Nadzor dubine anestezije u djece

Ilić, Vedrana

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:290667

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

MEDICINSKI FAKULTET

Vedrana Ilić

Nadzor dubine anestezije u djece

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

MEDICINSKI FAKULTET

Vedrana Ilić

Nadzor dubine anestezije u djece

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za dječje bolesti Zagreb, Zavod za dječju anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje pod vodstvom prof. dr. sc. Ljiljane Popović i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2016./2017.

SADRŽAJ

1. SAŽETAK

2. SUMMARY

3. UVOD 1

4. HIPOTEZA 10

5. CILJEVI RADA 11

6. METODE I ISPITANICI 12

7.REZULTATI 14

8.RASPRAVA 16

9.ZAKLJUČAK 18

10. ZAHVALE 19

11. LITERATURA 20

12. ŽIVOTOPIS 23

POPIS KRATICA

BIS- bispektralni indeks

EEG- elektroencefalogram

ETT- endotrahealni tubus

ETAG- koncentracija plina na kraju ekspirija

ET CO_2 - koncentracija CO_2 na kraju ekspirija

MAC- minimalna alveolarna koncentracija

1. SAŽETAK

Nadzor dubine anestezije u djece

Vedrana Ilić

Nadzor nad dubinom anestezije nužan je kako bi se izbjegle sve posljedice neadekvatne dubine anestezije. Iako nema zamjene za iskusnog anesteziologa koji izravno prati bolesnikove vitalne funkcije tijekom kirurškog zahvata, monitoriranje vrijednosti bispektralnog indeksa omogućava procjenu dubine anestezije i time smanjuje incidenciju budnosti, olakšava doziranje lijekova te ubrzava vrijeme opravka uključujući i vrijeme ekstubacije. Cilj ovoga rada bio je usporediti vrijeme ekstubacije u bolesnika u kojih je dubina anestezije nadzirana pomoću bispektralnog indeksa (BIS) i bolesnika u kojih je dubina anestezije praćena pomoću kliničkih znakova i vitalnih parametara. Istraživanje je provedeno u Zavodu za dječju anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu u Klinici za dječje bolesti Zagreb, na uzorku od 20 djece, dobi od 6 do 12 godina, s postavljenom dijagnozom akutne upale crvuljka podvrgnutih zahvatu apendektomije. Za uvod u anesteziju u obje skupine korišten je propofol, fentanil i rokuronij. Održavanje anestezije postignuto je smjesom sevoflurana, kisika i dušičnog oksidula te eventualno dodatno potrebitom primjenom fentanila i rokuronija. Vrijeme ekstubacije u skupini djece nadziranoj prema vrijednosti BIS-a iznosilo je 2,30±0,95 min, dok je u skupini djece nadziranoj pomoću kliničkih i vitalnih parametara bilo 6,30±2,41 min. Vrijednost t-testa (t=4,891; df=11,732) i testa statističke značajnosti (p=0,00034) pokazale su da je razlika između grupa statistički značajna, na razini $p<0,01$.

Ključne riječi: dubina anestezije, bispektralni indeks, vrijeme ekstubacije

2. SUMMARY

Anesthesia depth monitoring in children

Vedrana Ilić

Monitoring the depth of anaesthesia is necessary in order to avoid possible consequences of inadequate depth of anaesthesia. Although there is no substitution for an experienced anaesthesiologist who directly monitors patient`s vital functions during surgical procedure, monitoring the value of bispectral index allows evaluation of the depth of anaesthesia, decreases the incidence of awareness, facilitates the dosage of medications and accelerates recovery time including extubation time. The main goal of this thesis was to compare the extubation time in patients whose depth of anaesthesia was monitored by bispectral index (BIS) and patients whose depth of anaesthesia was monitored by clinical signs and vital parameters. The research was conducted at the Department of Pediatric Anesthesiology, Reanimation and Intensive Medicine at the Children's Hospital Zagreb. It was conducted on the sample of 20 children, ages 6 to 12, diagnosed with acute appendicitis and undergone appendectomy. Propofol, fentanyl and rocuronium were used for induction of anaesthesia in both groups. Maintenance of anaesthesia was achieved with a mixture of sevoflurane, oxygen and nitrogen oxide, as well as with the additional application of fentanyl and rocuronium if necessary. The extubation time in a group of children monitored by BIS value was 2,30±0,95 min while in a group of children monitored by clinical and vital paremeters extubation time was 6,30±2,41 min. The values of t-test (t=4,891; df=11,732) and probability test (p=0,00034) have shown that the difference between groups is statistically significant, with $p<0,01$.

Key words: depth of anaesthesia, bispectral index, extubation time

3. UVOD

Opća anestezija je farmakološki izazvano stanje karakterizirano kontroliranom reverzibilnom depresijom središnjeg živčanom sustava. Karakterizirano je hipnozom, analgezijom, mišićnom relaksacijom i gubitkom refleksa. Danas se u svakodnevnoj praksi najčešće koristi kombinacija inhalacijskog ili intravenskog anestetika, opioida i analgetika koja sprecifično djeluje na sastavnice anestezije-svijest, analgeziju, miorelaksaciju i autonomne reflekse, što nazivamo balansiranom anestezijom (1). Lijekovi koji se koriste u postizanju anestezije u djece istovrsni su onima koji se koriste u odraslih. Primjena postupka opće anestezije neodvojiva je od nadzora bolesnika i održavanja njegovih vitalnih funkcija unutar granica fiziološkog stanja. (2)

Dubina anestezije stupanj je depresije središnjeg živčanog sustava postignut primjenom općeg anestetika te ovisi o njegovoj potentnosti i primjenjenoj dozi (3).

Nadzor i monitoriranje dubine anestezije važni su kako bi se izbjegle posljedice neadekvatne dubine anestezije, ograničila prekomjerna uporaba lijekova, poboljšali rezultati i smanjili troškovi cijelokupnog liječenja (4).

Jedna od neugodnih posljedica nedovoljne dubine anestezije je svjesnost bolesnika za vrijeme operacijskog zahvata, koja se prema podatcima javlja u 0,1-0,2% slučajeva (5). Manje je podataka o svjesnosti u pedijatrijskih bolesnika, no smatra se da je učestalija i procjenjuje se da iznosi 0,8% (6).

Metode kojima se procjenjivala dubina anestezije mijenjale su se kako kroz povijest, tako i u današnje vrijeme. Jedan od nedostataka njihove primjene u pedijatrijskoj anesteziologiji jest činjenica da su brojna istraživanja provedena uglavnom na odrasloj populaciji.

Djeca, posebice novorođenčad i dojenčad se razlikuju anatomski, fiziološki, patološki i psihološki od odraslih bolesnika, što ograničava primjenu rezultata istraživanja u odraslih. Farmakološka ispitivanja u djece su značajno limitirana iz nekoliko razloga; ishođenja suglasnosti roditelja i djeteta, tehničkih uvjeta medicinske ustanove gdje se vrši ispitivanje, etičkih ograničenja.

I u doba moderne anestezije praćenje kliničkih parametara dio je nadzora nad dubinom anestezije. U njih ubrajamo srednji arterijski tlak, puls, veličinu i reaktivnost zjenica, obrasce disanja, mišićni tonus, suzenje i pokrete očiju. 1937. godine Arthur Ernest Guedel je na temelju veličine i reaktivnosti zjenica, mišićnog tonusa, respiracijskih pokreta i odgovora na kožnu stimulaciju definirao četiri stupnja inhalacijske anestezije dietil-eterom. Prvi stupanj traje do gubitka svijesti. Mišićni tonus, veličina i reaktibilnost zjenica su normalni, a disanje je održano dijafragmalnom i interkostalnom muskulaturom. Drugi stupanj ili stupanj ekscitacije očituje se odupiranjem bolesnika, nepravilnim disanjem, kašljanjem i povišenim mišićnim tonusom. Prisutna je dilatacija zjenica. Treći stupanj ili kirurška anestezija podijeljena je u 4 podjedinice- površna, srednje duboka, duboka i izrazito duboka kirurška anestezija. Na početku je disanje pravilno, ali produbljivanjem trećeg stupnja smanjuje se dubina respiracije i aktivnost interkostalnih mišića do potpunog prestanka disanja u izrazito dubokoj kirurškoj anesteziji, dolazi do progresivne depresije refleksa, smanjenja tonusa mišića, dilatacije i gubitka refleksa zjenica. Četvrti stupanj anestezije posljedica je greške.

Karakterizira ga prestanak disanja, gubitak refleksnih aktivnosti, kardiovaskularni kolaps, dilatirane i fiksirane zjenice. Noviji inhalacijski anestetici mogu se većinom svojih značajki uklopiti u Guedelovu shemu. (7)

PRST score ili Evansov score, predložen 1984.godine, prati parametre krvni tlak, srčanu frekvenciju, znojenje i suzenje te njihove promjene kao pokazatelje dubine anestezije. Svaki parametar boduje se vrijednosti od 0 do 2 te se zbrajaju i dobiva se konačan zbroj između 0 i 8. Zbroj vrijednosti iznad 3 smatra se da pokazuje nedovoljnu postignutu dubinu anestezije (8).

Prednosti ovih metoda jesu jednostavnost i činjenica da ne zahtijevaju specijalnu opremu, no promjena ovih parametara nije specifičan indikator plitke anestezije iako iznenadni porast krvnog tlaka, tahikardija, pojačano znojenje i suzenje mogu upućivati na to. Lijekovi poput opioidnih analgetika, mišićnih relaksansa, antikolinergika, antihipertenziva modificiraju Guedelovu shemu maskirajući pojedine kliničke znakove, primjerice mišićni relaksansi utječu na lokomotornu aktivnost, pokrete očiju, obrasce disanja (9).

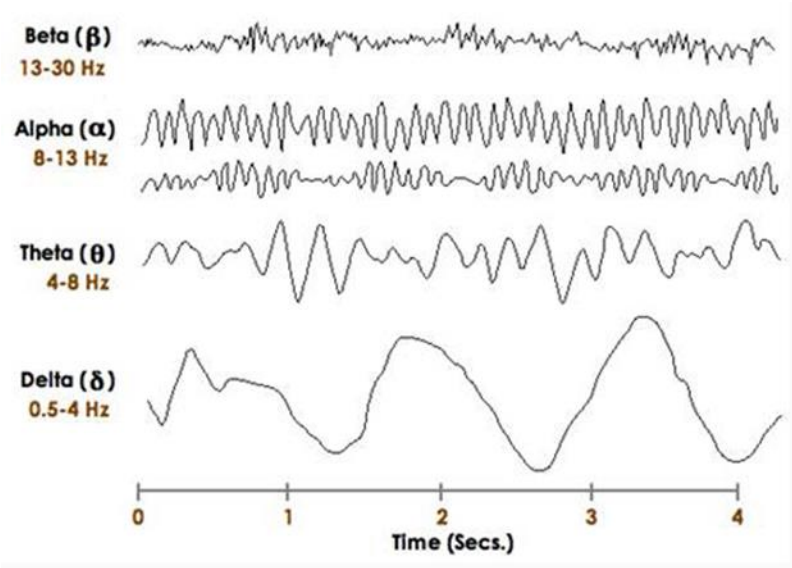
U današnje vrijeme, monitori u operacijskoj sali uključuju i elektrokardiografiju, kapnografiju i end-tidal koncentracije anestetika. Prema smjernicama Anesteziološkog društva Velike Britanije i Irske, puls, arterijski tlak, periferna saturacija krvi kisikom, ET CO_2 i ETAG koncentracija jesu parametri koji zahtjevaju praćenje. (10)

Zbog nepouzdanosti monitoriranja dubine anestezije isključivo na temelju kliničkih znakova rasla je potreba za pronalaskom objektivnijih metoda praćenja. Elektroencefalogram je neinvazivna metoda mjerenja aktivnosti moždane kore koja se izvodi postavljanjem elektroda

na standardne pozicije na kožu lubanje. Pomoću EEG uređaja registriraju se i pojačavaju razlike potencijala koje se prikazuju valovima različite frekvencije.

Beta (β) valovi, frekvencije 13-30 Hz, karakteristični su za osobu u budnom stanju koja je koncentrirana i aktivno razmišlja. Alfa (α) valovi, frekvencije 8-13 Hz, nalazimo u budnih i relaksiranih osoba, s zatvorenim očima. Theta (θ) valovi frekvencije su 4-7 Hz i javljaju se u stanju pospanosti. Delta (δ)valovi frekvencije su 0,5-4 Hz i opažaju se u dubokom snu i komi.

Gama (γ) valovi jesu visokih frekvencija, iznad 30 Hz i opažaju se prilikom povezivanja različite populacije neurona u mrežu radi obavljanja kognitivnih ili motoričkih aktivnosti. (Slika 1.)



Slika 1. EEG valovi Preuzeto: http://elements.spiritalchemy.com/img/eeg.jpg

1937.godine, Gibbs i suradnici pokazali su na primjeru etera da dolazi do promjena u EEG-u ovisno o dozi i potentnosti primjenjenog anestetika (11). Odtada su učinci općih anestetika na EEG mnogo proučavani i pokazano je da njihovim djelovanjem dolazi do promjena u

amplitudi i frekvenciji EEG valova. No klasično snimanje i analiza EEG za vrijeme operacijskog zahvata nije praktična, zbog čega su se razvili algoritmi za obradu EEG.

Bispektralni indeks, BIS, monitor je 1996. američki FDA odobrio za procjenu hipnotičkog efekta općih anestetika i sedativa, a 2003. kao parametar za praćenje i kontrolu intraoperativne svjesnosti.

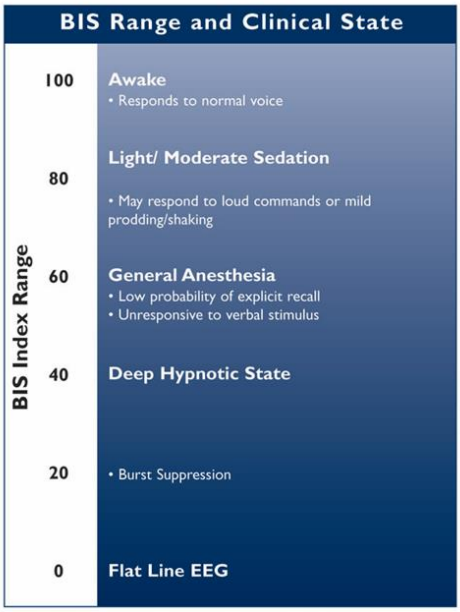
BIS monitor koristi algoritam koji uključuje spektralnu i bispektralnu analizu snimljenog EEG zapisa te analizu vremenskog perioda ravnog ili gotovo ravnog EEG zapisa kako bi izračunao vrijednost BIS-a. Spektralna analiza temelji se na Fourierovoj transformaciji čime se složeni zapis raščlanjuje na skup jednostavnijih valova specifične frekvencije i voltaže i tako otkriva one povezane s budnosti(alfa i beta) te nesvjesti(theta i delta). Bispektralna analiza otkriva faznu povezanost između dvaju vrsta valova (12).



Slika 2. BIS monitor Preuzeto:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/BIS_Monitor-Burst_Suppression.JPG

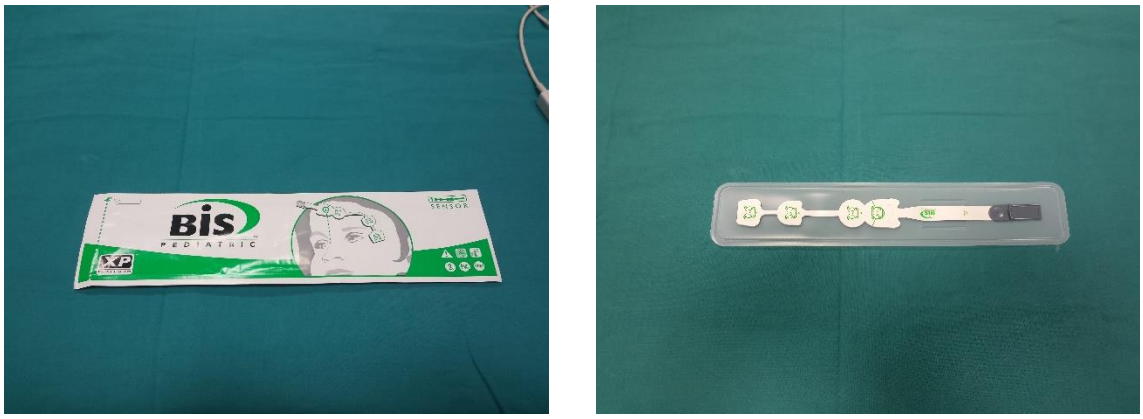
Vrijednost BIS-s izražava se u rasponu od 0 do 100 pri čemu vrijednost 0 označava izoelektričnu liniju na EEG-u, a vrijednost 100 potpunu budnost, dok su ciljane vrijednosti za vrijeme opće anestezije 40-60 (13).(Slika 3.)



Slika 3. Raspon vrijednost BIS-a Preuzeto:

http://bme240.eng.uci.edu/students/09s/arnesanc/bispectral_anslysis.html

U pedijatrijskih bolesnika senzori sadrže tri elektrode dok u odraslih četiri.(Slika 4.) Postavljaju se na točno određena mjesta i to prva na sredinu čela, druga iznad lijeve obrve te treća na područje slijepoočnice i spojene su na uređaj.



Slika 4. Senzor s elektrodama

Primjenu BIS-a za procjenu dubine anestezije na pedijatrijskim bolesnicima djelomično ograničavaju činjenice da su algoritmi za obradu EEG-a razvijeni retrospektivnom analizom EEG-a prikupljenih tijekom operacijskih zahvata odraslih bolesnika kao i to da su većina istraživanja o učinkovitosti provedena na odraslim bolesnicima (14). Obrasci EEG zapisa mijenjaju se tijekom rasta i razlikuju se ovisno o dobi bolesnika pri čemu su razlike izraženije u novorođenčadi i dojenčadi, a uslijed nedovoljno velikog broja istraživanja, BIS-titrirana anestezija u ovoj populaciji nije preporučena (15).

Jedno od takvih istraživanja koje bi potvrdilo ovu pretpostavku provedeno je 2001.godine i uspoređivane su vrijednosti BIS-a neposredno prije buđenja u dojenčadi starosti 6 do 12 mjeseci te djece starije od 1 godine. Istraživanje je pokazalo da su vrijednosti BIS-a u djece starije od 1 godine slične onima opisanima u istraživanjima na odraslima, dok su u dojenčadi te vrijednosti niže i u njih je izostao porast BIS-a uz smanjenje doze anestetika (16).

Ipak, čini se da se s porastom dobi prednosti BIS titrirane anestezije uočene u odraslih odnose i na pedijatrijske bolesnike.

Neke od prednosti jesu:

- Smanjena incidencija svjesnosti
- Upotreba manjih doza anestetika
- Skraćeno vrijeme oporavka
- Kraće vrijeme ekstubacije
- Skraćen boravak u sobi za oporavak
- Smanjen trošak anestezije (5,17–20)

Trahealna ekstubacija važan je dio anesteziološkog procesa koji nosi određene rizike, naročito u pedijatrijskih bolesnika, a danas još ne postoje smjernice koje su primjenjive na sve bolesnike (21). Trahealna ekstubacija može se učiniti u budnog bolesnika ili u bolesnika u stadiju duboke anestezije, ali koji diše spontano. Ukoliko se radi u stadiju duboke anestezije, potrebno je nastaviti monitorirati dubinu anestezije, pratiti vitalne parametre, a odmah po odstranjenju ETT-a primjeniti 100% kisik putem maske i postaviti bolesnika u bočni položaj. (1) Svaki od navedenih načina ima svoje prednosti i nedostatke, a konačnu odluku donosi anesteziolog ovisno o bolesnikovom stanju, tijeku operacije te vlastitom iskustvu i procjeni.

Komplikacije do kojih može doći tijekom i nakon ekstubacije jesu kašalj, bronhospazam, laringospazam, edem glasnica, porast krvnog tlaka itd.

Ekstubacija u budnog bolesnika preporuča se u djece mlađe od 2 godine, pretilih, bolesnika koji nisu natašte, dok se ekstubacija u stadiju duboke anestezije preporuča u bolesnika s astmom i povišenim intraokularnim tlakom. (22)

Iako postoje podatci da se BIS titriranom anestezijom skraćuje vrijeme ekstubacije (17), oni su prikupljeni većinom iz istraživanja na odraslima, malo je podataka koji se odnose na pedijatrijske bolesnike.

4. HIPOTEZA

Obzirom na dosadašnje spoznaje o prednostima nadzora dubine anestezije monitoriranjem BIS-a, pretpostavka je da će vrijeme ekstubacije biti kraće u skupini bolesnika u kojih je za vrijeme operacijskog zahvata bila poznata vrijednost BIS-a u odnosu na skupinu u kojoj nije bila poznata vrijednost BIS-a.

5. CILJEVI RADA

Glavni cilj ovoga rada bio je ustvrditi postoji li razlika u vremenu ekstubacije između skupine bolesnika u kojih je bila poznata vrijednost BIS-a u odnosu na skupinu bolesnika koja se nadzirala konvencionalnim metodama i je li ta razlika statistički značajna.

6. METODE I ISPITANICI

Ovo istraživanje provedeno je u Zavodu za dječju anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu u Klinici za dječje bolesti Zagreb.

U istraživanje je uključeno 20 djece, dobi od 6 do 12 godina, s postavljenom dijagnozom akutnog apendicitisa. Svi bolesnici podvrgnuti su zahvatu apendektomije.

Bolesnici su podijeljeni u dvije skupine, u svakoj po 10. U skupini 1 dubina anestezije i titracija lijekova prilagođavani su prema vrijednosti BIS-a, dok su u skupini 2 dubina anestezije i titracija lijekova određivani prema kliničkoj slici i vitalnim parametrima (krvni tlak, puls, EKG, saturacija O_2 , obrazac disanja, kapnografija).

U svih bolesnika za uvod u anesteziju korišten je propofol u dozi od 2-5mg/kg TT, fentanil u dozi 1-2 μg/kg TT kao analgetik te rokuronij u dozi 0,6 mg/kg TT za mišićnu relaksaciju.

U obje skupine anestezija je održavana smjesom sevoflurana(1-2 % vol), kisika (40%) i dušičnog oksidula. U skupini 1, bolesnicima su postavljeni unilateralni BIS senzori na prethodno alkoholom očišćenu kožu i spojeni na BIS monitor. Ciljne vrijednosti BIS-a bile su 40-60.

Dodatne doze fentanila i rokuronija ordinirane su prema potrebi. U svih bolesnika učinjena je reverzija bloka primjenom 20 μg/kg TT atropina i 35 μg/kg TT neostigmina.

Vrijeme ekstubacije mjereno je od trenutka završetka kirurškog postupka. Rezultati su prikazani kao srednje vrijednosti ± standardna devijacija. Statističke analize provedene su pomoću programa SPSS Statistics 22.0. Za analizu je korišten Studentov t-test, obzirom da

imamo dva nezavisna uzorka na kojima je izvršeno jednokratno ispitivanje. Statistički značajnim smatraju se rezultati u kojima je vjerojatnost pogreške (p vrijednost) manja od 0.05.

7.REZULTATI

U istraživanje je uključeno 20 ispitanika podijeljenih u 2 grupe. U skupini 1, u kojoj je bila poznata vrijednost BIS-a, vrijeme ekstubacije iznosilo je 2,30±0,95 min. Najkraće zabilježeno vrijeme iznosilo je 1 minutu, a najduže 4 minute. (Tablica 1)

Tablica 1. *Vrijeme ekstubacije (u min) uz poznatu vrijednost BIS-a*

Broj bolesnika	10
Srednja vrijednost	2,30
Medijan	2,00
SD	,95
Najkraće vrijeme	1
Najduže vrijeme	4

U skupini 2, u kojoj nije bila poznata vrijednost BIS-a, vrijeme ekstubacije iznosilo je 6,30±2,41 min. Najkraće vrijeme u ovoj skupini iznosilo je 3 minute, a najduže 10 minuta. (Tablica 2)

Tablica 2. *Vrijeme ekstubacije (u min) uz klasično praćenje dubine opće anestezije*

Broj bolesnika	10
Srednja vrijednost	6,30
Medijan	6,00
SD	2,41
Najkraće vrijeme	3
Najduže vrijeme	10

Tablica 3. *Deskriptivna statistika skupine 1 i 2: veličina uzorka (N), srednja vrijednost i SD*

	Skupina	N	Srednja vrijednost	SD
Vrijeme ekstubacije	klasično praćenje	10	6,30	2,406
	BIS	10	2,30	,949

Na temelju podataka o srednjoj vrijednosti vremena ekstubacije(6,3 i 2,3) može se zaključiti da postoji razlika između 2 uzorka.

Na osnovu vrijednosti Leveneovog testa (p=0,001) radimo test pod pretpostavkom nejednakih varijanci. Vrijednost t-testa (t=4,891; df=11,732) i testa statističke značajnosti (p=0,00034) pokazuju da je razlika između skupina statistički značajna, na razini p<0,01.

8.RASPRAVA

Hipoteza ovoga istraživanja bila je da će vrijeme ekstubacije biti kraće u skupini bolesnika u kojih je za vrijeme operacijskog zahvata bila poznata vrijednost BIS-a u odnosu na skupinu bolesnika u kojih BIS nije bio poznat. Izmjerene vrijednosti u obje skupine te statistička analiza bile su u skladu s postavljenom hipotezom. U skupini 1, u kojoj je bila poznata vrijednost BIS-a, vrijeme ekstubacije iznosilo je 2,30±0,95 min. U skupini 2, u kojoj nije bila poznata vrijednost BIS-a, vrijeme ekstubacije iznosilo je 6,30±2,41 min. Vrijednost t-testa (t=4,891; df=11,732) i testa statističke značajnosti (p=0,00034) pokazuju da je razlika između skupina statistički značajna, na razini $p<0,01$.

U svakodnevnoj praksi danas je dostupno nekoliko monitora kojima se procjenjuje dubina anestezije, poput BIS, Narcotrend, Entropy, ali je BIS monitor najviše u uporabi i dosada je najviše istraživan. BIS omogućava kontinuirani nadzor nad stupnjem depresije središnjeg živčanog sustava tijekom opće anestezije. Dosada su provedena brojna istraživanja s ciljem usporedbe i utvrđivanja prednosti ovakvog načina nadziranja u odnosu na klasično praćenje postignutog stupnja dubine anestezije putem kliničke slike, vitalnih parametara i koncentracije anestetika. Kao što je već navedeno, svjesnost tijekom operacijskog zahvata jedna je od neugodnih posljedica neadekvatne dubine anestezije, koja se prema dostupnim podatcima javlja u 0,1-0,2% odraslih bolesnika. (5) Prema sustavnom preglednom članku objavljenom u Cochrane knjižnici 2014.godine, pokazalo se da BIS nadzirana anestezija dovodi do smanjenja rizika intraoperativne svjesnosti u bolesnika s visokim rizikom (akutna trauma s hipovolemijom, teška aortna stenoza, niska ejekcijska frakcija, prethodna intraoperativna svjesnost, dugotrajna uporaba antikonvulziva, benzodiazepina ili opijata,

ASA status IV ili V) u odnosu na klasično praćenje (17). U istome članku, navedene su i druge prednosti monitoranja vrijednosti BIS-a koje uključuju upotrebu manjih doza propofola i inhalacijskih anestetika(desflurana, sevoflurana i isoflurana), skraćeno vrijeme oporavka (brže vrijeme ekstubacije, otvaranje očiju, odgovor na verbalnu stimulaciju i brže vrijeme orjentacije) te skraćeno vrijeme boravka u sobi za oporavak. Navedeni podatci ustanovljeni su u istraživanjima na odraslim bolesnicima, dok je puno manje podataka poznato o prednostima BIS u nadzoru nad dubinom anestezije u djece. Sazrijevanjem moždanih struktura sa porastom dobi djeteta dolazi do promjena u frekvenciji valova koji dominiraju u EEG zapisu. U dojenčadi dominiraju valovi frekvencije 4-6 Hz da bi s porastom dobi frekvencija dominantnih valova rasla i postajala sve sličnija EEG zapisu u odraslih (15). Iako zasada nema objavljenih sustavnih preglednih članaka o BIS monitoru u nadzoru dubine anestezije u djece, postoje istraživanja koja su potvrdila da se neke od prednosti uočene u odraslih odnose i na djecu, kao što su uporaba manjih doza inhalacijskih anestetika, kraće vrijeme ekstubacije, kraći boravak u sobi za oporavak te brži oporavak od operacijskog zahvata, no ti se podatci odnose na djecu stariju od 3 godine (19,23–26). Malo je istraživanja o korisnosti BIS u pedijatrijskih bolesnika mlađih od 3 godine, no prema dostupnim podatcima BIS titrirana anestezija nije se pokazala učinkovitijom u odnosu na procjenu dubine anestezije prema kliničkoj slici i vitalnim parametrima (19).

Istraživanje provedeno u ovome radu pokazalo je statistički značajnu razliku u vremenu ekstubacije između skupine u kojoj je bila poznata vrijednost BIS-a i skupine u kojoj BIS nije bio poznat, no limitirajući čimbenik je malen uzorak bolesnika.

9.ZAKLJUČAK

Istraživanje u ovome radu pokazalo je uporaba BIS monitora u nadzoru dubine anestezije skraćuje vrijeme ekstubacije u djece. Za daljnju evaluaciju korisnosti BIS u nadzoru dubine anestezije u djece potrebna su istraživanja u kojima će se objektivizirati vrijednosti BIS nadzora u anestezirane djece. Skraćivanjem trajanja anesteziološkog postupka i primjerenom dubinom anestezije umanjujemo učestalost neželjenih popratnih učinaka anestezije ;poremećaj spavanja, poremećaj praćenja nastave, poremećaj pamćenja, uključujući u konačnici i Alzheimerovu bolest.

10. ZAHVALE

Posebno se zahvaljujem svojoj mentorici, prof.dr.sc. Ljiljani Popović, na trudu, pomoći, savjetima i usmjeravanju prilikom pisanja ovog rada.

Zahvaljujem se Sabini na pomoći pri statističkoj obradi podataka.

Najviše hvala mojoj obitelji na bezuvjetnoj podršci za vrijeme cijelog studija.

11. LITERATURA

1. Bissonnette B, editor. Maintenance of Anesthesia: Inhalational Agents. In: Pediatric Anesthesia: Basic Principles, State of the Art, Future. 2011. p. 703–4.
2. Jukić M, Husedžinović I, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J KS. Klinička Anesteziologija. 2.izdanje. Medicinska naklada; 2012.
3. Rani DD, Harsoor SS. Depth of general anaesthesia monitors. Indian J Anaesth. 2012;56(5):437–41.
4. Bruhn J. Depth of anaesthesia monitoring: what's available, what's validated and what's next? Br J Anaesth. 2006 May 26;97(1):85–94.
5. Myles P, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan M. Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-Aware randomised controlled trial. Lancet. 2004;363(9423):1757–63.
6. Davidson AJ, Huang GH, Czarnecki C, Gibson MA, Stewart SA, Jamsen K, et al. Awareness during anesthesia in children: A prospective cohort study. Anesth Analg. 2005;100(3):653–61.
7. Karadža V, Majerić-Kogler V, editors. Klinička anesteziologija i reanimatologija. Zagreb: Katedra za anesteziologiju i reanimatologiju; 2004. 9-13 p.
8. Evans JM DW. Monitoring anaesthesia. Clin Anesth. 1984;
9. Trkulja V, Klarica M, Šalković-Perišić M, editors. Temeljna i klinička farmakologija. 11th ed. Medicinska naklada; 2011.
10. Checketts MR, Alladi R, Ferguson K, Gemmell L, Handy JM, Klein AA, et al. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2015 : Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Anaesthesia. 2016;71(1):85–93.
11. Gibbs F, Gibbs L, Lennox W. Effect on the electroencephalogram of certain drugs

which influence nervous activity. 1937;

12. Mashour GA. Monitoring consciousness: EEG-based measures of anesthetic depth. Semin Anesth Perioper Med Pain. 2006;25(4):205–10.

13. Bissonnette B. Anesthesia Equipment. In: Pediatric Anesthesia: Basic Principles, State of the Art, Future. 2011. p. 617–8.

14. Rampil MD ,Ira J. MS. A Primer for EEG Signal Processing in Anesthesia. Anesthesiology. 1998 Oct 1;89(4):980–1002.

15. Davidson AJ. Measuring anesthesia in children using the EEG. Paediatr Anaesth. 2006;16(4):374–87.

16. Davidson a J, McCann ME, Devavaram P, Auble S a, Sullivan LJ, Gillis JM, et al. The differences in the bispectral index between infants and children during emergence from anesthesia after circumcision surgery. Anesth Analg. 2001;93(2):326–330, 2nd contents page.

17. Punjasawadwong Y, Phongchiewboon A, Bunchungmongkol N. Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery (Review) Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. Cochrane Libr. 2010;(10):10–2.

18. Khoshrang H, Nemati M, Mokhtari G, Pourreza F. Comparative efficacy of bispectral index monitoring and clinical assessment in the recovery of patients undergoing open renal surgery: A randomized, double-blind study. Reg Anesth Pain Med Conf 35th Annu Eur Soc Reg Anaesth Pain Ther Congr ESRA 2016 Netherlands Conf Start 20160907 Conf End 20160910. 2016;41(5 Supplement 1):e90.

19. Bannister CF, Brosius KK, Sigl JC, Meyer BJ, Sebel PS. The Effect of Bispectral Index Monitoring on Anesthetic Use and Recovery in Children Anesthetized with Sevoflurane in Nitrous Oxide. Anesth Analg. 2001;877–81.

20. Johansen JW, Sebel PS, Sigl JC. Clinical impact of hypnotic-titration guidelines based on EEG Bispectral Index (BIS) monitoring during routine anesthetic care. J Clin Anesth. 2000;12(6):433–43.

21. Bissonnette B, editor. Airway Management. In: Pediatric Anesthesia: Basic Principles, State of the Art, Future. 2011. p. 1179–80.

22. Landsman I, Davis P BJ. General anesthesia maintenance, emergence, and tracheal extubation. In: J B, editor. Clinical Pediatric Anesthesia. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. p. 145–161.

23. Recart A, Gasanova I, White PF, Thomas T, Ogunnaike, Babatunde Hamza, Mohammed Wang A. The Effect of Cerebral Monitoring on Recovery After General Anesthesia: A Comparison of the Auditory Evoked Potential and Bispectral Index Devices With Standard Clinical Practice. Anesth Analg. 2003;97 (6):1667–1674.

24. Denman WT, Swanson EL, Rosow D, Ezbicki K, Connors PD, Rosow CE. Pediatric evaluation of the bispectral index (BIS) monitor and correlation of BIS with end-tidal sevoflurane concentration in infants and children. Anesth Analg. 2000;90(4):872–7.

25. Messieha ZS, Ananda RC, Hoffman WE, Punwani IC, Koenig HM. Bispectral Index System (BIS) monitoring reduces time to discharge in children requiring intramuscular sedation and general anesthesia for outpatient dental rehabilitation. Pediatr Dent. 2004;26(3):256–60.

26. Luginbuhl. Different benefit of bispectal index (BIS. 2003;165–73.

12. ŽIVOTOPIS

Zovem se Vedrana Ilić. Rođena sam 7.9.1992. u Tuzli. Osnovnu školu 'Šijana' i Opću gimnaziju završila sam u Puli gdje sam provela cijelo svoje djetinjstvo.

2011. godine upisala sam Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom školovanja bila sam član studentske udruge CroMSIC te Studentske sekcije za kardiologiju i pedijatriju.

Bila sam demonstrator na Katedri za medicinsku kemiju i biokemiju u akademskoj godini 2012./2013. te na Kadetri za histologiju i embriologiju 2013./2014.