

UČINAK ADENOTONZILEKTOMIJE NA SATURACIJU KISIKOM U DJECE S POREMEĆAJIMA DISANJA TIJEKOM SPAVANJA

IRENA BOŽANIĆ¹, ŽELJKA ROJE², GORAN RAČIĆ²

Poremećaj disanja pri spavanju (eng. *sleep disordered breathing, SDB*) skupni je naziv za različite sindrome karakterizirane patološkim obrascima disanja za vrijeme spavanja. Cilj studije je utvrditi postoji li korelacija između veličine tonzila i adenoidnih vegetacija i smetnji disanja tijekom spavanja na temelju pada saturacije kisikom periferne krvi te utvrditi dovodi li adenotonzilektomija do poboljšanja disanja i saturacije kisikom periferne krvi tijekom spavanja. Skupinu ispitanika čini 30-ero djece u dobi od 2 do 10 godina s opstrukcijskim smetnjama disanja pri spavanju, uzrok kojih su opstrukcije uvećane palatinalne tonzile i adenoidne vegetacije. Demografski podatci i heteroanamneza uzeti su od roditelja/staratelja koji su doveli dijete u bolnicu na zakazanu operaciju. Orofaringoskopski i fiberendoskopski nalaz te „klasičnu“ adenotonzilektomiju s bipolarnom dijatermijskom koagulacijom kirurškim setovima za višestruku primjenu obavio je otorinolaringolog. Pulsni oksimetar je postavljen u bolnici na kažiprst usnulog djeteta i skinut ujutro nakon buđenja. Heteroanamneza i kontrola pulsni oksimetrom provedena je nakon četiri tjedna kod kuće. Ispitivanje je u cijelosti završeno u svih ispitanika. Njihova prosječna dob bila je 4,25 (2 – 8,5) godina. Šesnaest bolesnika (53,3%) bili su dječaci, a 14 (46,7%) djevojčice. Najizraženiji simptomi bili su hrkanje i prekidi u disanju (100%), nemirno spavanje (97%), pojačano znojenje (73%) te pospanost tijekom dana (57%). Sva djeca imala su orofaringoskopski i fiberendoskopski nalaz stupnja tri i četiri. Svi roditelji (100%) bili su zabrinuti zbog ispitivanih simptoma. Dokazano je značajno smanjenje simptoma nakon adenotonzilektomije. Prosječna saturacija O₂ (%) prije adenotonzilektomije iznosila je 77,743 +/- 7,293, a nakon 87,88 +/- 4,25 ($p < 0,0001$). Ukupno trajanje desaturacije kisikom za > 4% prije operacije iznosilo je 21,741 +/- 28,67, a nakon nje 0,367 +/- 0,29 ($p = 0,0001$). Broj desaturacije O₂ ispod 90% po satu prije operacije iznosio je 53,73, dok je nakon nje pao na 14,60 ($p < 0,0001$). Svi roditelji (100%) bili su zadovoljni rezultatima operacije. Adenotonzilektomija dovodi do značajnog poboljšanja simptoma i saturacije kisikom periferne krvi u djece s SDB-om.

Deskriptori: TONZILEKTOMIJA – metode; OKSIMETRIJA; POREMEĆAJI DISANJA TIJEKOM SPAVANJA; DIJETE

UVOD

Poremećaji disanja tijekom spavanja (eng. *sleep disordered breathing, SDB*) skupni je naziv za različite sindrome karakterizirane patološkim obrascima disanja za vrijeme spavanja. Prema klasifikaciji Američkog društva za poremećaje

disanja tijekom spavanja dijelimo ih na: opstrukcijsku apneju za vrijeme spavanja (eng. *obstructive sleep apnea, OSA*), centralnu apneju za vrijeme spavanja (eng. *central sleep apnea, CSA*), sindrom povećanog otpora gornjih dišnih putova (eng. *upper airway resistance syndrome, UARS*) te primarno hrkanje (eng. *primary snoring*). U ovu skupinu također pripada i sindrom prekomjerne dnevne pospanosti (eng. *excessive daytime sleepiness syndrome, EDSS*).

Apneja se definira kao prestanak protoka zraka kroz nos i usta u trajanju od minimalno 10 sekunda. Hipopneja je redukcija protoka zraka za više od 50% u trajanju od minimalno 10 sekunda. Kako

u djece brže dolazi do desaturacije kisikom u slučaju prekida protoka zraka, apnejom ili hipopnejom može se nazvati i prekid disanja kraći od 10 sekunda. Apneje se klasificiraju u tri skupine: opstrukcijske, centralne i miješane. U svim vrstama apneje postoji prekid protoka zraka na nos i usta duži od 10 sekunda, pad saturacije periferne krvi kisikom za min. 4%, ali je razlika u respiracijskom naporu tijekom tih događaja. U opstrukcijskoj apneji postoji povećanje respiracijskog napora, a u centralnoj apneji respiracijski napor ne postoji. Ozbiljnost ovih događaja izražava se apneja/hipopneja indeksom (AHI), odnosno brojem

¹ Klinički bolnički centar Rijeka, Krešimirova 42, Rijeka

² Klinički bolnički centar Split, Klinika za bolesti uha, nosa i grla s kirurgijom glave i vrata, Spinčićeva 1, Split

Adresa za dopisivanje:

Irena Božanić, dr. med., Svilno Grbaste 68, Rijeka, 51219 Čavle, e-mail: irena.bozanic@gmail.com

A. Ispunjava roditelj/Filled in by the parent:

	1	2	3	4	5	N
1. Moje dijete hrče po noći/My child snores when asleep						
2. Ima prekide u disanju/My child has interrupted breathing						
3. Nemirno spava/My child is restless in sleep						
4. Pojačano se znoji/My child is sweating excessively in sleep						
5. Tijekom dana je pospano/My child is drowsy during daytime						
6. Zabrinut(a) sam zbog takvog disanja/ I'm worried about his/her breathing pattern						

B. Ispunjava liječnik/Filled in by the physician:**1. OFS nalaz (klasifikacija po Friedmanu)/OFS finding (Friedman classification):****2. Fiberendoskopija nazofarinksa/Fiber endoscopy of nasopharynx**

STUPANJ I/GRADE I (< 25 %)
 STUPANJ II/GRADE II (25 -50%)
 STUPANJ III/GRADE III (50 -75%)
 STUPANJ IV/GRADE IV (> 75 %)

3. Pulsna oksimetrija/Pulse oxymetry

Najniža vrijednost saturacije O ₂ /Lowest O ₂ saturation value	
Ukupno trajanje desaturacije > 4 %/Total duration of desaturation >4%	
Broja padova saturacije > 4%/Number of saturation falls >4%	

Slika 1. Upitnik s heteroanamnestičkim podacima o SDB-u, kliničkim nalazom i pulsnom oksimetrijom djeteta prije kirurškog zahvata

Figure 1. Questionnaire with heterohistory data on preoperative SDB, clinical finding and pulse oxymetry

apneja u satu. Razdoblja apneja i hipopneja tijekom cijele noći se zbrajaju te se računa srednja vrijednost na sat spavanja. S obzirom na AHI razlikujemo tri stupnja apneje: blaga (AHI za odrasle, 1-5 u djece), umjerena (21-40 AHI za odrasle, 6-10 u djece) i teška (AHI > 40 za odrasle, > 10 u djece) (1, 2).

Opstrukcija gornjih dišnih putova veći je problem u djetinjstvu nego u odrasloj dobi zbog posebnosti anatomske građe (uski dišni putovi). Mala djeca ne znaju disati na usta, oslabljen im je refleks kašlja, a imaju i veliku sklonost respiratornim infekcijama. Prsni koš dojenčadi je mekan, jer rebra još nisu okoštala te su

položena horizontalno, a kako su interkostalni mišići slabo razvijeni, glavni inspiratorni mišić je dijafragma. Pluća dojenčadi u usporedbi s plućima odrasloga slabije su rastezljiva, pa je potreban relativno visok negativni intratorakalni tlak da bi se ona rastegla i primila određeni volumen zraka. Frekvencija disanja u mirovanju u djece je veća nego u odraslih, djeca imaju manji funkcionalni rezidualni kapacitet i veću rastezljivost (*eng. compliance*) stijenke prsnoga koša (3). Zračni putovi djeteta mnogo su uži nego u odrasloga, tako da zadebljanje sluznice traheje za 1 mm (npr. upalnim edemom) smanjuje presjek lumena djetetove traheje za

75%, dok u odraslog isto takvo zadebljanje sluznice smanjuje presjek samo za 20%. U djeteta najveći otpor prolasku zraka pružaju bronhioli, dok je u odraslih otpor kroz bronhiole zanemariv u odnosu prema ukupnom otporu strujanju zraka kroz dišne putove. Bronhioli su skloniji zatvaranju u ekspiriraju zbog slabijeg elastičnog vlaka okolnih alveola i zbog smanjenja volumena toraksa, npr. u spavanju (4).

Podatke o SDB-u u djece dobivamo heteroanamnestički. Roditelji navode da dijete hrče i opisuju klasičnu kliničku sliku apnejičke faze karakterizirane prekidom disanja od nekoliko sekunda, koja završava velikim udahom uz djetetovo buđenje ili bez njega. Navode i kako dijete nemirno spava te se pojačano znoji, što rezultira razbacanom i vlažnom posteljicom te pospanošću ili hiperaktivnošću tijekom dana (5).

Postoji cijeli niz anatomske (suženje nosa, suženje ili artrezijska hoana, devijacija nosnog septuma, makroglosija, ciste, higromi nepca i ždrijela, rascjepi nepca te kraniofacijalne malformacije, mikrognacija, hipoplazija mandibule i srednjeg dijela lica) i funkcionalnih čimbenika (hipotonijske, oštećenje mozga, pretilost) te bolesti i stanja (alergijski rinitis, nazalni polipi, laringospazam, strana tijela, hematomi i tumori nosa) koji utječu na razvoj opstrukcije gornjih dišnih putova u djece. Ipak, najčešći razlog opstrukcije u dječjoj dobi je hipertrofija adenoidnih vegetacija i nepčanih tonzila (1, 6). Teškoće disanja koje su posljedica uvećanih adenoidnih vegetacija i nepčanih tonzila u blažim slučajevima pojavljuju se samo noću disanjem na usta i hrkanjem, osobito pri ležanju na leđima. U težim slučajevima postoje i dnevne smetnje disanja, s trajno otvorenim ustima, nazalnim govorom i poremećajima sluha provodnog karaktera. Razvoj lica je obilježen uskim korijenom nosa, visokim nepcem i malformacijom gornje čeljusti, što je poznato kao *facies adenoidea*. U najtežim slučajevima teškoće se mogu očitovati epizodama apneja u snu, koje se periodički izmjenjuju s epizodama hrkanja i gušenja, što može dovesti do kronične hipoventilacije, hiperkapnije i hipoksije s razvojem plućne hipertenzije i plućnog srca (7).

Liječenje SDB-a u djece najčešće je kirurško. Metoda izbora je adenotonzilektomija s učinkovitošću od više od 90%. To je najčešći kirurški zahvat u otorinolaringologiji i jedan od najčešćih kirurških zahvata općenito u dječjoj dobi (8). U na-

zivu adenotonzilektomija postoji grčki korijen *ektome* – *izrezivanje*, što bi doslovno značilo izrezivanje adenoidnih vegetacija i tonzila. Osnovna filozofija ovog kirurškog postupka zadržana je od davne 2000. g. pr. Kr., samo se, sukladno razvoju medicinske tehnike i znanosti općenito, mijenjaju tehničke mogućnosti i instrumentarij. Kirurški naizgled nezahtjevan postupak kao što je adenotonzilektomija, postaje problematičan zbog izrazitog poslijeoperacijskog morbiditeta. On uključuje poslijeoperacijsku bol, primarno krvarenje (<24 h) i poslijeoperacijsku infekciju koja dovodi do kasnog ili odgođenog poslijeoperacijskog krvarenja (>24 h) (8). Za razliku od većine operacijskih postupaka u kojima se rana primarno zatvara, adenotonzilektomija završava otvorenom ranom koja cijeli *per secundam intentionem*, čime se otvara mogućnost za razvoj poslijeoperacijskih komplikacija. Bol je rezultat oštećenja sluznice, mišića i živčanih završetaka IX. i X. moždanog živca, nakon čega dolazi do inflamacije i spazma faringealne muskulature, što dovodi do ishemije i pojačavanja osjeta boli. Bol u cijelosti prestaje tek nakon 14. – 21. dana, kada dolazi do potpune reepitelizacije (9). U odnosu na klasičnu tonzilektomiju koblacijska tonzilektomija izaziva manje intraoperacijsko krvarenje, manji poslijeoperacijski morbiditet, manje termičko oštećenje okolnih tkiva (10).

CILJEVI RADA

Ciljeve istraživanja podijelili smo u dvije kategorije.

1. Prikazati značenje adenotonzilarnog tkiva u nastanku SDB-a u djece kroz sljedeće parametre;
 - a. Utvrditi postoji li korelacija veličine nepčanih tonzila i adenoidnih vegetacija sa smetnjama disanja tijekom spavanja na temelju heteroanamneze,
 - b. Utvrditi postoji li korelacija veličine tonzila i adenoidnih vegetacija i pada saturacije kisikom periferne krvi u djece s opstruktivskim smetnjama disanja tijekom spavanja,
 - c. Utvrditi postoji li korelacija između kliničke prezentacije SDB-a na temelju heteroanamneze i pada saturacije kisikom periferne krvi.
2. Dokazati učinkovitost i sigurnost adenotonzilektomije kao metode iz-

A. Ispunjava roditelj/Filled in by the parent:

	1	2	3	4	5	N
1. Moje dijete hrče po noći/My child snores when asleep						
2. Ima prekide u disanju/My child has interrupted breathing						
3. Nemirno spava/My child is restless in sleep						
4. Pojačano se znoji/My child is sweating excessively in sleep						
5. Tijekom dana je pospano/My child is drowsy during daytime						
6. Zabrinut(a) sam zbog takvog disanja/ I'm worried about his/her breathing pattern						

Zadovoljan sam rezultatom operacije/I am pleased with results of surgery: 1 2 3 4 5

1. u cijelosti/completely
5. nisam zadovoljan/not satisfied

B. Ispunjava liječnik/Filled in by the physician:

2. Pulsna oksimetrija/Pulse oxymetry

Najniža vrijednost saturacije O ₂ /Lowest O ₂ saturation value	
Ukupno trajanje desaturacije > 4 %/Total duration of desaturation >4%	
Broja padova saturacije > 4%/Number of saturation falls >4%	

Slika 2. Upitnik s heteroanamnestičkim podatcima i pulsnom oksimetrijom djeteta poslije kirurškog zahvata
Figure 2. Questionnaire with heteroanamnestic information about SDB and oxymetric findings of a child after surgical treatment

bora u liječenju SDB-a u djece kroz:

- a. Ispitivanje saturacije kisikom periferne krvi prije i poslije operacijskog zahvata,
- b. Izjavu roditelja o zadovoljstvu rezultatima operacije u smislu izostanka simptoma SDB-a u operirane djece.

ISPITANICI I METODE

Istraživanje je provedeno u Klinici za bolesti uha, nosa i grla s kirurgijom glave i vrata KBC-a Split u razdoblju od prosinca 2008. do prosinca 2009. godine. Istraživanja su obavljena u skladu s etičkim standardima Helsinške deklaracije, što znači da su roditeljima jasno obrazloženi postupci te su potpisali informirani pristanak.

Ispitanici su bili djeca s opstruktivskim smetnjama disanja tijekom spavanja u koje je uzrok opstrukcije uvećanje palatinalnih tonzila i adenoidnih vegetacija. U ispitivanje su bila uključena djeca u dobi od 2 do 10 godina s heteroanamnestičkim poremećajima spavanja opstruktivskog tipa, dok su isključena bila djeca sa centralnim poremećajima spavanja, djeca s opstruktivskim simptomima poremećaja spavanja koja su uzrokovana nekom drugom mehaničkom zaprekom (nosna deformacija, tumori nazofarinksa i orofarinksa, traheomalacija) te djeca s poremećajem saturacije periferne krvi kisikom

zbog bolesti nekih drugih organa (srce, pluća, mozak).

Demografski podatci i heteroanamneza uzeti su od roditelja/staratelja koji su doveli dijete u bolnicu na zakazanu operaciju. Orofaringoskopiju (OFS) i fiberendoskopiju (FE) obavio je otorinolaringolog, a nalazi su uneseni u tablicu (slika 1). Četiri tjedna nakon operacije ponovo je uzeta heteroanamneza od roditelja/staratelja (slika 2).

Svi pregledi epifarinksa obavljani su fiberendoskopskim uređajem (Explorent GmbH, Tuttlingen, Germany); dugim 300 mm, širokim 3,5 mm, uz prethodnu anesteziju sluznice jednim uštrcajem lidokain spreja u svaku nosnicu.

Cjelonožno snimanje provedeno je uređajem Konica Minolta oxygen saturation monitor Pulsox – 300i (Konica Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japan) (slika 3). Podatci su obrađeni programom Konica Minolta Data Analysis Software DS-5, 2006. Aparat je postavljen u bolnici na kažiprst usnulog djeteta i skinut ujutro nakon buđenja noć prije operacije. Kontrola je na isti način provedena nakon četiri tjedna kod kuće.

Kirurško liječenje provedeno je „klasičnom“ adenotonzilektomijom s bipolarnom dijatermijskom koagulacijom kirurškim setovima za višestruku primjenu. Svi su postupci provedeni u općoj anesteziji na anestezioološkom aparatu Primus (Dräger Medical AG&Co.KG, Lubeck, Germany) inhalacijskim anestetikom se-



Slika 3. Fiberendoskopski uređaj
Figure 3. Fiberendoscope

Tablica 1. Antropometrijske karakteristike ispitanika
Table 1. Anthropometric characteristics of the examinees

	Broj uzoraka/Number of samples	Medijan (raspon)/Median
Dob (godine)/Age (years)	30	4.25 (2-8.5)
Visina (cm)/Height (cm)	30	110.5 (87-125)
Težina (kg)/Weight (kg)	30	21 (13-30)
BMI/BMI	30	16.2 (13.22-23)

Vrijednosti su prikazane kao medijan i raspon/Date are presented as mean and range
BMI: eng. Body mass index (hrv. Index tjelesne mase)

Tablica 2. Spolna distribucija ispitanika
Table 2. Gender distribution of the examinees

Spol/Sex	n	%
Dječaci/Boys	16	53,3
Djevojčice/Girls	14	46,7
Ukupno/Total	30	100,0

Vrijednosti su prikazane kao frekvencija i postotak/The data are presented as frequency and percentage.

Tablica 3. Orofaringoskopski (OFS) i fiberendoskopski (FE) nalaz ispitanika (n=30)
Table 3. Oropharyngoscopic (OFS) and fiberendoscopic (FE) results of the examinees (n=30)

Stupanj/Grade	3		4		Ukupno/Total	
	n	%	n	%	Frekvencija/ Frequency	Postotak/ Percentage
OFS	8	26,7	22	73,3	30	100,0
FE	11	36,7	19	63,3	30	100,0

Vrijednosti su prikazane kao frekvencija i postotak/The data are presented as frequency and percentage.

vofuranom uz intravenski opioidni analgetik fentanil – citrat (Fentanylum, Janssen-Cilag, Berchem, Belgium).

Rezultati su analizirani primjenom Statistice 7.1 (StatSoft Inc, USA). U procjeni razlika među izmjerenim vrijednostima pulsne oksimetrije (desaturacija O_2 , ukupno trajanje desaturacije O_2 za > 4%, broj desaturacija po satu) prije i poslije adenotonzilektomije primijenili smo T-test za zavisne uzorke.

REZULTATI

U razdoblju od prosinca 2008. do prosinca 2009. godine ispitano je 30-ero djece. Isključena su tri ispitanika, jer nisu operirana zbog novonastalog febrilnog stanja na dan operacije. Prosječna dob operirane djece bila je 4,25 (2 – 8,5) godina, prosječna visina 110,5 cm (87 - 125),

jedno dijete nije imalo OFS i FE nalaz stupnja jedan i dva. Heteroanamnestički hrkanje i prekidi u disanju bili su zastupljeni u sve djece (100%); nemirno spavanje bilo je zastupljeno u 97%, pojačano znojenje u 73%, a pospanost tijekom dana u 57% ispitanika. Svi roditelji (100%) bili su zabrinuti zbog ispitivanih simptoma. Nakon adenotonzilektomije izraženost svih simptoma je zabilježila značajan pad. Hrkanje kao simptom nakon operacije zabilježen je u 13% ispitanika, smetnje disanja u njih 3%, nemirno spavanje u 17%, pojačano znojenje u 10% te pospanost tijekom dana u njih 3% (slika 4).

Prosječna saturacija O_2 (%) u djece tijekom spavanja prije operacije iznosila je 77,743 +/- 7,293, dok je poslije adenotonzilektomije iznosila 87,88 +/- 4,25. Ukupno trajanje desaturacije O_2 za > 4% (min) prije operacije iznosilo je 21,741 +/- 28,67, a nakon operacije 0,367 +/- 0,29. Razlike parametara pulsne oksimetrije dokazuju kako postoji značajna statistička razlika prosječne saturacije O_2 prije i poslije adenotonzilektomije ($p < 0,0001$) te ukupnog trajanja desaturacije kisikom za > 4% ($p = 0,0001$) (tablica 4).

Zabilježene su statistički značajne razlike između prosječnog broja desaturacija kisikom ispod 90% tijekom noći po bolesniku prije i poslije operacije. Prosječan broj desaturacija tijekom noći prije operacije bio je 53,73 puta, dok se taj broj nakon operacije smanjio na 14,60 puta ($p < 0,0001$) (slika 5). Svi roditelji (100%) bili su zadovoljni rezultatima operacije.

RASPRAVA

U ovom istraživanju prvi je put objedinjeno više parametara (heteroanamnestički podatci, OFS i FE nalaz te pulsna oksimetrija) vezanih za SDB u djece, koji su stavljeni u međusobnu korelaciju te su mjerenja provedena prije i poslije uklanjanja nepčanih tonzila i adenoidnih vegetacija. Sva dosad provedena istraživanja mjerila su samo pojedine kliničke parametre.

Većina djece predviđene za kirurško liječenje SDB-a u ovoj studiji bila je predškolske dobi (prosječna dob 4,68 ± 1,48), što je vrlo važno, jer je u ovom razdoblju najrazvijenije limfoidno tkivo koje može opstruirati GDP (11, 12). Većina autora se slaže s mišljenjem da djecu s teškim oblikom SDB-a treba odmah liječiti, kako ne bi došlo do razvoja kardiopulmonalnih komplikacija. Za raz-

liku od takve djece, ona koja imaju granične simptome i dalje su predmet rasprave. Kao posljedice OSA-e u djece najčešće se javljaju smetnje pozornosti, koncentracije, ponašanja i učenja, hiperaktivnost te emocionalna nestabilnost. U svojoj studiji O'Brien i sur. povećali su 44-ero djece s *attention—deficit/hyperactivity disorder (ADHD)*, rabeći upitnike i PSG te su dokazali kako djeca s ADHD-om češće imaju SDB, pogotovu u REM-fazi spavanja ($p<0,0001$) (13).

U našem istraživanju 53,3% ispitanika su dječaci, 46,7% djevojčice. Dokazano je da u hrkanju prednjače dječaci u odnosu na djevojčice, što je također potvrđeno u studiji Arrarte i sur. te studiji Gislasona i sur. (14, 15).

U ovoj studiji zbog ekonomičnosti i jednostavne primjene za objektiviziranje sumnje na SDB služili smo se pulsnom oksimetrijom. Prema istraživanju Serriesa i sur. pozitivna prediktivna vrijednost pulsne oksimetrije bila je 61,4% (108-ero od 176-ero bolesnika sa OSA-om), a negativna prediktivna vrijednost 96,9% (isključila je 62-je od 64-ero bolesnika s OSA-om) (16).

U našoj studiji nismo dokazali statistički značajnu korelaciju između veličine tonzila i adenoidnih vegetacija i desaturacije kisikom periferne krvi, što se podudara s rezultatima radova u kojima je naglašeno kako je zabilježena niska (slaba) korelacija preoperativnog AHI indeksa i stupnja veličine tonzila i adenoidnih vegetacija (14, 17, 18, 19).

Učinkovitost adenotonzilektomije u liječenju SDB-a u dječjoj dobi iznosi više od 90% pa je stoga to metoda izbora u liječenju djece (20, 21), što smo potvrdili i u našem istraživanju. Dokazali smo da nakon adenotonzilektomije izraženost svih simptoma bilježi značajan pad. Hrcanje i smetnje disanja prestali su u 87%, odnosno u 97% ispitanika, nemirno spavanje u 83%, pojačano znojenje u 90% te pospanost tijekom dana u njih 97%. Osim smanjenja kliničkih simptoma SDB-a, postoji i statistički značajna razlika prosječne vrijednosti saturacije kisikom periferne krvi prije i poslije operacije ($p<0,0001$); u broju desaturacija kisikom po satu ($p<0,0001$) te u ukupnom trajanju desaturacije kisikom ispod 4% ($p=0,0001$).

Djecu u koje i nakon operacije postoje simptomi SDB-a treba obraditi i dalje kontrolirati, jer i dalje mogu imati klinički značajne desaturacije kisikom uzrokovane nekim drugim stanjem koje nije hi-



Slika 4. Pulsni oksimetar (Konica Minolta oxygen saturation monitor Pulsox – 300i)
Figure 4. Pulse oxymeter (Konica Minolta oxygen saturation monitor Pulsox – 300i)

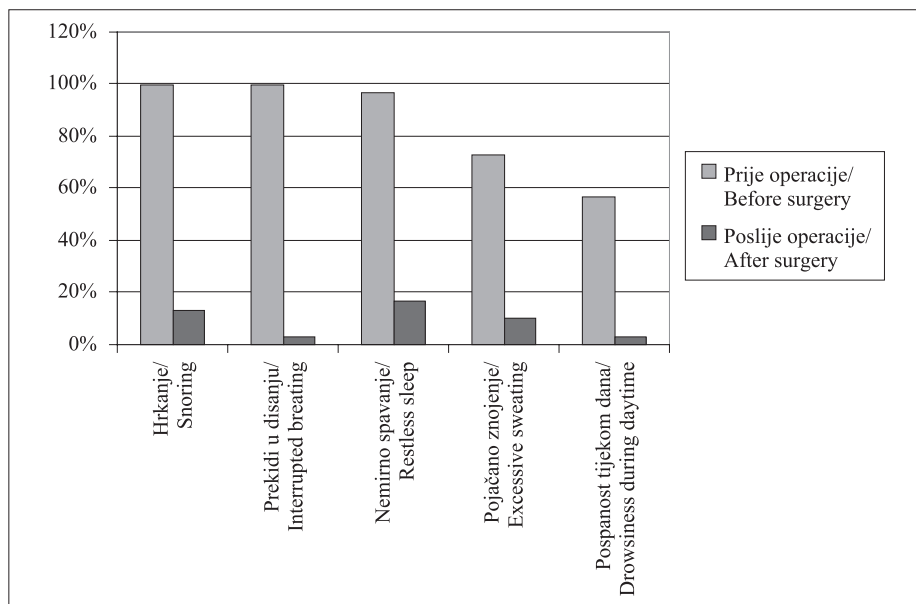


Slika 5. Kirurški set za adenotonzilektomiju
Figure 5. Surgical set for adenotonsillectomy

Tablica 4. Nalazi pulsne oksimetrije prije i poslije kirurškog zahvata
Table 4. Oxymetric findings before and after the surgical treatment

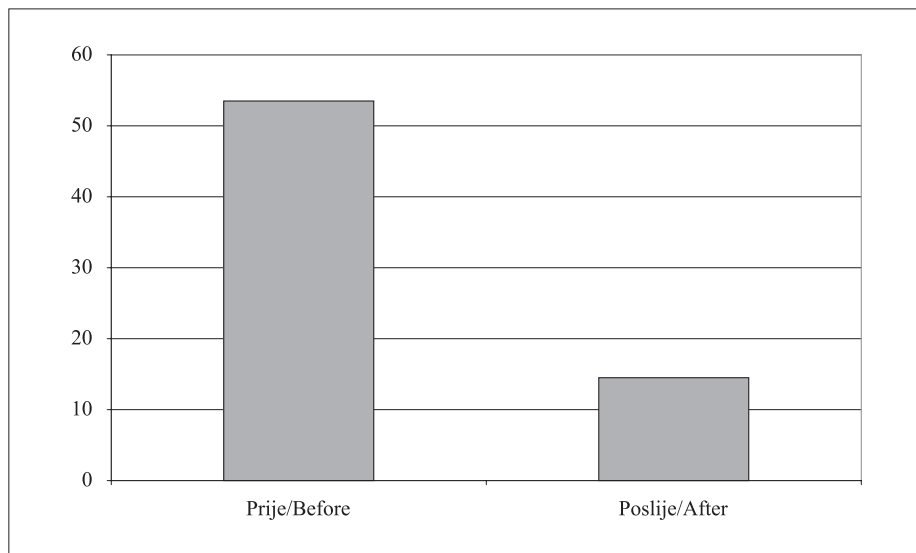
Razlike parametara/Differences of parameters	N	$\bar{X}$		T	P*
		Prije/Before	Poslije/After		
Prosječna saturacija O ₂ (%)/Average saturation O ₂ (%)	30	77,743+/- 7,293	87,88+/- 4,25	6,8	<0.0001
Ukupno trajanje desaturacije O ₂ za > 4% (min)/Total duration of desaturation O ₂ for > 4% (min)	30	21,741+/- 28,67	0,367 +/- 0,29	4,8	0,0001

Vrijednosti su prikazane kao srednje vrijednosti +/- standardna pogreška/Date are presented as mean +/- deviation or mean.
*T- test za zavisne uzorke/*T-test for dependent samples



Slika 6. Prikaz simptoma pacijenata prije i poslije operacije. Vrijednosti su prikazane kao srednje vrijednosti $\pm$ standardna pogreška.

Figure 6. Symptoms of the patients before and after the surgical treatment. Data are presented as mean $\pm$ standard deviation.



Slika 7. Prosječan broj deasaturacija kisikom ispod 90 % tijekom noći po bolesniku. Vrijednosti su prikazane kao srednje vrijednosti $\pm$ standardna pogreška.

Figure 7. Average number of oxygen desaturation beneath 90% during night per patient. Data are presented as mean $\pm$ standard deviation.

perplazija limfoidnog tkiva ždrijela (20, 21, 22).

ZAKLJUČAK

Adenotonzilektomija je metoda izbora u liječenju SDB-a u dječjoj dobi.

Učinkovitost adenotonzilektomije izražena je kroz statistički značajno smanjenje simptoma SDB-a, prosječne vri-

jednosti saturacije periferne krvi kisikom te broja deasaturacija O_2 nakon operativskog zahvata.

LITERATURA

1. Đogaš Z, Valić M, Pecotić R, Čavar Pupiće M, Carev M, Bojić L, Račić G. Poremećaji disanja tijekom spavanja. Liječ Vjesn 2008;130:69-77.
2. El - Ad B, Korczyn AD. Disorder of excessive daytime sleepiness - an update. J Neurol Sci 1998;153:192-202.

3. Behrman ER, Kliegman RM, Jenson BH. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: Saunders, 2004;198-234.
4. Mardešić D i suradnici. Pedijatrija. Školska knjiga, Zagreb 2003;764-85.
5. Littner MR. Polysomnography and cardiorespiratory monitoring. U: Kushida CA. Obstructive sleep apnea. Informa healthcare 2007;35-61.
6. Račić G, Bušić Nj, Bojić L, Pintarić I. Hrkanje i opstruktivna apneja za vrijeme spavanja. Liječ Vjesn 2001;123:88-92.
7. Schamsuzzaman ASM, Gersh BJ, Somers VK. Obstructive sleep apnea, implications for cardiac and vascular disease. JAMA 2003;290:1906-14.
8. Bellosa A, Chidambaram A, Morar P, Timms AS. Coblation tonsillectomy versus dissection tonsillectomy: postoperative haemorrhage. Laryngoscope 2003;113:2010-3.
9. Back L, Paloheimo M, Yikoski J. Traditional tonsillectomy compared with bipolar radiofrequency thermal ablation tonsillectomy in adults. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2001;127:1106-12.
10. Roje Ž, Račić G, Pešutić Pisac V, Đogaš Z, Timms M. Postoperative morbidity and histopathologic characteristics of tonsillar tissue following coblation tonsillectomy in children: a prospective randomised single-blind study. Coll Antropol 2009;33:293-8.
11. Jeans WD, Fernando DC, Maw AR, Leighton BC. A longitudinal study of the growth of the nasopharynx and its contents in normal children. Br J Radiol 1981;54:117-21.
12. Marcus CL. Sleep-disorder breathing in children. Am J Respir Crit Care Med 2001;164:16-30.
13. O'Brien LM, Holbrook CR, Mervin CB, Klaus CJ, Bruner JL, Raffield TJ et al. Sleep and behavioral characteristics of 5-to-7-year-old children with parentally reported symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. Pediatrics 2003;111:554-63.
14. Arrarte J, Lubianca-Neto JF, Fischer GB. The effect of adenotonsillectomy on oxygen saturation in children with sleep breathing disorders. Int J Pediatr 2007;71:973-8.
15. Gislason T, Benediktsdóttir B. Snoring, apneic episodes and nocturnal hypoxemia among children 6 months to 6 years old. Chest 1995;107:963-6.
16. Series F, Marc I, Cormier Y, La Forge J. Utility of nocturnal home oxymetry for case finding in patients with suspected sleep apnea hypopnea syndrome. Ann Intern Med 1993;119:449-53.
17. Schechter MS. Technical report: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Pediatrics 2002;109:e69.
18. Årgen K, Nordlander B, Linder-Aronsson S, Zettergren-Wijk L, Svanborg E. Children with nocturnal upper airway obstruction: postoperative orthodontic and respiratory improvement. Arch Otolaryngol 1998;118:581-7.
19. Suen JS, Arnold JE, Brooks LJ. Adenotonsillectomy for treatment of obstructive sleep apnea in children. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1995;121:525-87.
20. Li KK, Pelayo R. Obstructive sleep apnea in children. U: Kushida CA, ur. Obstructive sleep apnea - diagnosis and treatment. New York: Informa Healthcare, 2007;261-80.
21. Roje Ž, Ševo V, Selimović M, Račić G. Adenotonzilektomija u liječenju poremećaja disanja tijekom spavanja u dječjoj dobi: prikaz bolesnika. Liječ Vjesn 2008;130:97-100.
22. Račić G, Roje Ž. Kirurško liječenje poremećaja disanja tijekom spavanja. Liječ Vjesn 2008;130:91-7.

Summary

THE EFFECT OF ADENOTONSILLECTOMY ON OXYGEN SATURATION IN CHILDREN WITH SLEEP DISORDERED BREATHING

I. Božanić, Ž. Roje, G. Račić

Sleep disordered breathing (SDB) is a collective name for various symptoms characterized by a pathologic form of breathing during sleep. Objectives are to evaluate correlation between the size of tonsils and adenoid tissue and SDB based on the fall in oxygen saturation of peripheral blood in children with SDB and to determine the effect of adenotonsillectomy on the improvement of the parameters set forth. The study included 30 children aged 2-10 with SDB, with enlargement of palatine tonsils and adenoid tissue as the main obstruction. Demographic data and heterohistory were taken from parents/guardians accompanying the children for the scheduled operation. Oropharyngoscopic and fiber endoscopic tests as well as bipolar diathermy coagulation adenotonsillectomy with surgical sets for multiple use were performed by an ENT specialist. Pulse oxymeter was placed on the forefinger of the fallen-asleep child and was removed in the morning after awakening. Heterohistory and pulse oxymetry control were taken at home after four weeks. All subjects completed the study. The mean patient age was 4.25 (2-8.5) years; there were 16 (53.3%) male and 14 (46.7%) female patients. The most prevalent symptoms were snoring and respiratory pauses (100%), restless sleep (97%), sweating (73%) and sleepiness during the day (57%). All of the children presented grade three or four of tonsillar hyperplasia and fiber endoscopic finding. All parents (100%) were worried because of the symptoms. Symptom relief was proved after adenotonsillectomy. The mean O_2 saturation (%) was 77.743 ± 7.293 before and 87.88 ± 4.25 after adenotonsillectomy ($p < 0.0001$). Total duration of oxygen desaturation of $>4\%$ was 21.741 ± 28.67 before and 0.367 ± 0.29 after the operation ($p = 0.0001$). The number of O_2 desaturation below 90% per hour was 53.73 before adenotonsillectomy and decreased to 14.60 after the operation ($p < 0.0001$). All parents (100%) were satisfied with the results of the operation. Adenotonsillectomy decreased the symptoms and improved the oxygen saturation measures by nocturnal pulse oxymetry in children with SDB.

Descriptors: TONSILLECTOMY – methods; OXIMETRY; SLEEP APNEA SYNDROMES; CHILD

Primljeno/Received: 19. 10. 2010.

Prihvaćeno/Accepted: 21. 3. 2011.