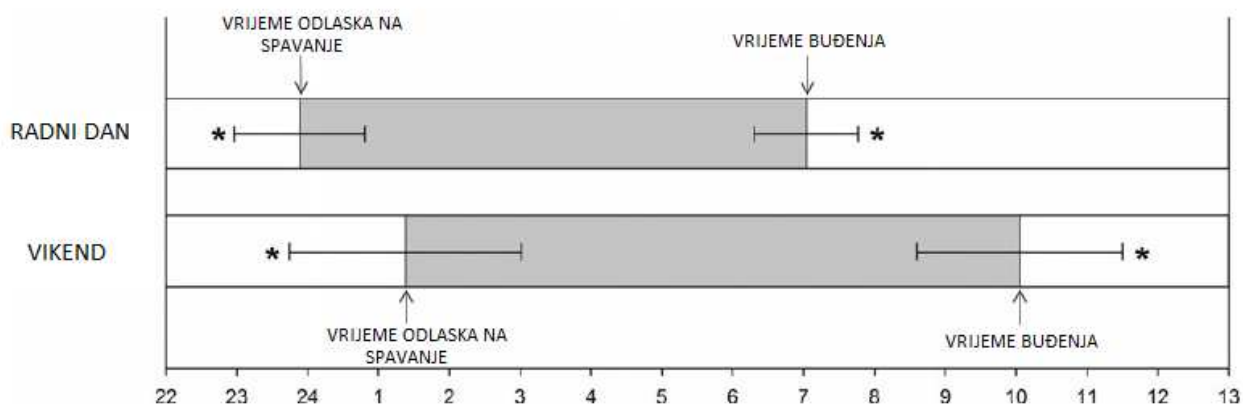
ispunjene. Vrijeme ispunjavanja upitnika bilo je u prosjeku 10-12 min. Metoda uzorkovanja u ovom istraživanju bilo je prigodno uzorkovanje (prigodni uzorak), što znači da su svi studenti koji su pohađali redovnu nastavu za vrijeme provođenja istraživanja trebali ispuniti upitnik. Sva nastava je obvezna za sve studente.

Instrument istraživanja (upitnik, Prilog 1) preveden je na hrvatski jezik od strane psihologa i doktora medicine (somniaologa). Upitnik je zatim primijenjen na pilot skupini od deset studenata radi prikupljanja povratnih informacija o pitanju razumljivosti i jasnoće napisanih pitanja. Upitnik je ponovo preveden s hrvatskog na engleski jezik od strane dvojezičnog profesionalnog prevoditelja za usporedbu s izvornim sadržajem.

Ispitanici su razvrstani u dvije skupine na temelju akademskog uspjeha (studenti s visokim akademskim uspjehom u odnosu na one lošijeg akademskog uspjeha). Deskriptivni rezultati izraženi su kao učestalost, postotak i srednja vrijednost. Za testiranje razlika među skupinama podaci su analizirani  $\chi^2$ -testom za kategorijske varijable i Mann-Whitney neparametrijskim testom za kontinuirane varijable. Analizirani su podaci o svim predmetima korištenjem stupnjevite regresijske analize. Svi podaci su uneseni i analizirani pomoću programa Statističkog paketa SPSS (Verzija 14, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). P vrijednosti < 0.05 smatrane su statistički značajnim.

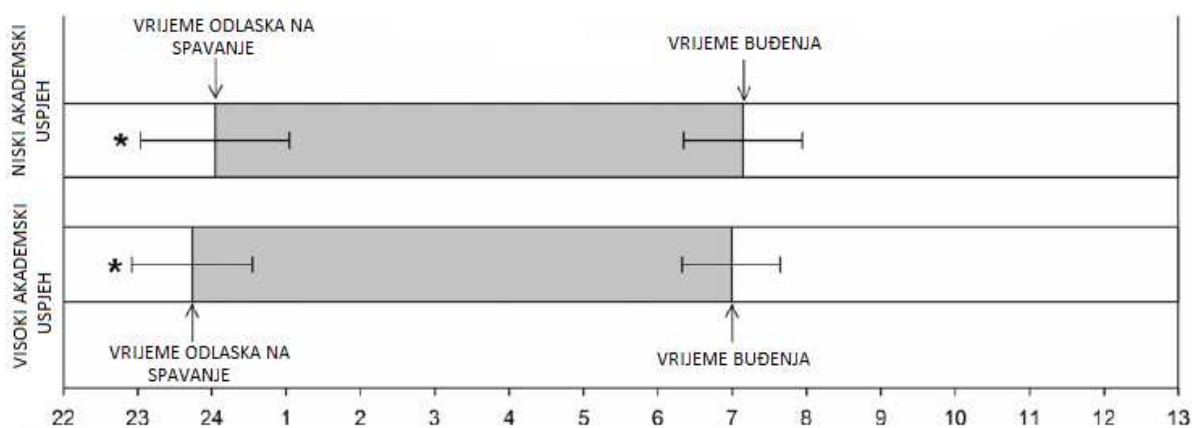
#### **4. REZULTATI**

U ovom istraživanju sudjelovalo je 447 studenata. Tablica 1 prikazuje demografske značajke i druge varijable koje se odnose na spavanje. Za 432 studenta koji su odgovorili na pitanje u vezi uspjeha na fakultetu, prosječna ocjena (engl. GPA) iznosila je  $3.91 \pm 0.49$ . Akademski uspjeh bio je stratificiran (podijeljen) kao visoki (najviša kvantila,  $GPA > 4.3$ ) ili kao niski akademski uspjeh (najniža kvantila,  $GPA < 3.5$ ), te je 107 studenata (24%) klasificirano kao studenti s visokim uspjehom dok je 129 studenata (29%) klasificirano kao studenti s niskim akademskim uspjehom. Među cijelom skupinom studenata, prosječno vrijeme odlaska na spavanje preko tjedna (radnog dana) bilo je značajno ranije u odnosu na vikend ( $23:53 \pm 00:55$  vs.  $01:23 \pm 01:38$ ;  $P < 0.001$ ; Slika 2). Slično tome, prosječno vrijeme buđenja tijekom tjedna bilo je ranije u odnosu na vikend ( $07:02 \pm 00:44$  vs.  $10:03 \pm 01:27$ ;  $P < 0.001$ ; Slika 2).

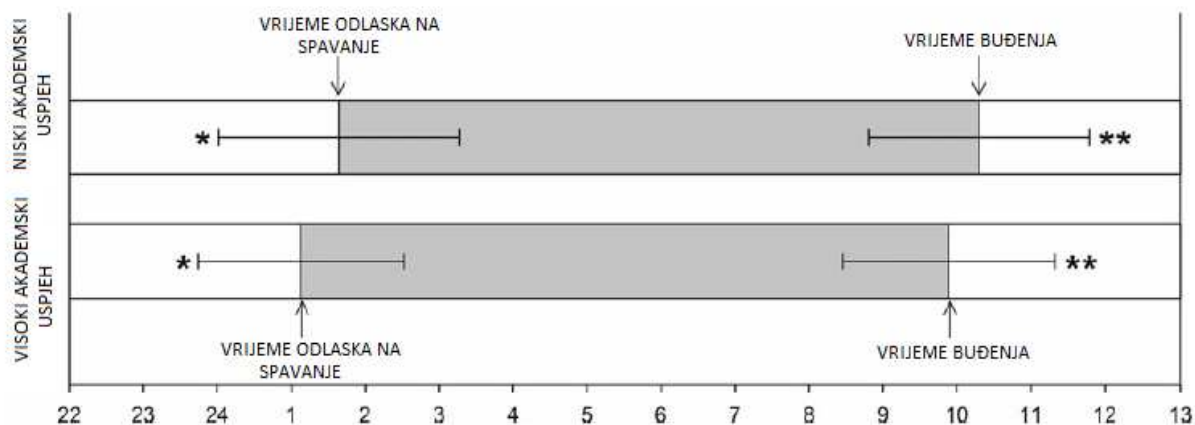


**Slika 2.** Ciklus spavanja i budnosti u cijeloj populaciji studenata dentalne medicine, koji pokazuje ranije vrijeme odlaska na spavanje i ranije vrijeme buđenja tijekom radnih dana ( $23:53 \pm 00:55$ ,  $07:02 \pm 00:44$ ) u usporedbi s vikendom ( $01:23 \pm 01:38$ ,  $10:03 \pm 01:27$ ).  $*P < 0.001$  izveden iz  $t$ -testa usporedbe između radnog dana i vikenda.

Za sve studente, većina (55.7%) je prijavila da je zadovoljno sa svojim spavanjem, te je 64.1% studenata izrazilo sklonost da se probudi rano ujutro. Kada je analiziran odnos između navika spavanja i akademskog uspjeha, skupina studenata s visokim uspjehom tijekom radnih dana ranije odlazi na spavanje u usporedbi sa skupinom studenata s niskim akademskim uspjehom koji kasnije odlaze na spavanje ( $23:44 \pm 00:49$  vs.  $00:02 \pm 01:00$ ;  $P=0.004$ ; Slika 3), te je sličan trend zamijećen i kad se uspoređi vrijeme odlaska na spavanje vikendom ( $1:08 \pm 1:23$  vs.  $01:39 \pm 1:38$ ;  $P=0.016$ ; Slika 4) između dvije promatrane skupine obzirom na akademski uspjeh. Osim toga, skupina s niskim uspjehom imala je kasnije vrijeme buđenja vikendom ( $10:18 \pm 1:29$  vs.  $9:53 \pm 1:26$ ;  $P=0.011$ ; Slika 4).



**Slika 3.** Obrazac ciklusa spavanja studenata niskog i visokog akademskog uspjeha tijekom radnih dana, pokazuje na ranije vrijeme odlaska na spavanje i vrijeme buđenja u studenata s visokim akademskim uspjehom ( $23:44 \pm 0:49$ ;  $6:59 \pm 0:40$ ) u odnosu na studente s niskim akademskim uspjehom ( $24:02 \pm 1:00$ ;  $7:09 \pm 0:48$ ).  $*P=0.004$  izveden iz Mann-Whitney *U*-testa usporedbe studenata s niskim i studenata s visokim akademskim uspjehom.



**Slika 4.** Obrazac ciklusa spavanja studenata niskog i visokog akademskog uspjeha tijekom vikenda, pokazuje na ranije vrijeme odlaska na spavanje i vrijeme buđenja u studenata s visokim akademskim uspjehom (01:08±1:23; 9:53±1:26) u odnosu na studente s niskim akademskim uspjehom (01:39±1:38; 10:18±1:29). \*P=0.016; \*\*P=0.011 izveden iz Mann-Whitney *U*-testa usporedbe studenata s niskim i studenata s visokim akademskim uspjehom.

Među navikama spavanja, pokazalo se da je latencija spavanja kraća u skupini s visokim akademskim uspjehom (12:21±09:38 minuta; Tablica 2). Međutim, nije uočena značajna razlika u ukupnom vremenu spavanja između skupine studenata s višim i nižim akademskim uspjehom tijekom radnih dana (tjedna) i vikenda (Tablica 2). Studenti s visokim uspjehom noć prije ispita spavaju jednako dugo kao i uobičajeno znatno češće nego studenti s niskim uspjehom (38.8% vs. 21.7%). U skladu s tim, studenti s niskim uspjehom spavaju kraće noć prije ispita znatno češće nego skupina studenata s visokim uspjehom (39.3% vs. 24%). Studenti s niskim uspjehom izvijestili su da dulje ostaju budni tijekom noći zbog korištenja računala ili gledanja TV-a mnogo češće nego studenti s visokim akademskim uspjehom (66% vs. 45%, P=0.001, Tablica 3). Postotak studenata koji su imali simptome nesanice bio je značajno viši u skupini studenata s niskim uspjehom nego u skupini studenata s visokim uspjehom (10.4% vs. 3.1%; Tablica 3). Postoji značajna razlika u raspodjeli spolova unutar promatranih skupina studenata. Među skupinom studenata s niskim akademskim uspjehom brojniji su muškarci u odnosu na broj muškaraca u skupini studenata s visokim akademskim uspjehom (40.2% vs. 15.5%; Tablica 4).

Među životnim navikama koje bi mogle biti povezane s akademskim uspjehom, rezultati našeg istraživanja pokazuju da su studenti s lošijim akademskim uspjehom skloniji uzimanju lijekova na recept i onih bezreceptnih (tzv. „over-the-counter“ supstanci), nadalje više konzumiraju alkohol i skloniji su pušenju cigareta, te se manje bave tjelovježbom u usporedbi sa studentima s visokim akademskim uspjehom (Tablice 3 i 4). Druge varijable nisu bile povezane s akademskim uspjehom studenata dentalne medicine.

TABLICA 2. Razlike u navikama spavanja između studenata s niskim i visokim prosjekom ocjena

	n	Skupina s niskim prosjeком (prosjeк ocjena < 3.5)	n	Skupina s visokim prosjeком (prosjeк ocjena >4.3)	P vrijednost*
Radni dani					
Ukupno vrijeme spavanja	107	6:46 ± 1:10	129	6:55 ± 0:49	0.434
Vikend					
Ukupno vrijeme spavanja	105	8:49 ± 1:32	128	8:52 ± 1:10	0.892
Idealno vrijeme					
Odlaska na spavanje	58	22:51 ± 1:07	74	22:33 ± 0:49	0.130
Vrijeme buđenja	58	7:49 ± 0:58	74	7:51 ± 0:55	0.937
Ukupno vrijeme spavanja	103	8:44 ± 1:32	127	8:50 ± 1:08	0.441
Latencija spavanja	106	18:17 ± 18:41	126	12:21 ± 9:38	0.008**
Radni dani					
Najraniji odlazak na spavanje	58	22:55 ± 1:08	75	22:52 ± 0:55	0.490
Najkasniji odlazak na spavanje	58	01:44 ± 1:14	73	01:19 ± 1:04	0.023**
Poslijepodnevno spavanje (radni dani)	59	3.04 ± 1.47	67	3.04 ± 1.46	0.930
Subjektivni osjećaj umora navečer počinje (h)	105	22:50 ± 1:37	129	22:35 ± 1:22	0.119

Vrijednosti su izražene kao srednja vrijednost ± standardna devijacija.

\* Mann-Withney U-test.

\*\*Mann-Withney U-test  $P < 0.05$ .

TABLICA 3. Razlike u navikama spavanja između studenata s niskim i visokim prosječkom ocjena

	Skupina s niskim prosjekom (prosjeck ocjena <3.5) n (%)	Skupina s visokim prosjekom (prosjeck ocjena >4.3) n (%)	P vrijednost *
Vrijeme buđenja			
Samostalno	10 (9.5)	4 (3.1)	0.053
Uz alarm	95 (90.5)	124 (96.9)	
Ranije buđenje od idealnog vremena tijekom radnog dana			
Da	79 (73.8)	103 (79.8)	0.274
Ne	28 (26.2)	26 (20.2)	
Subjektivni osjećaj nakon buđenja radnim danima			
Odmoran/a	20 (19)	18 (14.1)	0.585
Pospan/a	72 (68.6)	94 (73.4)	
Vrlo pospan/a	13 (12.4)	16 (12.5)	
Subjektivni osjećaj nakon buđenja vikendom			
Odmoran/a	55 (51.9)	83 (64.8)	0.052
Pospan/a	40 (37.7)	40 (31.3)	
Vrlo pospan/a	11 (10.4)	5 (3.9)	
Preference			
Ranije buđenje	35 (33.3)	57 (44.5)	0.082
Ostajanje budan do kasno	70 (66.7)	71 (55.5)	
Zadovoljstvo kvalitetom spavanja			
Da	60 (56.1)	76 (58.9)	0.660
Ne	47 (43.9)	53 (41.1)	
Zadovoljstvo količinom spavanja			
Da	39 (36.4)	32 (25.2)	0.062
Ne	68 (63.6)	95 (74.8)	
Učestala noćna buđenja			
Da	18 (16.8)	15 (11.6)	0.252
Ne	89 (83)	114 (88.4)	
Poslijepodnevno spavanje			
Da	58 (54.7)	68 (52.7)	0.759
Ne	48 (45.3)	61 (47.3)	
Subjektivni osjećaj nakon poslijepodnevnog spavanja			
Odmoran/a	34 (58.6)	40 (59.7)	0.902
Pospan/a	24 (41.4)	27 (40.3)	
Kronično umoran/a			
Da	42 (40)	44 (34.1)	0.353
Ne	63 (60)	85 (65.9)	
Pospanost tijekom nastave			
Da	77 (73.3)	91 (70.5)	0.637
Ne	28 (26.7)	38 (29.5)	
Nesanica			
Da	11 (10.4)	4 (3.1)	0.022**
Ne	95 (89.6)	125 (96.9)	
Uzimanje tableta za spavanje			
Da	22 (21)	14 (10.9)	0.035**
Ne	83 (79)	114 (89.1)	
Nespavanje noću radi kompjutera ili TV-a			
Da	70 (66)	58 (45)	0.001**
Ne	36 (34)	71 (55)	
Sati spavanja prije ispita			
Ništa	7 (6.6)	2 (1.6)	0.004**
Mala količina	42 (39.3)	31 (24)	
Manje od prosječnog	30 (28.3)	44 (34.1)	
Uobičajena	23 (21.7)	50 (38.8)	
Dulje od prosječnog	4 (3.8)	2 (1.6)	

\*  $\chi^2$ - test

\*\*  $\chi^2$ - test P<0.05

TABLICA 4. Razlike životnih navika između studenata s visokim i niskim prosjekom

	Skupina s niskim prosjekom (prosjek ocjena <3.5)		Skupina s visokim prosjekom (prosjek ocjena >4.3)		P vrijednost
	n (%)	M ± SD	n (%)	M ± SD	
Sveučilište					
Split	41 (38.3)	-	45 (34.9)	-	0.585
Zagreb	66 (61.7)		84 (65.1)		
Spol					
Muškarci	43 (40.2)	-	20 (15.5)	-	<0.001*
Žene	64 (59.8)		109 (84.5)		
Tjelovježba					
Da	68 (64.8)	-	78 (60.5)	-	0.500
Ne	37 (35.2)		51 (39.5)		
Kava					
Da	80 (75.5)	-	89 (69)	-	0.271
Ne	26 (24.5)		40 (31)		
Pušenje					
Da	40 (38.1)	-	30 (23.6)	-	0.017*
Ne	65 (61.9)		97 (76.4)		
Alkohol					
Nikada	25 (24.5)	-	44 (34.4)	-	0.030*
Maksimalno 7 pića tjedno	62 (60.8)		77 (60.2)		
Maksimalno 20 pića tjedno	11 (10.8)		7 (5.5)		
Više od 20 pića tjedno	4 (3.9)		0 (0)		
Gledanje TV- a(sati/danu)	94	1:43 ± 1:14	116	1:28 ± 1:08	0.088
Vrijeme za kompjuterom (sati/danu)	99	2:34 ± 1:47	127	1:58 ± 1:25	0.005**
Učenje (sati/danu)	97	2:44 ± 1:35	123	3:06 ± 1:44	0.208
Korištenje mobitela (minute/danu)	101	29:34 ± 26:19	129	33:55 ± 30:52	0.277
Medicina					

\*  $\chi^2$ - test  $P < 0.05$ .

\*\*Mann-Whitney  $U$ -test  $P < 0.05$ .

Provedena je regresijska analiza s pomoću stupnjevitog regresijskog modela uključujući svih 447 ispitanika, s prosjekom ocjena (GPA) kao zavisnom varijablom. Varijable uključene u regresiju bile su spol, vrijeme odlaska na spavanje i vrijeme buđenja tijekom radnih dana i vikenda, latencija spavanja, vrijeme spavanja prije ispita, vrijeme provedeno na računalu, pušenje i konzumiranje alkohola. Nakon stupnjevane regresijske analize tri varijable su uključene u završni model: spol, spavanje prije ispita i latencija spavanja. Uz ovaj model, objašnjeno je 9.3%



varijabilnosti u akademskom uspjehu ( $R^2=0.93$ ;  $P<0.001$ ). Beta-koeficijenti upućuju na to da su varijable muški spol ( $\beta=0.23$ ;  $P<0.001$ ) te spavanje manje od prosječnog noć prije ispita ( $\beta=0.15$ ;  $P=0.003$ ) bili povezani s niskim akademskim uspjehom, dok manja latencija spavanja ( $\beta=-0.14$ ;  $P<0.001$ ) predviđa veći akademski uspjeh. Na temelju rezultata modela regresijske analize i primijenjenog metodološkog pristupa, varijable vrijeme odlaska na spavanje i vrijeme buđenja, te varijable pušenja i konzumacija alkohola bile su isključene. Zbog relativno niske polu-djelomične korelacije sa prosjekom ocjena (GPA), nisu dodali značajnu prediktivnu vrijednost kada su uključeni u model.

## **5. RASPRAVA**

Ova studija pokazuje da je akademski uspjeh studenata dentalne medicine povezan s navikama spavanja. Studenti s visokim akademskim uspjehom odlaze ranije na spavanje tijekom radnih dana i vikendom, te se vikendom ujutro ranije bude i ustaju u usporedbi sa studentima s niskim akademskim uspjehom. Nadalje studenti s visokim akademskim uspjehom imaju kraću latenciju spavanja od studenata s niskim akademskim uspjehom. Međutim, ukupno vrijeme spavanja ne razlikuje se među studentima s visokim i niskim uspjehom.

Ovi rezultati su u skladu s nekoliko drugih studija koje su provedene u populaciji studenata (9, 20). Vrijeme odlaska na spavanje i budnost važan su čimbenik akademskog uspjeha, na način da su studenti s kasnijim vremenom odlaska na spavanje i kasnijim vremenom buđenja imali niži akademski uspjeh. Osim toga, pored cirkadijanih čimbenika koji imaju važnu ulogu u ostvarenju akademskog uspjeha, treba naglasiti utjecaj ukupnog vremena spavanja, osobito kada se u obzir uzme deprivacija spavanja. Iako su neke studije pokazale da je ukupno vrijeme spavanja tijekom radnih dana bilo dulje u skupini studenata s višim uspjehom (10) i da nedostatak spavanja može dovesti do oštećenja neurokognitivnih i psihomotornih funkcija (21-23), čini se da duljina spavanja nije uvijek povezana s akademskim uspjehom (9). Jedno od mogućih objašnjenja moglo bi biti da dodatni čimbenici poput kvalitete spavanja i stresa (24, 25) imaju izražen učinak na akademski uspjeh. Naši rezultati pokazuju da je ukupno vrijeme spavanja tijekom radnih dana i vikendom slično za obje skupine studenata dentalne medicine, one s visokim i s niskim akademskim uspjehom. Moguće je da rani početak rasporeda nastave tijekom radnog tjedna, umanjuje razlike u ukupnom vremenu spavanja studenata s visokim i niskim uspjehom. Moglo bi se nagađati u kojoj mjeri deprivacija spavanja tijekom radnih dana može biti glavni uzrok produljenog ukupnog vremena spavanja tijekom vikenda u našoj studentskoj populaciji. U ovom istraživanju, čimbenici, kao što su konzumacija alkohola, pušenje, unos lijekova na recept i onih bez recepta, i tjelovježba, mogu doprinijeti opaženim razlikama za vrijeme odlaska na spavanje i vrijeme buđenja tijekom radnih dana i vikendom, kao što je pokazano i u drugim studijama (20, 26).

Na kraju dvadesetog stoljeća, obrazovanje doktora dentalne medicine posebno je zanimljivo zbog svoje izdvojenosti iz edukacije doktora medicine (27). Predkliničko obrazovanje doktora medicine često je preopterećeno opsežnim didaktičkim i kliničkim sadržajem što je rezultat šire baze znanja i sve veće složenosti u pružanju medicinske i dentalne (stomatološke)

skrbi. Već od prije je poznato da su fizički i psihosocijalni stresori na studijima dentalne medicine povezani s lošim zdravstvenim ishodima i pokazuju stalnu potrebu za poboljšanjem okruženja na studijima dentalne medicine (28, 29).

U perspektivi boljeg akademskog uspjeha, ova studija ukazuje na važnost zdravog načina života i navika spavanja tijekom razdoblja obrazovanja budućih doktora dentalne medicine. Među ograničenjima ove studije zasigurno je bitno što su studenti samostalno odgovorili na pitanje o postignutom akademskom uspjehu (GPA) u prethodnoj akademskoj godini bez službenih podataka iz registra fakulteta o stvarnom akademskom uspjehu (GPA) koja je mogla utjecati na tumačenje dobivenih rezultata istraživanja u slučaju da studenti nisu bili iskreni. Osim toga korištenje prosjeka ocjena (GPA) možda nije najpouzdanija mjera, i ocjene uglavnom nisu ekvivalentne u drugim školskim sustavima (7). S obzirom na način uzorkovanja, moglo bi se nagađati jesu li su studenti koji su prisustvovali nastavi više motivirani od odsutnih studenata, što bi eventualno utjecalo na dobivene rezultate. Ono što bi trebalo uzeti u obzir da je većina studenata ženskog spola, što se pokazalo kao trend na svim fakultetima dentalne medicine u Hrvatskoj. Osim toga, još je 199 studenata koji se nalaze između ove dvije skupine prema akademskom uspjehu (visoki i niski akademski uspjeh) te je odluka autora o podjeli na više i niže kvantile rezultirala velikom količinom nekorištenih podataka. Dakle, regresijska analiza izveden na ukupno 447 ispitanika ukazuje na to da je spol vjerojatno najvažnija varijabla u našem istraživanju o razlikama u navikama spavanja među studentima s visokim i niskim akademskim uspjehom. Ipak, u skladu s prethodnim istraživanjima (7, 8), nekoliko mogućih posredničkih varijabli kao što su okolina, obiteljske i osobne varijable, također bi mogle utjecati na ishod istraživanja.

Nalazi našeg istraživanja naglašavaju važnost zdravih navika spavanja, dakle, ukazuju na važnost intervencija o edukaciji spavanja među populacijom studenata. Nekoliko studija također je naglasilo važnost pružanja promotivnih programa o poboljšavanju navika spavanja i edukaciju studenata o važnosti dobre (kvalitetne) higijene spavanja (7, 11, 20).

Ipak, neka upozorenja postoje s obzirom na učinkovitost provođenja programa edukacije o spavanju u studentski kurikulum (30). Do sada je nekoliko programa provedeno među adolescentima koji su se pokazali važnima u podizanju znanja o spavanju i razine dobrog ponašanja povezanog sa spavanjem (posebno o higijeni spavanja), ali ni u jednoj nije korišten

akademski uspjeh kao varijabla za procjenu učinkovitosti programa (31). Velik broj znanstvenih dokaza sažetih u nedavnom preglednom radu sugerirao je da su školski edukacijski programi o spavanju korisni za povećanje znanja o spavanju, ali su manje učinkoviti u poboljšanju ishoda povezanih s ponašanjem prema spavanju, a to su pospanost, trajanje spavanja i higijena spavanja (26). Sugerira se da budući edukacijski programi trebaju uzeti u obzir brojne metodološke razlike objavljenih istraživanja, te biti bolje usklađeni kako bi se osigurala maksimalna učinkovitost (30).

Iako su prethodne studije jasno ustanovile veze između navika spavanja i loše kvalitete spavanja s akademskim uspjehom, dokaz o uzročnoj vezi tek treba biti pronađen. Daljnja istraživanja mogu pojasniti vrijednost intervencijskih programa o edukaciji spavanja na akademski uspjeh studenata.

## **6. ZAKLJUČAK**

Naša studija pokazuje jasnu povezanost između navika spavanja i akademskog uspjeha studenata dentalne medicine. Studenti s visokim akademskim uspjehom, ranije odlaze na spavanje radnim danima i vikendom, imaju ranije vrijeme buđenja vikendom i kraću latenciju spavanja, u usporedbi sa studentima s niskim akademskim uspjehom. Može se zaključiti da cirkadijani ritam s ranijim vremenom odlaska na spavanje i vrijeme odlaska na spavanje imaju veći utjecaj na akademski uspjeh studenata nego ukupno vrijeme spavanja.

Cjelokupno istraživanje na kojem je temeljen moj diplomski rad objavljeno je u časopisu *European Journal of Dental Education* 2014. godine (The relationship between sleep habits and academic performance in dental students in Croatia. Valic M, Pecotic R, Lusic L, Peros K, Pribudic Z, Dogas Z. Eur J Dent Educ. 2014 Nov;18(4):187-94) (Prilog 2).

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**



1. Judaš M, Kostović I. Opće moždane funkcije: uzlazni aktivacijski sustavi, EEG, stupnjevi budnosti i stanja svijesti. U: Temelji neuroznanosti. Zagreb: MD; 1997. str. 191-203.
2. CDROM Neuroznanost: Znanost o mozgu. Spavanje. str. 33.
3. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications Version 2, 2016.
4. Đogaš Z, Pecotić R, Valić M. Physiological basis of sleep. Regulation of sleep and wakefulness. U: Bassetti C, Đogaš Z, Peigneux P. Sleep Medicine Textbook. Bonn; 2014. str. 14-16.
5. SleepSomatics Diagnostic Center [Online] (19. 01. 2016.) <http://www.sleepsomatics.com> [18. 07. 2016.]
6. Peigneux P, Leproult R. Physiological basis of sleep. Theories of the functions of sleep. U: Bassetti C, Đogaš Z, Peigneux P. Sleep Medicine Textbook. Bonn; 2014. str. 44-47.
7. Wolfson AR, Carskadon MA. Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: a critical appraisal. Sleep Med Rev 2003;7:491–506.
8. Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. Sleep Med Rev 2006;10:323–37.
9. Eliasson AH, Lettieri CJ. Early to bed, early to rise! Sleep habits and academic performance in college students. Sleep Breath 2010;14:71–5.
10. Bahammam AS, Alaseem AM, Alzakri AA, Almeneessier AS, Sharif MM. The relationship between sleep and wake habits and academic performance in medical students: a cross-sectional study. BMC Med Educ 2012;12:61. doi:10.1186/1472-6920-12-61.
11. Gray EK, Watson D. General and specific traits of personality and their relation to sleep and academic performance. J Pers 2002;70:177–206.
12. Abdulghani HM, Alrowais NA, Bin-Saad NS, Al-Subaie NM, Haji AM, Alhaqwi AI. Sleep disorder among medical students: relationship to their academic performance. Med Teach 2012;34(Suppl. 1):S37–S41.
13. Sweileh WM, Ali IA, Sawalha AF, Abu-Taha AS, Zyoud SH, Al-Jabi SW. Sleep habits and sleep problems among Palestinian students. Child Adolesc Psychiatry Ment Health 2011;5:25. doi: 10.1186/1753-2000-5-25.
14. Johns MW, Dudley HA, Masterton JP. The sleep habits, personality and academic performance of medical students. Med Educ 1976;10:158–62.

15. Rodrigues RN, Viegas CA, Abreu ESAA, Tavares P. Daytime sleepiness and academic performance in medical students. *Arq Neuropsiquiatr* 2002;60:6–11.
16. Veldi M, Aluoja A, Vasar V. Sleep quality and more common sleep-related problems in medical students. *Sleep Med* 2005;6:269–75.
17. Fenn KM, Hambrick DZ. What drives sleep-dependent memory consolidation: greater gain or less loss? *Psychon Bull Rev* 2013;20:501–6.
18. Smith C. Sleep states and memory processes in humans: procedural versus declarative memory systems. *Sleep Med Rev* 2001;5:491–506.
19. Brawn TP, Fenn KM, Nusbaum HC, Margoliash D. Consolidating the effects of waking and sleep on motor-sequence learning. *J Neurosci* 2010;30:13977–82.
20. Trockel MT, Barnes MD, Egget DL. Health-related variables and academic performance among first-year college students: implications for sleep and other behaviors. *J Am Coll Health* 2000;49:125–31.
21. Pilcher JJ, Huffcutt AI. Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. *Sleep* 1996;19:318–26.
22. Harrison Y, Horne JA. Sleep loss and temporal memory. *Q J Exp Psychol A* 2000;53:271–9.
23. Ng EP, Ng DK, Chan CH. Sleep duration, wake/sleep symptoms, and academic performance in Hong Kong secondary school children. *Sleep Breath* 2009;13:357–67.
24. Ahrberg K, Dresler M, Niedermaier S, Steiger A, Genzel L. The interaction between sleep quality and academic performance. *J Psychiatr Res* 2012;46:1618–22.
25. Fonseca J, Divaris K, Villalba S, et al. Perceived sources of stress amongst Chilean and Argentinean dental students. *Eur J Dent Educ* 2013;17:30–8.
26. Morin AJ, Rodriguez D, Fallu JS, Maiano C, Janosz M. Academic achievement and smoking initiation in adolescence: a general growth mixture analysis. *Addiction* 2012;107:819–28.
27. Field MJ, Jeffcoat MK. Dental education at the crossroads: a report by the institute of medicine. *J Am Dent Assoc* 1995;126:191–5.
28. Thornton LJ, Stuart-Buttle C, Wyszynski TC, Wilson ER. Physical and psychosocial stress exposures in us dental schools: the need for expanded ergonomics training. *Appl Ergon* 2004;35:153–7.

29. Peros K, Vodanovic M, Mestrovic S, Rosin-Grget K, Valic M. Physical fitness course in the dental curriculum and prevention of low back pain. *J Dent Educ* 2011;75:761–7.
30. Blunden SL, Chapman J, Rigney GA. Are sleep education programs successful? The case for improved and consistent research efforts. *Sleep Med Rev* 2012;16:355–70.
31. Gruber R, Wiebe ST, Wells SA, Cassoff J, Monson E. Sleep and academic success: mechanisms, empirical evidence, and interventional strategies. *Adolesc Med State Art Rev* 2010;21:522–41.

## **8. SAŽETAK**

**Uvod:** Dobro je poznato da spavanje i stil života utječu na akademski uspjeh studenata. Međutim, obrasci spavanja i problemi sa spavanjem među studentima dentalne medicine do sada su nedovoljno istraženi. Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti navike spavanja studenata dentalne medicine i odnos između navika spavanja i akademskog uspjeha.

**Materijali i metode:** Studenti su samostalno ispunili upitnik o navikama spavanja, akademskom uspjehu i životnom stilu. U istraživanju je sudjelovalo 447 studenata dentalne medicine šestogodišnjeg studija Studija dentalne medicine Sveučilišta u Splitu i Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Ispitanici su svrstani u dvije skupine prema akademskom uspjehu. Jednu skupinu predstavljali su studenti s visokim akademskim uspjehom dok su drugu skupinu predstavljali studenti nižeg tj. lošijeg akademskog uspjeha.

**Rezultati:** Među cijelom skupinom studenata, prosječno vrijeme odlaska na spavanje i vrijeme buđenja tijekom radnih dana u tjednu bili su znatno raniji u odnosu na vikend. Glavni rezultati ukazuju na to da je vrijeme odlaska na spavanje ranije u studenata s visokim akademskim uspjehom tijekom radnih dana i vikenda, da je ranije njihovo vrijeme buđenja tijekom vikenda te da im je vrijeme latencije spavanja (vrijeme potrebno da zaspu) kraće u usporedbi sa studentima niskog akademskog uspjeha.

**Zaključak:** Akademski uspjeh studenata dentalne medicine u Hrvatskoj povezan je s vremenom odlaska na spavanje i budnosti, a ne sa ukupnim vremenom trajanja spavanja.

## **9. SUMMARY**

**Introduction:** It is well accepted that sleep and lifestyle habits affect academic success in students. However, sleep patterns and sleep problems amongst dental students have been insufficiently addressed in the literature. The purpose of this study was to evaluate sleep habits of dental students and the relationship between sleep habits and academic performance.

**Materials and methods:** A self-administered questionnaire on sleep habits, academic performance and lifestyle was administered. The participants were 447 dental students from Split University Dental Medicine School and Zagreb University Dental Medicine School from the six academic years. The subjects were classified into two groups based on academic success (high-performing vs. low-performing students) for comparison of sleep and lifestyle habits.

**Results:** Amongst the whole group of students, average bedtime and wake time during weekday was significantly earlier compared with weekend. Main findings indicate that students with high academic performance had earlier bedtimes during weekdays and weekends, earlier wake times during weekends and shorter sleep latency compared with low academic performing students.

**Conclusion:** Self-reported academic performance of dental students in Croatia is associated with timing of sleep and wakefulness, rather than with total sleep time duration.

## **10. ŽIVOTOPIS**



**Ime i prezime: Zrinka Pribudić**

Datum i mjesto rođenja: 27. lipnja 1991. godine u Splitu

Adresa i mjesto stanovanja: Don Frane Bulića 118, 21210 Solin

Broj telefona: +385 98 917 79 78

Elektronska pošta: [zrinka.pribudic@gmail.com](mailto:zrinka.pribudic@gmail.com)

**Obrazovanje:**

1998.-2006. pohađala osnovnu školu Vjekoslav Parać u Solinu.

2002.-2006. pohađala tečaj engleskog jezika na Pučkom otvorenom učilištu „Zlatna vrata“, Split

2006.-2010. pohađala Nadbiskupijsku klasičnu gimnaziju Don Frane Bulić u Splitu.

2001.-2007. pohađala osnovnu glazbenu školu Josip Hatze u Splitu, smjer violina.

2010. upisala Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, smjer doktor medicine.

**Ostale aktivnosti:**

2012.-2016. demonstrator na katedri za Neuroznanost.

Aktivno se služim engleskim jezikom.

Osvojeno 1. i 3. mjesto na državnim ekipnim (kategorije: seniorke, juniorke) i pojedinačnim natjecanjima u mačevanju.

**Prilog 1.**



## UPITNIK O NAVIKAMA SPAVANJA

Anketa je anonimna. Molimo Vas upitnik ispunite vjerodostojno u skladu s *Vašim navikama*.

**HVALA!**

### Podaci o Vama:

1. Škola/Fakultet:.....
2. Smjer/Studij:.....
3. Godina škole/studija: 1., 2., 3., 4., 5., 6.
4. Spol: muški / ženski
5. Godina rođenja: .....
6. Tjelesna masa: ..... kg
7. Visina: ..... cm
8. Prosjek ocjena .....
- 8.a. Uspjeh na državnoj maturi .....

Tijekom radnih dana najranije idem u krevet u .....sati, a najkasnije u..... sati.

Najbolje bi bilo kad bih išao/išla spavati u....., a probudio/la se u.....sati.

### Uobičajene navike spavanja:

9. Tijekom radnih dana obično idem spavati u ..... sati.
10. Tijekom radnih dana obično se probudim u .....sati.
11. Tijekom radnih dana prosječno noću spavam.....sati.
12. Tijekom radnih dana budim se ranije nego što bih želio/željela. DA / NE
13. Tijekom radnih dana budim se: a) sam; b) s pomoću budilice.
14. Tijekom radnih dana, nakon buđenja obično se osjećam: a) osvježeno; b) mamurno; c) vrlo mamurno.
  
15. Tijekom vikenda ili slobodnih dana obično idem spavati u .....sati.
16. Tijekom vikenda ili slobodnih dana obično se probudim u .....sati.
17. Tijekom vikenda ili slobodnih dana prosječno noću spavam.....sati
18. Tijekom vikenda ili slobodnih dana, nakon buđenja obično se osjećam:  
a) osvježeno; b) mamurno; c) vrlo mamurno.
  
19. Da bih se osjećao/la dobro i naspavano, trebao/la bih noću spavati ..... sati.
20. Uvečer se obično počinjem osjećati umorno u .....sati.
21. Vrijeme koje mi je obično potrebno da zaspem je: .....min.
22. Općenito, draže mi je: a) ostati budan do kasno; b) ustati se rano ujutro.
23. Najbolje funkcioniram: a) ujutro; b) sredinom dana; c) uvečer.
24. Zadovoljan sam kvalitetom svoga spavanja. DA / NE
  
25. Zadovoljan sam količinom spavanja tijekom radnog tjedna. DA / NE
26. Spavate li u poslijepodnevni satima? DA / NE
  - 22a) Ako DA, odgovorite: poslijepodne idem spavati u prosjeku ..... dana u tjednu.
  - 22b) Poslijepodnevno spavanje obično traje: ..... min.
  - 22c) Nakon poslijepodnevnoga spavanja obično se osjećam: a) osvježeno; b) mamurno.

### Poremećaji spavanja i ostale smetnje:

27. Budite li se učestalo noću? DA / NE
28. Koliko se puta budite tijekom noći? ..... puta.
29. Smatrate li da ste kronično umorni/umorna ili pospani? DA / NE
30. Jeste li pospani tijekom nastave? DA / NE
31. Smatrate li da patite od nesаницe? DA / NE
32. Jeste li Vi i/ili Vaši ukućani primijetili da tijekom spavanja (ako je odgovor DA, zaokružite):
  - a) hrčete
  - b) mjesečarite
  - c) škrgućete zubima
  - d) govorite u snu
  - e) ostalo (što?)

33. Imate li problema s disanjem na nos? DA / NE  
 34. Imate li neku kroničnu bolest? DA / NE  
 35. Ako DA, koju? .....

**Korištenje farmakološki aktivnih supstancija:**

36. Pušite li? DA / NE  
 36.a. Ako DA, koliko dugo pušite? .....  
 36.b. Koliko cigareta dnevno popušite? .....  
 36.c. Pušite li prije spavanja? DA / NE  
 37. Pijete li kavu? DA / NE  
 37.a. Ako DA, koliko prosječno dnevno popijete šalice kave? .....  
 37.b. Koliko dana u tjednu pijete kavu?.....Koliko ste šalice kave najviše popili u 1 danu?.....  
 37.c. Pijete li kavu prije spavanja? DA / NE  
 38. Koristite li druge pripravke osim kave za poboljšanje koncentracije i/ili održavanje budnosti? DA / NE  
 38.a. Ako DA, koje?.....  
 38.b. Koliko često koristite takve pripravke?  
 a) manje od 1 tjedno; b) 1-2 puta tjedno; c) 3-5 puta tjedno; d) skoro svaku noć.  
 39. Koristite li tablete za spavanje? DA / NE  
 39.a. Ako DA, koliko često koristite tablete za spavanje?  
 a) manje od 1 tjedno; b) 1-2 puta tjedno; c) 3-5 puta tjedno; d) skoro svaku noć.

**Ponašanje povezano sa spavanjem:**

40. Koliko sati spavate noć prije ispita/testa?  
 a) ne spavam uopće  
 b) spavam jako malo (par sati)  
 c) manje od mog prosjeka  
 d) uobičajeno  
 e) duže od mog prosjeka  
 41. Koliko često izlazite tijekom akademske godine (noćni izlasci)?  
 a) nikad  
 b) ponekad (npr. jednom u 1-2 mjeseca)  
 c) jednom tjedno  
 d) nekoliko puta tjedno  
 42. Koliko često konzumirate alkohol? (jedno piće smatra se 1 pivo, 1 čaša vina ili 1 žestoko piće)  
 a) nikad  
 b) do 7 pića tjedno  
 c) do 20 pića tjedno  
 d) više od 20 pića tjedno  
 43. Imate li u svojoj spavaćoj sobi televizor? DA / NE  
 44. Imate li u svojoj spavaćoj sobi računalo? DA / NE  
 45. Koliko sati dnevno u prosjeku gledate televiziju?.....  
 46. Koliko sati dnevno u prosjeku provodite za računalom?.....  
 47. Ostajete li noću dulje budni zbog televizije ili računala? DA / NE  
 48. Koliko sati dnevno u prosjeku učite?.....  
 49. Većinom učite: a) kroz jutro; b) poslijepodne; c) uvečer.  
 50. Mislite li da Vaša količina spavanja utječe na Vaš uspjeh u učenju? DA / NE  
 51. Sanjate li? DA / NE  
 52. Ako DA, koliko često sanjate?.....  
 53. Bavite li se tjelovježbom? DA / NE  
 54. Ako da, koliko često?  
 a) svaki dan  
 b) 1-2 x tjedno  
 c) 3-4 x tjedno  
 d) 5-6 x tjedno  
 e) 1-2 x mjesečno  
 55. Koliko dnevno razgovarate na mobitel? .....min  
 56. Koliko prosječno dnevno pošaljete SMS poruka? .....  
 57. Vozite li? DA / NE  
 58. Ako DA jeste li ikad imali prometnu nesreću jer ste zaspali za volanom? DA / NE

**Prilog 2.**

## The relationship between sleep habits and academic performance in dental students in Croatia

M. Valic<sup>1</sup>, R. Pecotic<sup>1</sup>, L. Lusic<sup>1</sup>, K. Peros<sup>2</sup>, Z. Pribudic<sup>1</sup> and Z. Dogas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Neuroscience, University of Split School of Medicine, Split, Croatia,

<sup>2</sup> Department of Pharmacology, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

### Keywords

sleep; sleep habits; dental students; academic performance.

### Correspondence

Maja Valic  
Department of Neuroscience  
University of Split School of Medicine  
Soltanska 2  
21000 Split, Croatia  
Tel: +385 21 557 860  
Fax: +385 21 557 955  
e-mail: maja.valic@mefst.hr

Accepted: 18 November 2013

doi: 10.1111/eje.12081

### Abstract

**Introduction:** It is well accepted that sleep and lifestyle habits affect academic success in students. However, sleep patterns and sleep problems amongst dental students have been insufficiently addressed in the literature. The purpose of this study was to evaluate sleep habits of dental students and the relationship between sleep habits and academic performance.

**Materials and methods:** A self-administered questionnaire on sleep habits, academic performance and lifestyle was administered. The participants were 447 dental students from Split University Dental Medicine School and Zagreb University Dental Medicine School from the six academic years. The subjects were classified into two groups based on academic success (high-performing vs. low-performing students) for comparison of sleep and lifestyle habits.

**Results:** Amongst the whole group of students, average bedtime and wake time during weekday was significantly earlier compared with weekend. Main findings indicate that students with high academic performance had earlier bedtimes during weekdays and weekends, earlier wake times during weekends and shorter sleep latency compared with low academic performing students.

**Conclusion:** Self-reported academic performance of dental students in Croatia is associated with timing of sleep and wakefulness, rather than with total sleep time duration.

### Introduction

Quality of sleep is essential to an individual's health and well-being and has a substantial role in learning and memory process. Sleep habits are influenced by many internal and external factors such as school and work schedules, often resulting in daytime sleepiness (1). Furthermore, it has been shown that insufficient sleep is the main factor influencing mood and alertness and that sleep deprivation results in impaired neurocognitive and psychomotor performance (2). Recent studies have focused on sleep habits amongst university students. Increased psychological pressure and academic demands can lead to impaired quality and duration of sleep. Numerous studies have shown that students with more regular sleep-wake patterns report higher grade point averages (GPAs), whereas students with lower grades report

increased daytime sleepiness as a consequence of decreased sleep duration (shorter sleeping nights) (3–5).

Amongst different student populations, medical students received particular attention in sleep research because of high academic demands and increased workload (6–9). Several studies have determined that medical students' unique academic commitments and lifestyle can impact their sleep habits and result in sleep deprivation (4, 6, 7, 10). Similarly, the doctor of dental medicine (D.M.D.) curriculum is demanding due to both declarative and procedural learning tasks, with declarative learning being more emphasised during the first years of schooling and procedural learning being added in the later years in dental schools in Croatia. The literature reveals that both declarative and motor procedural learning capabilities are impaired by sleep deprivation (11–13).

Whilst it is well accepted that the role of sleep quality and lifestyle habits affects academic success (3, 4, 7), sleep patterns and sleep problems amongst dental students have been insufficiently addressed in the literature.

Therefore, the purpose of this study was to determine sleep and lifestyle habits and to estimate their relationship with academic performance amongst dental students in Croatia.

## Materials and methods

This cross-sectional study was conducted between June and October 2012 at the University of Split School of Dental Medicine and the University of Zagreb School of Dental Medicine. The curricula of the University of Split School of Dental Medicine and the University of Zagreb School of Dental Medicine are governed by Bologna regulations, recommendations and principles in accordance with the university book of regulations for higher education and with the School of Medicine book of regulations. The protocol for this study was overviewed and approved by the Biomedical Research Ethics Committee of the Split University School of Medicine, Split, Croatia, and by the Ethical Committee of the School of Dental Medicine, University of Zagreb, Croatia. Total population at School of Dental Medicine University of Zagreb is 681 students, 516 women and 165 men. Total population at School of Dental Medicine University of Split is 150 students, 47 men and 103 women. The total number of students who participated in the study was 447 (110 men and 337 women), from six academic levels (Table 1). Participants' data were collected anonymously and none were paid during the study.

TABLE 1. Characteristics of the student sample

	n (%)	n (total)
Age	23.5 (2.09)	446
Average grade	3.91 (0.49)	432
University		
Split	142 (31.8)	447
Zagreb	305 (68.2)	
Year of study		
1st	31 (6.9)	447
2nd	85 (19)	
3rd	135 (30.2)	
4th	81 (18.1)	
5th	55 (12.3)	
6th	60 (13.4)	
Gender		
Male	110 (24.6)	447
Female	337 (75.4)	
Afternoon sleep		
Yes	220 (49.7)	443
No	233 (50.3)	
Sleep quality satisfaction		
Yes	249 (55.7)	447
No	198 (44.3)	
Preference		
Wake up early	284 (64.1)	443
Staying up late	159 (35.9)	

The design of the questionnaire used in this study was based on a previously published survey instrument (3) to assess demographics, sleep habits, sleep and sleep-related disturbances, sleep-related behaviour, lifestyle habits and intake of pharmacological substances. The Association of Sleep and Academic Performance questionnaire (3) included 30 questions on sleep habits, dreams, stimulants and general information. We added questions about sleep disturbances and lifestyle habits.

The final version of the questionnaire consists of 58 questions. Demographics included questions on age, gender, constitutional parameters and academic success. Academic success was measured by the self-reported average grade. Questions on sleep habits included reports on bedtime and wake time during weekdays and weekends, ideal bedtime and total sleep time estimation. Students were also asked to answer how satisfied they were with the quality and the amount of their sleep. Questions on sleep-related disturbances included questions about nocturnal awakenings, daytime sleepiness, insomnia and breathing problems. The usage of pharmacologically active substances was assessed based on questions regarding smoking and coffee intake and consumption of prescription and over-the-counter medications.

All questions were constructed as multiple choices (affirmative/negative and various multiple choices) and as open-ended questions.

Students were also asked to answer lifestyle habits questions, such as evening social activities, alcohol consumption, the use of the TV and computer, and exercising and learning habits. Students were asked to report their usual learning time (hours per day and time of the day).

Previously trained staff distributed a two-page questionnaire to all students who attended their classes. Staff was informed on research questions, questionnaire structure and a mandatory standardised instruction for students. Considering that students were approached during regular classes, the instruction was necessary to create standardised conditions and accentuate the importance of honest response. Students were informed that participation was anonymous and voluntary. They completed the questionnaire during regular classes at the Schools of Dental Medicine in Split and Zagreb. All students who attended their classes at the time of the survey collection participated in the study and returned completed questionnaires. The time required to complete the questionnaire was approximately 10–12 min. Method of sampling in this study was convenience sampling, meaning that all students who attended the classes at the time survey was conducted had to fulfil the questionnaire. All classes are obligatory for all students.

The survey instrument was translated into the Croatian language by a psychologist and a medical doctor (somnologist). The questionnaire was then administered to a pilot group of ten students for feedback on question readability and clarity. The questionnaire was back-translated from Croatian into English by a bilingual professional translator for comparison with the original text.

The subjects were classified into two groups based on academic success (high-performing vs. low-performing students). Descriptive results were expressed as frequencies, percentages and mean values with deviation measures. Data were consequently analysed by testing group differences using the chi-square test for categorical and Mann–Whitney nonparametric

test for continuous variables. Data of all subjects were analysed using stepwise regression analysis. All data were entered and analysed using the Statistical Package for Social Sciences program (version 14; SPSS Inc., Chicago, IL, USA). *P* values less than 0.05 were considered statistically significant.

## Results

There were 447 dental students who participated in this study. Table 1 summarises demographic characteristics and some other study variables related to sleep. For 432 students responding to the question regarding academic performance, the average GPA was  $3.91 \pm 0.49$ . The scholastic performance was stratified as high (highest quintile, GPA > 4.3) or low academic performances (lowest quintile, GPA < 3.5), with 107 students (24%) being classified as high-performing students and 129 (29%) students classified as low-performing students. Amongst the whole group of students, average bedtime during the weekday was significantly earlier compared with the weekend ( $23:53 \pm 0:55$  vs.  $01:23 \pm 1:38$ ;  $P < 0.001$ ; Fig. 1). Similarly, average wake time during the weekday was earlier compared with the weekend ( $7:02 \pm 0:44$  vs.  $10:03 \pm 1:27$ ;  $P < 0.001$ ; Fig. 1). For all students, the majority (55.7%) reported satisfaction with their sleep and 64.1% expressed a preference to wake up early in the morning.

When the relationship between sleep habits and school performance was analysed, the high-performing group had an earlier bedtime compared with the low-performing group during

weekdays ( $23:44 \pm 0:49$  vs.  $00:02 \pm 1:00$ ;  $P = 0.004$ ; Fig. 2) and weekends ( $01:08 \pm 1:23$  vs.  $01:39 \pm 1:38$ ;  $P = 0.016$ ; Fig. 3). Additionally, the low-performing group had a later wake time during weekends ( $10:18 \pm 1:29$  vs.  $9:53 \pm 1:26$ ;  $P = 0.011$ ; Fig. 3). Amongst sleep habits, sleep latency was shown to be shorter in the group of high-performing students ( $12:21 \pm 9:38$ ; Table 2). However, no significant difference in total sleep time between high and low academic performing groups was observed for both weekdays and weekends (Table 2). High-performing students reported to have the usual amount of sleep the night before an exam, more often than low-performing students (38.8% vs. 21.7%, respectively). Accordingly, low-performing students reported a small amount of sleep more often than high-performing students the night before an examination (39.3% vs. 24%, respectively). Low-performing students reported to stay awake during the night due to computer or TV usage more often than high-performing students (66% vs. 45%;  $P = 0.001$ , Table 3). The percentage of students who reported insomnia symptoms was significantly higher in the low-performing students group compared with the high-performing students group (10.4% vs. 3.1%; Table 3). There were significant differences in the gender distribution of the two groups, as low-performing students were more often male compared with high-performing students (40.2% vs. 15.5%; Table 4).

Amongst lifestyle habits that could be associated with academic performance, results of our study indicate that low-performing students were more likely to use prescription and

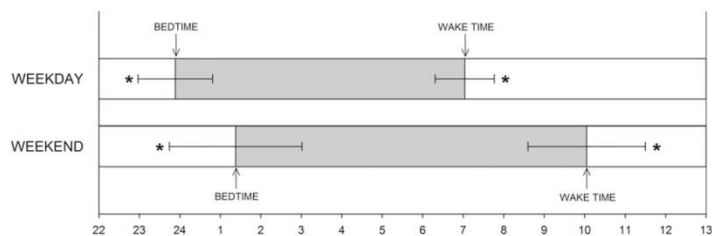


Fig. 1. Sleep-wake cycle of the whole dental student study population, indicating earlier bedtime and wake time during the weekday ( $23:53 \pm 0:55$ ,  $7:02 \pm 0:44$ , respectively) compared with the weekend ( $01:23 \pm 1:38$ ,  $10:03 \pm 1:27$ , respectively). \* $P < 0.001$  derived from *t*-test comparison between weekdays and weekends.

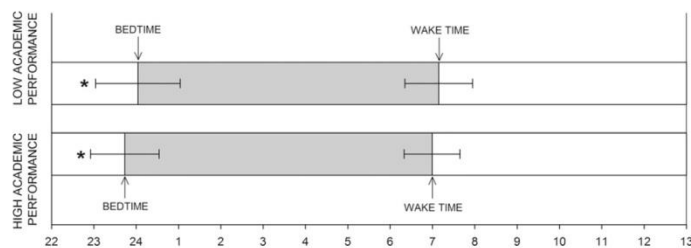


Fig. 2. Sleep cycle pattern of low and high academic performing students during the weekday, indicating earlier bedtime and wake time in high-performing students ( $23:44 \pm 0:49$ ;  $6:59 \pm 0:40$ , respectively) compared with low-performing students ( $24:02 \pm 1:00$ ;  $7:09 \pm 0:48$ , respectively). \* $P = 0.004$  derived from Mann-Whitney U-test comparison between low and high academic performing students.



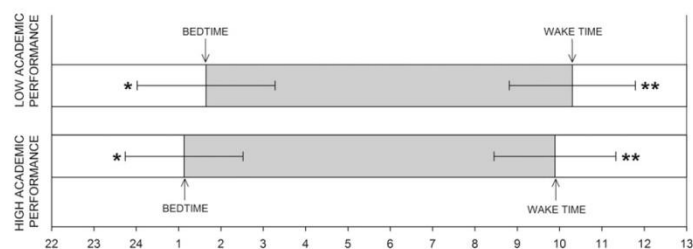


Fig. 3. Sleep cycle pattern of low and high academic performing students during the weekend, indicating earlier bedtime and wake time in high-performing students ( $01:08 \pm 1:23$ ;  $9:53 \pm 1:26$ , respectively) compared with low-performing students ( $01:39 \pm 1:38$ ;  $10:18 \pm 1:29$ , respectively) \* $P = 0.016$ ; \*\* $P = 0.011$ , derived from Mann–Whitney U-test comparison between low and high academic performing students.

TABLE 2. Sleep habits differences of students in the lowest and the highest quintile of success

	n	Lowest quintile (grade point averages, GPA < 3.5)	n	Highest quintile (GPA > 4.3)	P value*
Weekday					
Total sleep time	107	6:46 ± 1:10	129	6:55 ± 0:49	0.434
Weekend					
Total sleep time	105	8:49 ± 1:32	128	8:52 ± 1:10	0.892
Ideal timing					
Bedtime	58	22:51 ± 1:07	74	22:33 ± 0:49	0.130
Wake time	58	7:49 ± 0:58	74	7:51 ± 0:55	0.937
Total sleep time	103	8:44 ± 1:32	127	8:50 ± 1:08	0.441
Sleep latency	106	18:17 ± 18:41	126	12:21 ± 9:38	0.008**
Weekday					
Earliest bedtime	58	22:55 ± 1:08	75	22:52 ± 0:55	0.490
Latest bedtime	58	01:44 ± 1:14	73	01:19 ± 1:04	0.023**
Afternoon naps (days in the week)	59	3.04 ± 1.47	67	3.04 ± 1.46	0.930
Subjective fatigue in the evening start (h)	105	22:50 ± 1:37	129	22:35 ± 1:22	0.119

Values are expressed as mean ± standard deviation.

\*Significance of Mann–Whitney U-test.

\*\*Mann–Whitney U-test  $P < 0.05$ .

over-the-counter medications and alcohol and that they were more likely to smoke and exercise less compared with high-performing students (Tables 3 and 4). No other variables were associated with dental students' academic performance.

Regression analysis was performed, using the stepwise regression model including all 447 subjects, with average self-reported GPA as a dependent variable. Variables included in the regression were gender, bedtime and wake time during weekdays and weekends, sleep latency, sleep time before an examination, time spent on the computer, smoking and drinking alcohol. After stepwise regression, three variables were included in the final model: gender, sleeping before an examination and sleep latency. With this model, 9.3% of the variability in the self-reported academic achievement was explained ( $R^2 = 0.93$ ;  $P < 0.001$ ). The beta-coefficients indicate that male gender ( $\beta = 0.23$ ;  $P < 0.001$ ) and less than average sleep before an examination ( $\beta = 0.15$ ;  $P = 0.003$ ) were associated with low academic achievement, whilst decreased sleep latency ( $\beta = -0.14$ ;  $P < 0.001$ ) predicted higher academic achievement. Based on the stepwise model methodological approach, bedtime and wake time variables, and smoking and drinking variables

were excluded. Due to low semi-partial correlation with self-reported GPA, they did not add significant predictive value when included in the model.

## Discussion

The present study indicates that academic performance of dental students is associated with their sleep habits. Students with better academic performance went to bed earlier on weekdays and weekends and woke up earlier in the morning on weekends compared with low academic performing students. Furthermore, students with high academic performance had shorter sleep latency than students with low academic performance. However, total sleep time did not differ amongst high- and low-performing students.

These findings are in accordance with several other studies conducted on college students (3, 14). Timing of sleep and wakefulness is an important contributor to academic performance, in a manner that students with later bedtime and wake time had lower academic performance. In addition, besides circadian factors that play an important role in academic

TABLE 3. Sleep habits differences of students in the lowest and the highest quintile of success

	Lowest quintile (grade point averages, GPA < 3.5) n (%)	Highest quintile (GPA > 4.3) n (%)	P value *
Awakening			
Alone	10 (9.5)	4 (3.1)	0.053
Alarm clock	95 (90.5)	124 (96.9)	
During weekday, waking up earlier than ideal time			
Yes	79 (73.8)	103 (79.8)	0.274
No	28 (26.2)	26 (20.2)	
Subjective feeling after weekday awakening			
Rested	20 (19)	18 (14.1)	0.585
Drowsy	72 (68.6)	94 (73.4)	
Very drowsy	13 (12.4)	16 (12.5)	
Subjective feeling after weekend awakening			
Rested	55 (51.9)	83 (64.8)	0.052
Drowsy	40 (37.7)	40 (31.3)	
Very drowsy	11 (10.4)	5 (3.9)	
Preference			
Early awakenings	35 (33.3)	57 (44.5)	0.082
Staying up late	70 (66.7)	71 (55.5)	
Sleep quality satisfaction			
Yes	60 (56.1)	76 (58.9)	0.660
No	47 (43.9)	53 (41.1)	
Satisfaction with the amount of sleep			
Yes	39 (36.4)	32 (25.2)	0.062
No	68 (63.6)	95 (74.8)	
Frequent night awakening			
Yes	18 (16.8)	15 (11.6)	0.252
No	89 (83.2)	114 (88.4)	
Afternoon naps			
Yes	58 (54.7)	68 (52.7)	0.759
No	48 (45.3)	61 (47.3)	
Subjective feeling after napping			
Rested	34 (58.6)	40 (59.7)	0.902
Sleepy	24 (41.4)	27 (40.3)	
Chronically tired			
Yes	42 (40)	44 (34.1)	0.353
No	63 (60)	85 (65.9)	
Sleepiness during classes			
Yes	77 (73.3)	91 (70.5)	0.637
No	28 (26.7)	38 (29.5)	
Insomnia			
Yes	11 (10.4)	4 (3.1)	0.022**
No	95 (89.6)	125 (96.9)	
Intake of sleep pharmacies			
Yes	22 (21)	14 (10.9)	0.035**
No	83 (79)	114 (89.1)	
Awake during the night due to computer or TV			
Yes	70 (66)	58 (45)	0.001**
No	36 (34)	71 (55)	
Hours of sleep before an exam			
Not at all	7 (6.6)	2 (1.6)	0.004**
Small amount of sleep	42 (39.3)	31 (24)	
Less than average	30 (28.3)	44 (34.1)	
Usual	23 (21.7)	50 (38.8)	
Longer than average	4 (3.8)	2 (1.6)	

\*Significance of chi-square test.

\*\*Chi-square test  $P < 0.05$ .

TABLE 4. Lifestyle habits differences in high- and low-performing students

	Lowest quintile (grade point averages, GPA < 3.5)		Highest quintile (GPA > 4.3)		P value
	n (%)	M ± SD	n (%)	M ± SD	
School					
Split	41 (38.3)	–	45 (34.9)	–	0.585
Zagreb	66 (61.7)		84 (65.1)		
Gender					
Male	43 (40.2)	–	20 (15.5)	–	<0.001*
Female	64 (59.8)		109 (84.5)		
Exercise					
Yes	68 (64.8)	–	78 (60.5)	–	0.500
No	37 (35.2)		51 (39.5)		
Coffee					
Yes	80 (75.5)	–	89 (69)	–	0.271
No	26 (24.5)		40 (31)		
Smoking					
Yes	40 (38.1)	–	30 (23.6)	–	0.017*
No	65 (61.9)		97 (76.4)		
Alcohol					
Never	25 (24.5)	–	44 (34.4)	–	0.030*
Maximum seven drinks per week	62 (60.8)		77 (60.2)		
Maximum 20 drinks per week	11 (10.8)		7 (5.5)		
More than 20 drinks per week	4 (3.9)		0 (0)		
Watching TV (h/day)	94	1:43 ± 1:14	116	1:28 ± 1:08	0.088
Time on the computer (h/day)	99	2:34 ± 1:47	127	1:58 ± 1:25	0.005**
Studying (h/day)	97	2:44 ± 1:35	123	3:06 ± 1:44	0.208
Cell phone use (min/day) Medicina	101	29:34 ± 26:19	129	33:55 ± 30:52	0.277

\*Chi-square test  $P < 0.05$ .\*\*Mann–Whitney  $U$ -test  $P < 0.05$ .

performance, the influence of total sleep time should be emphasised, particularly when sleep deprivation is taken into consideration. Although some studies revealed that total sleep time during the weekdays was longer in high-performing groups of students (4) and that sleep deprivation can lead to impairments in neurocognitive and psychomotor performance (15–17), it seems that the duration of sleep does not always correlate with self-reported academic success (3). One possible explanation could be that additional factors such as sleep quality and stress (18, 19) have pronounced effects on academic performance. Our results indicate that total sleep time during weekdays and weekends was similar for both, high- and low-performing groups of dental students. Possibly, the beginning of class schedules early in the morning during the week (8:00) encourages earlier wake time, diminishing differences in total sleep time for the high- and low-performing students.

One might speculate whether sleep deprivation during weekdays is the main source of prolonged total sleep time during weekends in our student population. In the present study, confounding factors, such as alcohol consumption, smoking, intake of prescription and over-the-counter medications, and exercise activity, might contribute to weekday and weekend bedtime and wake time differences observed, similar to other studies (14, 20).

At the end of the twentieth century, dental education was particularly vulnerable because of its isolation from medicine

and its parent institutions (21). Pre-doctoral dental education is often overburdened with didactic and clinical content resulting from an expanding knowledge base and increasing complexity of delivering medical and dental care. It was previously reported that physical and psychosocial stressors in dental schools are associated with adverse health outcomes and the need for improvement in the dental school environment (22, 23). In the perspectives of better academic achievements, the present study indicates the importance of healthy lifestyle and sleep habits during the period of dental education.

Amongst the limitations of this study, the use of self-reported GPA with no objective data from the official school registrar on actually recorded GPA may mislead the authors in the interpretation of data. Additionally, the usage of GPA may not be the most reliable measure, and grades are usually not equivalent in different school systems (1).

Considering the sampling method, one might speculate whether students who attended the classes were more motivated than the absent students, possibly biasing the results. It should be taken into consideration that the majority of students are female students, which has shown to be a trend in dental medical schools in Croatia. Additionally, there were 199 students who were in between according to academic performance. In that matter, authors' decision was based on the fact that recruiting the upper and lower quintile would have been ethically questionable in the academic setting, which resulted in

a large amount of data not utilised. Therefore, regression analysis performed on a total of 447 subjects implicates that gender was probably the most important confounding variable in sleep habits differences in low- and high-performing students in our study. Still, according to the previous research (1, 2), few possible mediating variables, such as environmental, family and personality variables, could also lead to serious bias.

The findings of our study accentuate the importance of healthy sleep habits, therefore indicating the importance of sleep education interventions on a student population. Several studies have also emphasised the importance of providing promotion programmes to improve sleep habits and educate students about the importance of good sleep hygiene (1, 4, 14). Still, certain caveats exist regarding the effectiveness of implementing sleep education programmes in students' curriculum (24). So far, several programmes have been conducted on adolescents that were valuable in raising the knowledge about sleep and the level of good sleep-related behaviour, but none have used academic outcome variables in the assessment of programme effectiveness (25). A large body of scientific evidence summarised in a recent review paper suggested that school sleep education programmes are useful for increasing sleep knowledge and yet are less consistent in improving behavioural sleep outcomes, such as sleepiness, sleep duration and sleep hygiene (24). It has been suggested that future sleep education programmes need refinements due to methodological variations in the published studies, to ensure maximum efficacy (24). Although previous studies have clearly established the connection between sleep habits and poor sleep quality with academic performance, evidence of a causal relationship has yet to be found. Further research may clarify the value of sleep education intervention programmes on college students' academic performance.

## Conclusion

Our study indicates a clear association of sleep habits with self-reported academic performance of dental students. Students with high academic performance had earlier bedtimes on weekdays and weekends, earlier wake times on weekends and shorter sleep latency, compared with students with low academic performance. Circadian rhythm with earlier bedtime and wake time sleep period appears to be of more importance than total sleep time, with respect to academic performance.

## Acknowledgement

The authors wish to thank Professor Dolores Biocina Lukenda (Vice Dean) from the University of Split School of Dental Medicine, Split, Croatia, for her invaluable contribution regarding the distribution and collection of the questionnaire survey, and Mrs. Jelena Baricevic from the Department of Neuroscience, University of Split School of Medicine, Split, Croatia, for her technical assistance. We thank Shelly Pranic, MSPH from the University of Split School of Medicine for the language correction of the manuscript. This work has been supported by the Croatian Ministry of Science, Education, and Sports grants #216-2163166-0513 and #216-2163166-3342.

## Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

## References

- 1 Wolfson AR, Carskadon MA. Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: a critical appraisal. *Sleep Med Rev* 2003; 7: 491–506.
- 2 Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Med Rev* 2006; 10: 323–337.
- 3 Eliasson AH, Lettieri CJ. Early to bed, early to rise! Sleep habits and academic performance in college students. *Sleep Breath* 2010; 14: 71–75.
- 4 Bahammam AS, Alaseem AM, Alzakri AA, Almeneessier AS, Sharif MM. The relationship between sleep and wake habits and academic performance in medical students: a cross-sectional study. *BMC Med Educ* 2012; 12: 61.
- 5 Gray EK, Watson D. General and specific traits of personality and their relation to sleep and academic performance. *J Pers* 2002; 70: 177–206.
- 6 Abdulghani HM, Alrowais NA, Bin-Saad NS, Al-Subaie NM, Haji AM, Alhaqwi AI. Sleep disorder among medical students: relationship to their academic performance. *Med Teach* 2012; 34 (Suppl. 1): S37–S41.
- 7 Sweileh WM, Ali IA, Sawalha AF, Abu-Taha AS, Zyouod SH, Al-Jabi SW. Sleep habits and sleep problems among Palestinian students. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* 2011; 5: 25.
- 8 Johns MW, Dudley HA, Masterton JP. The sleep habits, personality and academic performance of medical students. *Med Educ* 1976; 10: 158–162.
- 9 Rodrigues RN, Viegas CA, Abreu ESAA, Tavares P. Daytime sleepiness and academic performance in medical students. *Arq Neuropsiquiatr* 2002; 60: 6–11.
- 10 Veldi M, Aluoja A, Vasar V. Sleep quality and more common sleep-related problems in medical students. *Sleep Med* 2005; 6: 269–275.
- 11 Fenn KM, Hambrick DZ. What drives sleep-dependent memory consolidation: greater gain or less loss? *Psychon Bull Rev* 2013; 20: 501–506.
- 12 Smith C. Sleep states and memory processes in humans: procedural versus declarative memory systems. *Sleep Med Rev* 2001; 5: 491–506.
- 13 Brawn TP, Fenn KM, Nusbaum HC, Margoliash D. Consolidating the effects of waking and sleep on motor-sequence learning. *J Neurosci* 2010; 30: 13977–13982.
- 14 Trockel MT, Barnes MD, Egget DL. Health-related variables and academic performance among first-year college students: implications for sleep and other behaviors. *J Am Coll Health* 2000; 49: 125–131.
- 15 Pilcher JJ, Huffcutt AI. Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. *Sleep* 1996; 19: 318–326.
- 16 Harrison Y, Horne JA. Sleep loss and temporal memory. *Q J Exp Psychol A* 2000; 53: 271–279.
- 17 Ng EP, Ng DK, Chan CH. Sleep duration, wake/sleep symptoms, and academic performance in Hong Kong secondary school children. *Sleep Breath* 2009; 13: 357–367.
- 18 Ahrberg K, Dresler M, Niedermaier S, Steiger A, Genzel L. The interaction between sleep quality and academic performance. *J Psychiatr Res* 2012; 46: 1618–1622.
- 19 Fonseca J, Divaris K, Villalba S, et al. Perceived sources of stress amongst Chilean and Argentinean dental students. *Eur J Dent Educ* 2013; 17: 30–38.

- 20 Morin AJ, Rodriguez D, Fallu JS, Maiano C, Janosz M. Academic achievement and smoking initiation in adolescence: a general growth mixture analysis. *Addiction* 2012; 107: 819–828.
- 21 Field MJ, Jeffcoat MK. Dental education at the crossroads: a report by the institute of medicine. *J Am Dent Assoc* 1995; 126: 191–195.
- 22 Thornton LJ, Stuart-Buttle C, Wyszynski TC, Wilson ER. Physical and psychosocial stress exposures in us dental schools: the need for expanded ergonomics training. *Appl Ergon* 2004; 35: 153–157.
- 23 Peros K, Vodanovic M, Mestrovic S, Rosin-Grget K, Valic M. Physical fitness course in the dental curriculum and prevention of low back pain. *J Dent Educ* 2011; 75: 761–767.
- 24 Blunden SL, Chapman J, Rigney GA. Are sleep education programs successful? The case for improved and consistent research efforts. *Sleep Med Rev* 2012; 16: 355–370.
- 25 Gruber R, Wiebe ST, Wells SA, Cassoff J, Monson E. Sleep and academic success: mechanisms, empirical evidence, and interventional strategies. *Adolesc Med State Art Rev* 2010; 21: 522–541, x.