Procjena prijeanestezijskog rizika u djece

Bureš, Ivana

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:105:477972

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET

Ivana Bureš

Procjena prijeanestezijskog rizika u djece

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET

Ivana Bureš

Procjena prijeanestezijskog rizika u djece

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

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

POPIS I OBJAŠNJENJE KRATICA KORIŠTENIH U RADU

ASA	Američko društvo anesteziologa (engl. *The American Society of Anesthesiologists*)
ASA PS	fizikalni status Američkog društva anesteziologa (engl. *American Society of Anesthesiologists physical status*)
BPD	bronhopulmonalna displazija
DIK	diseminirana intravaskularna koagulacija
EKG	elektrokardiogram
ET	endotrahealna
GDP	gornji dišni putevi
GI	gastrointestinalni
HTN	hipertenzija
ITM	indeks tjelesne mase
JIL	jedinica intenzivnog liječenja
KOPB	kronična opstruktivna plućna bolest
LQTS	sindrom produljenog QT intervala (engl. *long QT syndrome*)
NARCO-SS	živčani sustav, dišni put, dišni sustav, kardiovaskularni sustav, drugo – ocjena složenosti kirurškog zahvata (engl. *neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other-surgical severity score*)
OAS	opstrukcijska apneja u snu
PH	plućna hipertenzija
PKD	postkoncepcijska dob
POCA	registar perioperacijskih srčanih zastoja (engl. *Pediatric Perioperative Cardiac Arrest registry*)
PRAm	ocjena prijeanestezijskog rizika u djece (engl. *Pediatric Risk Assessment score*)
WPW	sindrom Wolff-Parkinson-White

Sadržaj

1. Sažetak .....

2. Summary .....

3. Uvod .....- 1 -

4. ASA klasifikacija .....- 2 -

5. Drugi indeksi procjene prijeanestezijskog rizika u djece .....- 4 -

5. 1. „PRAm“ bodovni sustav .....- 4 -

5.2. „NARCO-SS“ bodovni sustav procjene prijeanestezijskog rizika u djece .....- 6 -

5.2.1. *„Neurological“* - rizici povezani sa neurološkim bolestima u djece .....- 7 -

5.2.2. *„Airway“* - procjena dišnog puta .....- 7 -

5.2.3. *„Respiratory“* - procjena dišnog sustava .....- 8 -

5.2.4. *„Cardiovascular“* - kardiovaskularne bolesti i anestezija .....- 9 -

5.2.5. *„Other“* - ostalo .....- 9 -

5.2.6. *„Surgical severity score“* - ocjena složenosti kirurškog zahvata .....- 10 -

6. Anesteziološki pregled .....- 13 -

6.1. Povijest bolesti i fizikalni pregled .....- 13 -

6.2. Laboratorijski nalazi i dodatne pretrage .....- 15 -

6.3. Donošenje plana za anesteziju .....- 17 -

7. Priprema djeteta za anesteziju .....- 18 -

7.1. Gladovanje .....- 18 -

7.2. Suglasnost .....- 19 -

8. Zaključak .....- 20 -

9. Zahvale .....- 21 -

10. Literatura .....- 22 -

11. Životopis .....- 26 -

1. Sažetak

Procjena prijeanestezijskog rizika u djece

Ivana Bureš

Prijeoperacijska procjena zdravstvenog stanja bolesnika neizostavni je dio planiranja svakog zahvata pri kojemu se bolesnik podvrgava anesteziji. Klasifikacija fizikalnog statusa bolesnika Američkog društva anesteziologa - poznata kao ASA klasifikacija, danas se rutinski rabi za procjenu rizika anestezije i perioperacijske smrtnosti bolesnika predviđenih za operacijski zahvat. S obzirom na nedostatke ASA statusa kao prediktora perioperacijskog rizika u djece, postoje pokušaji razvoja novih sustava procjene rizika i smjernica prijeanestezijske obrade specifičnih u djece. Ukratko su prikazana dva nova alata za procjenu prijeanestezijskog rizika u djece: „PRAm“ bodovni sustav (Pediatric Risk Assessment score) i sustav „NARCO-SS“ (engl. *neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other-surgical severity*). Već u prvim evaluacijama „NARCO-SS“ sustav pokazao se kao preciznija mjera procjene perioperacijskog rizika u djece u odnosu na ASA status.

Cilj rada je bio utemeljiti vrijednost postojećih smjernica u djece. Prikazan je algoritam i posebnosti anesteziološkog pregleda u djece s naglaskom na identifikaciju rizičnih čimbenika koji bi mogli utjecati na komplikacije tijekom anestezije i neposredno nakon nje. Pažljiva procjena rizika temelj je za oblikovanje plana intraoperacijske skrbi o djetetu, oporavka nakon anestezije i kontrole boli u perioperacijskom periodu. O dobroj prijeoperacijskoj procjeni rizika ovisi sigurnost i uspjeh anesteziološkog postupka.

Ključne riječi: dječja anesteziologija; anesteziološki pregled; procjena rizika; djeca

2. Summary

Assessment of preoperative risk in children

Ivana Bureš

The preoperative assessment of the patient's health status is an indispensable part of planning any procedure where the patient is undergoing anesthesia. The American Society of Anesthesiologists' Physical Status classification – known as ASA PS classification - is routinely used today to assess the risks of anesthesia and perioperative mortality of patients undergoing surgery. Given the imperfections of ASA status as a predictor of perioperative risk in children, there are attempts to develop new risk assessment systems and guidelines specific to children. Two novel tools for assessing the preanesthetic risk in children are briefly presented: Pediatric Risk Assessment (PRAm) score and "NARCO-SS" (neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other – surgical severity) score. Already in the first evaluations, the "NARCO-SS" system has proven to be a more precise measure of perioperative risk in children compared to the ASA status.

Finally, the aim of this paper was to establish the value of the current guidelines in assessing the preoperative risk in children. The algorithm and the specificity of the preanesthesia evaluation process in children with an emphasis on identifying risk factors that could affect complications during and immediately after anesthesia are presented. Careful risk assessment is the basis for designing a plan for intraoperative child care, recovery after anesthesia, and perioperative pain management. Safety and success of the anesthetic procedure depends on valid preoperative risk assessment.

Keywords: pediatric anesthesia; preanesthesia evaluation; risk assessment; children

3. Uvod

Prijeanestezijska procjena rizika skup je kliničkih postupaka sa svrhom ocjene zdravstvenog stanja djeteta prije anestezije. Ovaj iznimno važan postupak za strategiju perioperacijske skrbi u bolesnika provodi anesteziolog razmatrajući saznanja o djetetu iz više izvora: anamneze i fizikalnog pregleda, dostupne medicinske dokumentacije, te nalaza laboratorijskih pretraga [(1)].
Nakon procjene zdravstvenog stanja djeteta bitno je da je dijete u optimalnom fizičkom stanju za anesteziju i operaciju. U donošenju procjene, vrijedna je pomoć dogovorenih alata za procjenu rizika, koji ujedno služe kao podsjetnik za postupanje tijekom anestezije, pogotovo u slučajevima kada anesteziološki postupak neće voditi anesteziolog koji je dijete pregledao. Stupanj rizika u anesteziji danas se rutinski iskazuje kao ASA status. S obzirom da ASA status ne uzima u obzir posebnosti dječje dobi, postoje pokušaji razvoja boljeg - objektivnog modela za procjenu rizika anestezije specifičnog u djece.
Točna procjena rizika za pojedino dijete je individualna, te zahtijeva multidisciplinarni pristup.

4. ASA klasifikacija

Saklad M. 1941. godine opisuje sustav kojim se bolesnici koji pristupaju kirurškom zahvatu svrstavaju u određene kategorije ovisno o njihovom fizikalnom statusu prije operacije[2]. Uz nadopune koje predlaže Dripps i sur. [3], Američko anesteziološko društvo 1963. godine usvaja Sakladovu klasifikaciju fizikalnog statusa bolesnika u 5 kategorija [4]. Kasnije se nadodaje šesta kategorija koja se odnosi na bolesnike u kojih je utvrđena moždana smrt i predviđeni su za donore organa, te je danas ova klasifikacija poznata kao ASA status (Tablica 1.) [5].

Tablica 1. ASA KLASIFIKACIJA FIZIKALNOG STATUSA*

ASA status	Opis bolesnika
I	zdravi bolesnik bez organskog obolijenja (s lokaliziranim patološkim procesom)
II	bolesnik s blagom sistemskom bolešću bez funkcionalnih ograničenja
III	bolesnik s umjerenom do teškom sistemskom bolešću koja rezultira određenim funkcionalnim ograničenjima
IV	bolesnik s teškom sistemskom bolešću koja stalno ugrožava život i ograničava mu funkcije
V	moribundni bolesnik za kojeg se ne očekuje 24-satno preživljenje sa ili bez operacije
VI	bolesnik kojemu je utvrđena moždana smrt i predviđen je za donora organa
E (H)	ako se radi o hitnom bolesniku, iza ocjene fizikalnog statusa dodaje se oznaka E (emergency operation), tj. H (hitna operacija)

*izvor: https://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system

Unatoč tome što je izvorno osmišljen za druge namjene, Sakladov se sustav pokazao korisnim u procjeni prijeanestezijskog rizika smrtnosti i neželjenih događaja tijekom anestezije. Istraživanjima je utvrđena pozitivna povezanost između prijeoperacijskog ASA statusa bolesnika i lošeg poslijeoperacijskog ishoda u odraslih, a ASA status 3 – 5 pozitivno korelira sa stopom perioperacijske smrtnosti u djece[6, 7]. Zbog svoje jednostavnosti, ASA sustav klasifikacije fizikalnog statusa bolesnika danas je široko prihvaćen i rutinski se koristi u procjeni perioperacijskog rizika - međutim, nije savršen.

U retrospektivnoj kohortnoj studiji provedenoj na skupini sastavljenoj od 10.864 odrasla bolesnika, Sankar i suradnici 2014. godine zaključuju kako je pouzdanost procjene ASA statusa u odraslih bolesnika osrednja, te da ASA PS klasifikacija u kliničkoj praksi nije dovoljno precizna i specifična[8]. ASA PS klasifikacija počiva na subjektivnoj procjeni bolesnikova zdravstvenog stanja prije operacije, isključuje čimbenike rizika povezane sa kirurškom procedurom i vještinom kirurga-operatera, te rizike ovisne o tipu anestezije kojoj će se bolesnik podvrgnuti. Nadalje, ASA status je prvenstveno osmišljen za odraslu populaciju, stoga ne uključuje dob, stupanj razvoja djeteta i eventualne kongenitalne malformacije i poremećaje. U australskoj studiji predvođenoj s Aplin S. i sur. čak 47% intervjuiranih pedijatrijskih anesteziologa smatra ASA status neprikladnim za primjenu u djece[9]. U usporedbi sa sličnim istraživanjima na odrasloj populaciji, procjena ASA statusa kod djece još je manje pouzdana[9]. Štoviše, istraživanja su pokazala da sa smanjenjem broja kategorija na „niskorizične“ (ASA status 1 i 2) i „visokorizične“ (ASA status 3 i 4) raste točnost procjene ASA statusa među različitim anesteziolozima i poboljšava se prediktivna vrijednost za predviđanje neželjenih komplikacija tijekom anestezije [10, 11]. Zaključak studija o pouzdanosti procjene ASA statusa u djece jest isti: nužno je razviti novi objektivni sustav procjene rizika anestezije specifičan u djece [9, 10, 12].

5. Drugi indeksi procjene prijeanestezijskog rizika u djece

Postoji stalno prisutan interes za razvojem „kalkulatora rizika“ pomoću kojega bi se prije operacije objektivno utvrdili čimbenici koji se povezuju s poslijeoperacijskim morbiditetom i mortalitetom djeteta. Burgoyne L. i sur. 2007. godine zaključuje kako su brojni pokušaji primjene novih sustava procjene propali jer su zahtijevali više vremena i informacije koje često nisu odmah dostupne, naspram gotovo univerzalno primijenjivanog ASA statusa koji se može procijeniti bez sofisticiranih metoda [12].

5. 1. „PRAm“ bodovni sustav

Nasr VG., DiNardo JA. i Faraoni D. 2016. godine predlažu PRAm bodovni sustav (Pediatric Risk Assessment score) objektivne procjene rizika razvijen isključivo za procjenu prijeanestezijskog rizika u djece do 18 godina (Tablica 2.) [13]. U računanju PRAm zbroja razmatra se pet varijabli: prisutnost komorbiditeta, čimbenici teške (kritične) bolesti, dob < 12 mjeseci, potreba za hitnim zahvatom i dijagnoza neoplazme, sa ukupnim zbrojem od 0 do ≥ 9. U istraživačkoj kohorti sačinjenoj od 115.229 djece, najvećem je broju djece bio dodijeljen PRAm zbroj od 0 do 3. Vidljivi porast stope mortaliteta prati se od PRAm zbroja > 4. Zanimljivo je da su se unutar grupe djece kojoj je bio dodjeljen ASA status ≥ 4, dodijeljeni PRAm zbrojevi znatno razlikovali te se pokazalo kako ASA sustav nije dovoljno dobar u procjeni rizika u individualnim slučajevima [13]. Naglašena je potreba za objektivnom procjenom pojedinca i vjeruje se kako bi PRAm sustav zbog svoje jednostavnosti mogao postati novi omiljeni, a precizniji alat od ASA statusa u predviđanju perioperacijske smrtnosti u djece koja pristupaju nekardiološkom zahvatu, te poboljšati skrb za bolesnike u kojih se prepozna veći rizik prije operacijskog zahvata. Međutim, PRAm sustav tek je potrebno testirati u prospektivnim studijama na velikom uzorku djece [13].

Tablica 2. PRAm bodovni sustav za procjenu perioperacijske smrtnosti u djece.*

Varijable	Definicija	Vrijednost
Hitnost	Hitni kirurški zahvat	+1
Komorbiditeti	Prisutnost barem 1 komorbiditeta od sljedećih: bolest dišnog sustava, kongenitalna srčana bolest, akutna ili kronična bubrežna bolest dijagnosticirana prije operacije, neurološka bolest, hematološka bolest	+2
Kritično stanje	Prisutnost barem 1 od pokazatelja kritičnog stanja: prijeoperacijska mehanička ventilacija, inotropna potpora, prijeoperacijska kardiopulmonalna reanimacija	+3
Dob < 12 mjeseci	Dob u trenutku kirurškog zahvata < 12 mj.	+3
Neoplazma	Kirurški zahvat u bolesnika sa neoplazmom neovisno o kemoterapijskom liječenju prije operacije	+4

*Izvor: Nasr VG, DiNardo JA, Faraoni D. Development of a pediatric risk assessment score to predict perioperative mortality in children undergoing noncardiac surgery. Anest Analg 2017; 124 (5): 1514-1519

5.2. „NARCO-SS“ bodovni sustav procjene prijeanestezijskog rizika u djece

Jedan od novih alata za objektivnu procjenu prijeanestezijskog rizika u djece uzima u obzir poremećaje živčanog sustava, otežani dišni put, bolesti dišnog sustava, bolesti kardiovaskularnog sustava i ostale bolesti dječje dobi, a predlaže ga Malviya S. i sur. 2011. godine [14]. Nazvan je „NARCO-SS“ po engleskom akronimu sastavljenom od naziva pet organskih sustava uz potkategoriju koja opisuje težinu kirurškog zahvata (engl. *neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other – surgical severity*).

Malviya S. i sur. do sustava „NARCO“ dolaze tako što najprije izdvajaju rizične čimbenike povezane sa neželjenim događajima tijekom anestezije u djece, te ih dijele prema organskim sustavima. Određenom stanju ili bolesti dječje dobi zatim pridaju bodove od 0 do 2, ovisno o tome je li bolest po svojstvima niskorizična ili visokorizična za operacijski zahvat. Ukupna ocjena rizika predstavlja zbroj pojedinih kategorija, ali uzima u obzir i doprinos visokorizičnog čimbenika unutar samo jedne kategorije na sveukupni perioperacijski rizik. Ovisno o tako dobivenom zbroju, dijete se svrsta u skupinu rizičnosti „NARCO I - IV“ (Tablica 3.) [14].

U preliminarnoj evaluaciji sustava „NARCO“ provedenoj na kohorti sačinjenoj od 340 djece starosti od 1 dan do 18 godina koja su bila podvrgnuta općoj anesteziji uslijed kirurškog zahvata dodijeljena „NARCO“ kategorija uspoređena je sa ASA statusom djeteta, te s konačnim poslijeoperacijskim ishodom. „NARCO“ sustav pokazao se jednakovrijednim ASA statusu u procjeni perioperacijskog rizika, a reproducibilnost „NARCO“ sustava bolja je nego kada se dodjeljuje ASA status. Ustanovljeno je kako je prediktivna vrijednost „NARCO“ sustava veća uz dodatak ocjene težine kirurškog zahvata, te tako nastaje kombinirani „NARCO-SS“ sustav kategorizacije prijeanestezijskog rizika u djece [14].

Do sada jedinu nezavisnu ocjenu značajki mjernog sustava „NARCO-SS“ i usporedbu njegove pouzdanosti u procjeni perioperacijskih ishoda sa ASA statusom proveli su Udupa A. i sur. [15]. Oni zaključuju da je „NARCO-SS“ vrijedan alat za procjenu rizika koji bolje korelira sa stopom neželjenih ishoda operacije u djece u odnosu na prediktivnu vrijednost ASA statusa. „NARCO-SS“ sustav kritiziran je zbog svoje složenosti, te se postavilo pitanje da li je praktičan. Obje navedene studije pokazale su da je moguće ovaj sustav koristiti u svakodnevnoj praksi jer se za dodjelu „NARCO-SS“ kategorije koriste objektivne i reproducibilne informacije koje se svakako moraju prikupiti tijekom rutinskog pregleda prije anestezije [14, 15].

Ipak, u donošenju odluke o potrebi za dodatnim intervencijama ne treba se oslanjati isključivo na zbrojnu ocjenu rizika prema „NARCO-SS“ sustavu ili ASA statusu, već je potrebno uzeti u obzir osobitosti pojedinog djeteta, kirurškog zahvata i mogućnosti ustanove za potpuno zbrinjavanje bolesnika [15].

5.2.1. „*Neurological*“ - rizici povezani sa neurološkim bolestima u djece

Poznato je da su djeca koja boluju od neuromišićnih bolesti u velikom perioperacijskom riziku zbog produljene poslijeoperacijske mišićne slabosti koja može ugroziti respiratornu i srčanu funkciju [16]. Uz to, neki od primijenjenih anestetika mogu potaknuti razvoj životnougrožavajućih stanja kao što su: rabdomioliza, srčani zastoj uslijed hiperkalemije, te maligna hipertermija. Problemom anestezije djeteta sa neuromišićnom bolesti bave se Racca F., Mongini T., Wolfler A. i sur., te predlažu sljedeći pristup: bolesnike sa malom respiratornom rezervom prije operacije treba podučiti korištenju tehnika neinvazivne potpore disanju i posebnu pozornost posvetiti funkciji disanja nakon anestezije. Kada god je moguće, prednost treba dati tehnikama regionalne anestezije, a kod odabira anestetika treba izbjegavati primjenu suksametonija (sukcinilkolina) i halogeniranih anestetika [17].

Malviya S. i sur. ističu kognitivno oštećenje i konvulzije kao važne faktore rizika unutar „NARCO-SS“ procjene [14]. Antikonvulzivnu terapiju potrebno je optimizirati prije operacije jer njezino djelovanje može biti izmijenjeno uslijed gladovanja ili povraćanja u perioperacijskom razdoblju [16].

5.2.2. „*Airway*“ - procjena dišnog puta

Održavanje dišnog puta prohodnim od vitalnog je značaja u anesteziologiji. Najčešći neželjeni događaji tijekom anestezije u dojenčadi i djece vezani su uz respiratorne incidente kao posljedica neadekvatne ventilacije tijekom održavanja anestezije [11, 18]. Posebna se pozornost mora posvetiti anatomskim pokazateljima otežane intubacije, npr. kod kraniofacijalnih malformacija i sindroma, te tumora [14]. Nestabilnost vratne kralježnice uslijed traume i opsežnih ozljeda lica također mogu uzrokovati otežanu ventilaciju djeteta, te je samim time ono u većem riziku za razvoj respiratornih komplikacija [14, 16]. Ukoliko se očekuju teškoće sa ventilacijom djeteta, anesteziju treba predvoditi iskusan anesteziolog, isključivo u okruženju adekvatno opremljenom za otežanu intubaciju, bronhoskopiju, traheotomiju i reanimaciju na licu mjesta [16].

5.2.3. *„Respiratory“* - procjena dišnog sustava

U recentnoj retrospektivnoj analizi 75.331 anestezije u djece koju su proveli Wan S, Siow YN i sur., od 2.519 prijavljenih komplikacija tijekom anestezije čak 69.8% neželjenih događaja bili su respiratorni incidenti, od čega je laringospazam najčešće zabilježena komplikacija (50.2%), a povezuje se sa neadekvatnim uvodom u anesteziju, hitnim zahvatima i infekcijom gornjih dišnih puteva [19]. Incidencija infekcija gornjih dišnih puteva u djece koja će biti podvrgnuta anesteziji je visoka [20]. Poznato je da djeca mlađa od 4 godine u prosjeku imaju do 8 respiratornih infekcija godišnje, te će više od 20% djece tijekom anesteziološkog pregleda u anamnezi imati nedavno (< 2 tjedna) preboljelu prehladu [21, 22]. Imajući na umu da se infekcija gornjih dišnih puteva povezuje s komplikacijama kao što su: laringospazam, bronhospazam, opstrukcija dišnog puta, pad zasićenosti krvi kisikom ispod 95% i teški kašalj[22, 23], pitanje treba li odgoditi elektivni zahvat u prehlađenog djeteta ostaje jedna od najvećih dilema u kliničkoj praksi [20].

Von Ungern-Sternbergova i sur. u prospektivnoj studiji objavljenoj 2010. godine, nalazi da je relativni rizik razvoja perioperativnih respiratornih komplikacija 2.34 (95% CI 2.07-2.66, p<.0001) u djece koja su bila prehlađena manje od dva tjedna prije anestezije, a incidencija komplikacija u djece u koje je prošlo 2 - 4 tjedna od infekcije gornjih dišnih puteva smanjuje se na 8% i dalje pada sa većim vremenskim odmakom [22]. Prema tome, potrebno je odgoditi zahvat za 2 - 3 tjedna u djeteta koje je prehlađeno ili je nedavno (< 2 tj.) imalo infekciju gornjih dišnih puteva [22, 23]. Kako bi se smanjio rizik perioperativnih respiratornih komplikacija u djece s akutnom infekcijom gornjih dišnih puteva, Regli i sur. predlažu prijeoperacijsku primjenu inhalacije salbutamola, uvod u anesteziju propofolom intravenski, uz održavanje anestezije sevofluranom, te manje invazivnu tehniku održavanja dišnog puta, a anesteziju bi trebao voditi iskusni anesteziolog [23].

Osim aktivne infekcije dišnih organa, astma ovisna o terapiji kortikosteroidima, bronhalna hiperreaktivnost, KOPB, te restriktivna plućna bolest smatraju se visokorizičnim čimbenicima unutar „NARCO-SS“ procjene [14]. Preporuča se dijete koje ima astmu procijeniti dva tjedna prije zahvata kako bi se omogućila eventualna modifikacija uobičajene terapije [24]. Potrebno je pažljivo planirati i prilagoditi modalitete ventilacije djeteta tijekom anestezije u skladu sa patofiziologijom dišnih organa u astmatičara [24]. Nadalje, prilikom procjene djeteta ne treba zanemariti pitanje sindroma opstruktivne apneje u snu jer su djeca sa OAS-om podložna razvoju teških perioda hipoksemije u poslijeoperacijskom periodu [14, 16]. Prospektivna studija iz 2010. godine von Ungern-Sternbergove i suradnika pokazala je kako je pozitivna anamneza

za bolesti dišnog sustava u djeteta bolji prediktor pojavnosti respiratornih komplikacija u odnosu na ASA status, što je u skladu sa zaključcima koje donosi Malviya S. i sur. [22, 14].

5.2.4. *„Cardiovascular“* - kardiovaskularne bolesti i anestezija

Danas se smatra da ne postoji „izliječeno“ dijete sa kongenitalnom srčanom grješkom. Čak i nakon potpune kirurške korekcije, djeca sa urođenom srčanom manom ostaju u puno većem riziku za razvoj srčanog zastoja uslijed anestezije u odnosu na svoje vršnjake [25].

U registru perioperacijskih srčanih zastoja u djece – POCA registru, čak 34% od 373 prijavljena srčana zastoja tijekom anestezije bilo je povezano sa urođenom ili stečenom srčanom bolesti [26]. Najčešća podležeća patologija za razvoj srčanog zastoja bila je srčana grješka iz skupine *„single ventricule“* lezija (npr. hipoplastično lijevo srce), a najviša stopa mortaliteta prisutna je kod djece sa aortalnom stenozom (62%) i kardiomiopatijom (50%) uslijed ishemije miokarda. Plućna hipertenzija uz oslabljenu funkciju desnog ventrikula, značajne aritmije, te sistemska hipertenzija, koje Malviya S. i sur. navodi kao visokorizične čimbenike za anesteziju, u POCA registru spadaju u heterogene uzroke srčanog zastoja, sa ukupnom incidencijom od 18%. Zanimljivo je da je incidencija srčanog zastoja u djece sa srčanom bolesti bila viša prilikom nekardioloških operacija - čak 54% svih srčanih zastoja, što opravdava dodijeljeni skôr 2 (visoki rizik) za srčane mane unutar „NARCO-SS“ procjene [26, 14]. Prema tome, djeci sa srčanom grješkom potrebno je posvetiti više pažnje bez obzira na tip kirurškog zahvata kojemu pristupaju, a s ciljem prevencije komplikacija preporuča se korištenje novih načina monitoriranja srčane i moždane funkcije, te ultrazvučno navođenje prilikom postavljanja centralnog venskog katetera u male djece [7, 25, 26].

5.2.5. *„Other“* - ostalo

Mnoge druge bolesti utječu na tijek anestezije u djece. Kod sumnje na poremećaje jetrene ili bubrežne funkcije potreban je interdisciplinarni pristup prilikom pripreme djeteta za anesteziju, kako bi se izbjegao nepovoljni utjecaj bolesti na metabolizam lijekova i ravnotežu tekućine i elektrolita tijekom anestezije [27].

Zbog trenda porasta učestalosti, metabolički poremećaji također postaju bitni rizični čimbenici u anesteziji. Incidencija debljine u djece raste u cijelom svijetu [28]. Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo prevalencija djece s povećanom tjelesnom masom u dobnoj skupini 7 - 14 godina porasla je s 10.6% u razdoblju od 1997. - 2000. godine

na 11.9% u razdoblju od 2000. - 2005. godine. U istom razdoblju učestalost pretilosti porasla je sa 3.5% na 6.9% [29]. Pretila djeca imaju veći rizik za razvoj komplikacija tijekom anestezije, posebice depresije disanja u perioperacijskom periodu uslijed smanjenog funkcionalnog kapaciteta pluća i veće prevalencije sindroma opstrukcijske apneje u snu [27]. Uz porast prevalencije pretilosti, raste i prevalencija dijabetesa u djece. Anestezija i kirurški zahvat potaknut će metaboličku reakciju organizma na stres, stoga je potrebno pratiti i održavati koncentraciju glukoze u krvi, kalija i acido-bazni status djeteta na optimalnoj razini u perioperacijskom periodu. Preporuka je dijete s dijabetesom predbilježiti za zahvat u jutarnjim satima kako bi se izbjeglo dulje razdoblje gladovanja i posljedično tome periodi hipoglikemije, te zatim produljene inzulinske rezistencije nakon operacije [27]. S druge strane, pun želudac i ozbiljna refluksna bolest povezana s aspiracijom želučanog sadržaja smatraju se čimbenicima koji značajno povisuju perioperacijski rizik [14].

Nedonoščad i djeca rođena kao nedonoščad imaju visoki rizik za razvoj poslijeoperacijske apneje čak i nakon manjih kirurških zahvata [30]. Najznačajniji rizični faktor za razvoj apneje jest postkoncepcijska dob djeteta, anemija, neurološka bolest i komplikacije u postnatalnom razdoblju. Ne postoji jasno definirana granica s koliko se tjedana starosti nedonošenog djeteta rizik od apneje smanjuje na prihvatljivu razinu. Savjetuje se odgoditi zahvat sve dok dijete ne navrši > 60 tjedana postkoncepcijske dobi, a ukoliko je riječ o hitnom zahvatu, stanje djeteta nakon anestezije treba se intenzivno pratiti (sestrinski nadzor, pulsna oksimetrija i EKG) [30].

5.2.6. *„Surgical severity score“* - ocjena složenosti kirurškog zahvata

Procjena ozbiljnosti kirurškog zahvata (engl. *surgical severity score*), u preliminarnoj evaluaciji sustava „NARCO“ testirana je kao nezavisna mjera perioperacijskog rizika. Unutar SS-A kategorije u 24% slučajeva dolazi do promjene plana njege (pojačani nadzor, hemodinamička potpora lijekovima, transfuzija krvi) i 11% neželjenih događaja (laringospazam, bronhospazam, pad zasićenosti krvi kisikom, srčana aritmija, hemodinamička nestabilnost...), unutar SS-B kategorije broj neželjenih događaja se povisuje na 48% slučajeva eskalacije njege i 26% neželjenih događaja, a unutar SS-C kategorije u skladu sa opsegom kirurškog zahvata, incidencija komplikacija i neželjenih događaja tijekom anestezije još je viša (96% i 52%) [14].

Ovakva bazična procjena ozbiljnosti kirurškog zahvata pokazala se kao mjera izvrsne prediktivne vrijednosti za predviđanje komplikacija tijekom anestezije i odlično nadopunjuje procjenu fizikalnog statusa djeteta po „NARCO“ shemi [14]. Upravo je razmatranje osobina

zahvata kojemu dijete pristupa ono što nedostaje ASA statusu kao alatu za procjenu rizika. Nezavisna evaluacija Udupe A. N. i suradnika dokazala je bolju diskriminativnu vrijednost „NARCO-SS“ sustava u odnosu na ASA status [15].

Iako je pojedine kategorije unutar „NARCO“ procjene potrebno bolje definirati, te kategorijama respiratornih i kardiovaskularnih bolesti pridati više bodova, „NARCO-SS“ sustav pokazao se kao napredniji alat za procjenu prijeanestezijskog rizika u djece u odnosu na ASA status [14, 15].

Tablica 3. NARCO-SS procjena perioperacijskog rizika u djece*

		0	1	2
N		Bez neuroloških abnormalnosti, razvoj i ponašanje primjereno dobi djeteta; Budno i orijentirano dijete	Konvulzije, blago-osrednje kognitivno oštećenje, spasticitet ili hipotonija; deprimiranog senzorija, ali podražljivo	Status epilepticus, teško kognitivno oštećenje, spasticitet ili hipotonija; neodgovara na bolni podražaj? Ekstenzija na bol, diskonjugirani pogled
A		Normalna anatomija dišnog puta; Puni opseg pokretljivosti vrata	Moguće teškoće prilikom ET intubacije, ventilacija na masku bez poteškoća, npr. mikrostomija, imobilizacija C-kralješnice, debljina; uspostavljena traheostoma	Poznata ili vjerojatna otežana ventilacija na masku i/ili ET intubacija, npr. trauma lica, nestabilnost C-kralješnice, maksilarna ili mandibularna hipoplazija, laringealna stenoza, asimetrija dišnog puta; novopostavljena traheostoma
R		Bez znakova i simptoma bolesti dišnog sustava	Blaga respiratorna bolest, trenutna ili nedavna infekcija GDP; dobro kontrolirana astma koja nije aktivna	BPD, KOPB, restriktivna plućna bolest, infekcija donjeg dišnog trakta, astma ovisna o kortikosteroidima; Rtg nalaz ili auskultacijski nalaz bolesti; OAS; potpora disanju
C		Nema bolesti srca	Nekompleksna urođena srčana grješka, korigirana srčana grješka, kompenzirano zatajivanje srca, dobro kontrolirana HTN, stabilni nesinusni ritam	Nekorigirana/parcijalno korigirana srčana grješka, oslabljena funkcija klijetki, kongestivno srčano zatajivanje, PH, fiziologija „jedne klijetke“, značajna disritmija, loše kontrolirana HTN; potrebna vazoaktivna terapija
O		Bez hepato-renalne ili mišićnokoštane bolesti; rođeno u terminu; bez refluksa/dobro kontrolirani refluks	Blaga abnormalnost jetrene ili bubrežne funkcije ili mišićnokoštanog sustava; kontrolirani metabolički/endokrini porem.; blagi koagulacijski porem., nedonošče staro >50 tj PKD; blaži refluks sa čestim bljuckanjem ili simptomima gornjeg GI trakta; ITM > 30	Teška jetrena i/ili bubrežna disfunkcija, teška mišićnokoštana bolest; nekontrolirana metabolička/endokrina bolest; teška anemija ili teški poremećaj koagulacije, DIK; rođeno kao nedonošče i staro < 50 tj PKD; ozbiljna refluksna bolest sa aspiracijom; pun želudac; ITM > 35
SS	**A –** neinvazivna dg procedura, površinski ili periferni kirurški zahvat sa malim gubitkom krvi	**B –** invazivna dijagnostička ili terapijska procedura, zahvat na dišnom putu, invazivni zahvat sa umjerenim gubitkom krvi, hitni zahvat	**C –** veliki intraabdominalni, torakalni, intrakranijalni, kardiokirurški zahvat ili kirurški zahvat na dišnom putu, sa očekivanim velikim gubitkom krvi	**D –** donor organa u kojeg je utvrđena moždana smrt

	Upute za dodjelu ocjene rizika	
I	Zbroj 0-3, bez indvidualne ocjene > 1	Niski rizik, kandidat primjeren za ambulantni zahvat ukoliko je moguće
II	Zbroj 4-5, bez individualne ocjene > 1	Osrednji rizik, moguća potreba za promatranjem u poslijeanestezijskoj jedinici ili primitak na bolnički odjel nakon operacije
III	Zbroj 6-8 ili ocjena 2 unutar bilo koje kategorije	Visoki rizik, potrebna je visoka razina opreza, vjerojatno potreban invazivni monitorig i/ili primitak na JIL nakon operacije, balansirati između potrebe za poboljšanjem kliničkog statusa i rizika operacijskog liječenja
IV	Zbroj 9-10	Izrazito visoki rizik, zahtijeva pomno razmatranje rizika i koristi, mogućnost da ne preživi kirurški zahvat

ET endotrahealna; GDP, gornji dišni putevi; BPD bronhopulmonalna displazija; KOPB, kronična opstruktivna plućna bolest; HTN, hipertenzija; OAS, opstrukcijska apneja u snu; PH, plućna hipertenzija; DIK, diseminirana intravaskularna koagulacija; PKD, postkoncepcijska dob; GI, gastrointestinalni; ITM, indeks tjelesne mase; JIL, jedinica intenzivnog liječenja

***Izvor: Malviya S, Voepel-Lewis T, Chiravuri SD, Gibbons K, Chimbira WT, Naifu OO et al. Does an objective system-based approach improve assessment of perioperative risk in children? A preliminary evaluation of the 'NARCO'. Br J Anesth 2011; 106 (3): 352-358, supplementary_data**

6. Anesteziološki pregled

Anesteziolog igra ključnu ulogu u pripremi djeteta za anesteziju. Pri tome treba odgovoriti na dva pitanja: je li dijete u optimalnom zdravstvenom stanju za zahvat kojemu pristupa, te jesu li potrebne dodatne akcije kako bi se ostvario glavni cilj anesteziološkog pregleda – smanjenje djetetovog rizika za perioperacijski morbiditet i mortalitet na najmanju moguću razinu. Kako bi odgovorio na ta pitanja dužnost je anesteziologa procijeniti fizikalni status djeteta, proučiti medicinsku dokumentaciju vezanu uz stanje zbog kojeg se dijete podvrgava zahvatu, otkriti moguće podležeće bolesti koje bi mogle utjecati na tijek anestezije i jednim od alata za procjenu rizika procijeniti prijeanestezijski rizik u djeteta. Potrebno je optimizirati zdravstveno stanje djeteta prije anestezije (eventualne potrebite dodatne medikacije, doziranje lijekova i sl.) kako bi se smanjile komplikacije. Naime, svako podvrgavanje anesteziji i kirurškom zahvatu predstavlja stres za organizam. Smanjenje stresnog odgovora organizma temelj je za poboljšanje ishoda operacije i skraćenje boravka djeteta u bolnici nakon nje [1, 31]. Uzevši sve navedeno u obzir, sastavlja se primjereni plan perioperacijske njege. U sklopu anesteziološkog pregleda potrebno je uspostaviti odnos sa djetetom i roditeljima, te ih informirati o zahvatu, anesteziji i tijeku poslijeoperacijskog oporavka [31].

6.1. Povijest bolesti i fizikalni pregled

Povijest bolesti najvažnija je komponenta anesteziološkog pregleda i ne smije se zanemariti. Za razliku od odraslih, kod djece je potrebno je uzeti podatke o **trudnoći i porodu**. Koliko je važno ne zanemariti te podatke svjedoči i studija iz 2016. godine u kojoj je nađeno da su djeca rođena kao nedonoščad u dvostruko većem riziku za pojavu neželjenih događaja uslijed anestezije i taj rizik perzistira čak do 23. godine života [30, 32]. Bitni su i ostali rizični faktori: perinatalne komplikacije, neurorazvojni poremećaj, kongenitalne malformacije ili kromosomske grješke [31].

Korisno je uzeti podatak o **datumu zadnjeg cijepljenja** jer su moguće reakcije na cjepivo u vidu povišene tjelesne temperature ili akutne cijepne bolesti. Ovi se simptomi mogu pojaviti 2 dana nakon inaktivnog cjepiva pa sve do 3 tjedna nakon primitka živog atenuiranog cjepiva (MMR). Zbog toga treba biti spreman na odgodu elektivnog zahvata za 48 sati nakon imunizacije [27].

Prilikom uzimanja **osobne anamneze** potrebno je kroz pitanja učiniti pregled svih organskih sustava, tražeći naznake prikrivenih bolesti ili loše kontrolirane kronične bolesti [31]. Posebna

se pozornost treba posvetiti **bolestima srca i dišnog sustava** jer se one povezuju sa značajnim neželjenim događajima tijekom anestezije [14, 31]. Danas je poznato da je pozitivna osobna anamneza za bolesti dišnog sustava puno bolji prediktor pojave neželjenih respiratornih događaja tijekom anestezije nego ASA status [22].

Bitno je zabilježiti i prisutnost bolesti probavnog sustava i jetre, bubrega i mokraćnog sustava, kao i bolesti središnjeg živčanog sustava, posebice ako dijete ima epilepsiju ili se usporeno razvija. Ne smije se zanemariti prisutnost neke endokrinološke bolesti, kao ni bilo koje druge bolesti koja bi mogla utjecati na tijek anestezije. Važan je podatak da li je dijete sklono krvarenju, pogotovo ukoliko se priprema za operacijski zahvat prilikom kojega se očekuje veće krvarenje. Informacije da li je dijete već do sada bilo hospitalizirano, te da li je do sada operirano zbog nekog razloga i kakav je bio **tijek prethodnih anestezija** mogu poslužiti u formiranju individualiziranog plana anestezije.

Alergije na lijekove i ostale alergene obavezno se upisuju u djetetov karton. Alergija na lateks povezuje se sa čak 19% prioperacijskih alergijskih reakcija. Može biti povezana sa alergijom na kiwi, banane, avokado i lješnjake, a u najvećem riziku od anafilaktičke reakcije na lateks su djeca sa spinom bifidom, malformacijama urinarnog trakta i ona koja u povijesti već imaju zabilježenu atopijsku reakciju na prethodna izlaganja lateksu [33].

Jedan od zadataka anesteziologa jest i evaluacija **terapije lijekovima** koju dijete uzima i prilagodba terapije u skladu sa potrebama anestezije. Valja pitati za korištenje dodataka prehrani i alternativnih lijekova na biljnoj bazi, s obzirom da oni mogu utjecati na metabolizam lijekova tijekom anestezije sa mogućim pogubnim posljedicama. Roditeljima treba savjetovati prekid korištenja biljnih lijekova i suplemenata 2 - 3 tjedna prije anestezije. Terapija konvencionalnim lijekovima prekida se u iznimnim slučajevima (inhibitori monoamino-oksidaze, oralni kontraceptivi, oralni antikoagulansi) [1, 27].

Neke **obiteljske nasljedne bolesti**, poput mišićne distrofije ili maligne hipertermije u obitelji, mogu predstavljati veliki rizik za anesteziju djeteta [14, 17]. Pasivno pušenje djeteta i povišena koncentracija karboksihemoglobina također podiže incidenciju komplikacija za vrijeme anestezije, a uzrokuje i produljenu bol u poslijeoperacijskom periodu, stoga treba provjeriti jesu li roditelji pušači [22]. U adolescenata treba zabilježiti **navike** pušenja, pijenja alkohola ili uzimanje narkotika.

S obzirom da uspjeh anesteziološkog plana ovisi o kvalitetnom prikupljanju informacija o djetetovom zdravstvenom stanju i navikama, u praksi su veoma korisni posebno pripremljeni anestezijski upitnici za roditelje/djecu koji će poslužiti kao vodič za razgovor tijekom pregleda.

Fizikalni pregled treba se temeljiti na informacijama prikupljenima tijekom uzimanja povijesti bolesti. Abnormalne nalaze uočene tijekom fizikalnog pregleda potrebno je dodatno istražiti prije elektivnog zahvata. Zbog prilagođavanja doza lijekova i izbora opreme za anesteziju potrebno je prikupiti podatke o težini i duljini/visini djeteta. Minimalni pregled koji se obavezno mora učiniti jest procjena dišnog puta, status srca i pluća, te je potrebno dokumentirati vitalne znakove [1].

6.2. Laboratorijski nalazi i dodatne pretrage

U većine djece koja su dobrog općeg stanja, koja nisu teže bolovala, ne uzimaju nikakve lijekove i idu na mali kirurški zahvat nije potrebno raditi dodatne laboratorijske pretrage [33]. Općenito je prihvaćeno mišljenje da je najbolja metoda za otkrivanje bolesti dobro prikupljena anamneza i fizikalni pregled. Stav stručne skupine za prijeanestezijsku evaluaciju Američkog društva anesteziologa jest da se prijeoperacijski testovi ne bi trebali provoditi rutinski. Indikacije za prijeoperacijske testove trebaju se temeljiti na informacijama prikupljenima tijekom anesteziološkog pregleda, te tipu i invazivnosti zahvata kojemu dijete pristupa [1]. Kolika je stvarna vrijednost prijeoperacijskih krvnih testova kontroverzna je tema. Skupina istraživača nedavno je provela studiju u sklopu ambulantne dječje kirurgije u kojoj je potpuno nepotrebno bilo učinjeno čak 94.8% rutinskih krvnih testova, a do odgode operacijskog zahvata zbog abnormalnih rezultata testova došlo je u 1.9% slučajeva [34]. Dijete treba poslati na daljnju dijagnostičku obradu ako postoji sumnja na stanje koje bi potencijalno moglo povisiti perioperacijski rizik (npr. prisutnost srčane grješke), s ciljem dodatne evaluacije podležeće kronične bolesti ili radi prikupljanja informacija koje će utjecati na odluke o postupcima tijekom anestezije [35]. Krvni testovi učinjeni unazad 6 mjeseci ne trebaju se ponavljati ako nema kliničkih promjena koje bi ukazivale na pogoršanje stanja. Preporuke za provođenje pojedinih dijagnostičkih testova u djece su sljedeće:

- HEMOGLOBIN I HEMATOKRIT

Najčešći nalaz krvne slike u djece jest blaga anemija [27], međutim, taj nalaz u najvećem broju slučajeva neće utjecati na odluku o zahvatu. Rutinsko određivanje koncentracije hemoglobina i hematokrita u djece nije opravdano i treba biti ograničeno samo na slučajeve kod kojih se očekuje veće krvarenje tijekom kirurškog zahvata [1, 35].

- GLUKOZA, KREATININ, TRANSAMINAZE, ELEKTROLITI

Određivanje koncentracije glukoze u krvi, biokemijski nalazi i testovi za procjenu bubrežne i jetrene funkcije trebaju se provoditi samo kada za to postoji indikacija (poremećaji probave, diuretici u terapiji i sl.) [35].

- KOAGULACIJSKI TESTOVI

Rutinsko provođenje koagulacijskih testova se ne preporuča. Iako se često smatraju korisnima, koagulacijski testovi imaju nisku prediktivnu vrijednost u procjeni rizika od pojačanog krvarenja tijekom operacije, te u detekciji pritajenog poremećaja zgrušavanja krvi[27]. Uz to, kod novorođenčadi i dojenčadi je zbog fizioloških karakteristika i nezrelosti jetre teško ispravno interpretirati nalaze koagulacijskih testova. Veći se značaj pridaje obiteljskoj i osobnoj anamnezi o „sklonosti modricama“, pojačanom krvarenju nakon manje traume ili vađenja zuba i sl. Pažljivo uzeta anamneza, fizikalni pregled i tip kirurškog zahvata osnova su za odluku o provođenju koagulacijskih testova [35].

- TEST NA TRUDNOĆU

Nakon primjerenog informiranja, u svih adolescentica potrebno je provesti test na trudnoću uz njihov pristanak [1, 33, 35].

- EKG U DJECE

U zdrave djece ne preporuča se rutinski raditi EKG. Kod nalaza srčanog šuma, sumnje na kongenitalnu srčanu grješku, teške skolioze, povijesti opstruktivne apneje u snu, bronho-pulmonalne displazije ili neuromišićnih bolesti savjetuje se učiniti prijeoperacijski EKG [35]. Ukoliko se prilikom anesteziološkog pregleda postavi sumnja na srčanu bolest, potrebno je poslati dijete na kardiološku evaluaciju kod pedijatrijskog kardiologa koji će odlučiti o daljnjim pretragama srca [27].

- EKG U NOVOROĐENČADI

S druge strane, kada je riječ o novorođenčadi i dojenčadi opravdano je rutinski učiniti EKG, jer se tako mogu otkriti poremećaji poput LQT sindroma i WPW sindroma koji se povezuju sa iznenadnom smrti djeteta tijekom anestezije. Osim ritmoloških poremećaja srca, poznato je da se ni simptomi kongenitalne srčane grješke ne moraju ispoljiti odmah nakon rođenja djeteta. Uz prisutnu preekscitaciju na EKG-u preporuča se u dojenčeta učiniti i ehosonografiju srca kako bi se isključila prisutnost srčane mane [35].

- RENTGEN TORAKSA

Rutinsko rentgensko slikanje srca i pluća nije opravdano ukoliko nema svoju kliničku podlogu. Rentgenska slika toraksa potrebna je kada se postavi sumnja na medijastinalnu masu, te kod nedonešene djece sa bronho-pulmonalnom displazijom u anamnezi, djece s teškom astmom i neuromišićnim bolestima [35].

6.3. Donošenje plana za anesteziju

Nakon potpune kliničke procjene djeteta, optimizacije djetetovog fizičkog stanja korekcijom terapije i/ili uvođenjem novih lijekova, te kalkulacije perioperacijskog rizika, anesteziolog donosi plan za anesteziju. Potrebno je odlučiti o vrsti anesteziološke tehnike, potrebi za invazivnim monitoringom, modalitetu ventilacije djeteta, kontroli perioperacijske boli i planu poslijeoperacijskog liječenja [33].

7. Priprema djeteta za anesteziju

Ovisno o starosti djeteta, potrebno je djetetu objasniti što je anestezija i koje su značajke zahvata kojemu pristupa. Veća djeca u sklopu anesteziološkog pregleda mogu provježbati disanje na masku. Dijete i roditelje potrebno je upoznati i sa najčešćim nuspojavama anestezije poput suhog grla, nelagode i poslijeoperacijske mučnine, te dati upute o korištenju bezreceptnih analgetika u primjerenoj dozi. Osim toga, djetetu i roditeljima potrebno je dati jasne upute za perioperacijsko gladovanje [33].

7.1. Gladovanje

Perioperacijsko gladovanje standardni je postupak pripreme bolesnika za kirurške zahvate. Tim se postupkom nastoji smanjiti pojavnost regurgitacije i aspiracije želučanog sadržaja koja bi mogla dovesti do aspiracijskog pneumonitisa. Hitne kirurške intervencije, površna anestezija s neočekivanim odgovorom na stimulaciju i patologija želučano-crijevnog sustava predstavljaju najčešće čimbenike rizika za komplikaciju regurgitacije želučanog sadržaja [36].
Međutim, s pretjeranim nastojanjem da se ova komplikacija izbjegne, pojavio se problem predugog prijeoperacijskog gladovanja. Ovom su problemu posebno izložena djeca, koja osjećaju neugodu zbog gladovanja koju ne mogu jasno prepoznati i artikulirati, a uz to, nerijetko je zbog promjena i neusklađenosti operacijskog programa prijeoperacijsko gladovanje u djece dodatno produženo. Danas postoje dokazi da skraćeno vrijeme prijeoperacijskog gladovanja neće povisiti rizik od neželjenih događaja, a da će produljeno gladovanje povećati rizik od kirurških komplikacija i produljiti vrijeme hospitalizacije djeteta [36, 37].

Aktualne smjernice o perioperacijskom gladovanju u djece definiraju univerzalno prihvaćeno pravilo „2-4-6“: 2 sata za tekućine, 4 sata za majčino mlijeko i 6 sati za krutu hranu. Europske smjernice naglašavaju potrebu za uzimanjem tekućina kod vulnerabilnih skupina, kako bi se smanjio operacijski stres i komplikacije poput ketoacidoze [38]. Djeci je dopušteno uzimanje bistre tekućine (voda, sok, čaj) do 2 sata prije rutinskog kirurškog zahvata. Tim se postupkom smanjuje neugoda i osjećaj gladi u djeteta i izbjegava poslijeoperacijska dehidracija dojenčeta, te se povećava zadovoljstvo djeteta i roditelja uz nizak rizik od plućne aspiracije.
Majčino mlijeko sigurno je za uzimanje do 4 sata prije operacije. Ostala mlijeka, nehumana i pripravci (formule), smatraju se krutom hranom. U velikoj količini kravlje mlijeko i mlijeko u prahu zgrušavaju se u želucu i ponašaju se kao kruta hrana i preporuka je da se uzimaju do 6

sati prije kirurškog zahvata. Iako postoje naznake da uzimanje krute hrane do 4 sata prije operacije ima pozitivan učinak na osjećaj gladi i žeđi, kao i bol nakon operacije, za sada nema preporuka za smanjenje ograničenja za unos krute hrane ispod 6 sati [36]. Dodatno se mora istražiti i potencijal primjene ugljikohidratnih napitaka u prijeoperacijskoj pripremi djece s ciljem smanjenja reaktivne hipoglikemije zbog gladovanja i drugih perioperacijskih komplikacija.

Postoje posebne situacije u kojima se standardna shema „2-4-6“ mora prilagoditi individualnom djetetu. Tako se u slučaju traumatizma i potrebe za hitnim zahvatom dijete tretira kao da je punog želudca, te se većinom ne slijedi striktni režim perioperacijskog gladovanja. U djece s dijabetesom, ukoliko je dokazana autonomna neuropatija, potreban je individualni pristup zbog mogućnosti usporenog želučanog pražnjenja. Međutim, ne postoje jasno definirane preporuke da li se vremenski interval gladovanja u njih mora izmijeniti. Adipoznoj djeci smije se dopustiti uzimanje bistrih tekućina do 2 sata prije operacije, unatoč uvriježenom mišljenju da je u pretile djece smanjen motilitet želudca.

Posebna pozornost mora se posvetiti pripremi onkoloških bolesnika za operaciju. Smatra se da je u njih izuzetno važna nutritivna potpora i da se zbog već prisutne malnutricije i metaboličkih poremećaja kod njih perioperacijsko gladovanje mora minimalizirati. Perioperacijska peroralna primjena ugljikohidratnih otopina do 2 sata prije zahvata znatno će smanjiti osjećaj gladi i žeđi te produljenu inzulinsku rezistenciju nakon operacije. Preferira se enteralna prehrana i rani poslijeoperacijski početak enteralnog hranjenja uz praćenje glikemijskog statusa [36]. Oralno uzimanje tekućine u prva 3 poslijeoperacijska sata dopušteno je u većine pedijatrijskih bolesnika. Preporuka je prvo ponuditi bistre tekućine ili majčino mlijeko, a potom drugu hranu.

U konačnici, odluka liječnika o perioperacijskom gladovanju povezana je s postojećim uvjetima i protokolom u bolnici, bolničkim okružjem, te kliničkim iskustvom i znanjem svih zdravstvenih djelatnika uključenih u liječenje djeteta [36].

7.2. Suglasnost

Pristup svakom bolesniku je individualan i zahtijeva pružanje potrebnih informacija o operacijskom zahvatu i anesteziološkom postupku na djetetu i roditeljima razumljiv i shvatljiv način. Potpisivanje suglasnosti za anesteziološki postupak prilika je za roditelje da postave dodatna pitanja o anesteziji i razjasne eventualne nedoumice vezane uz anesteziološki postupak [33].

8. Zaključak

Procjena perioperacijskog rizika je ključni element u prijanestezijskoj pripremi djeteta i ne bi se smjela svesti samo na dodjelu brojčane kategorije rizika. Interakcija čimbenika vezanih uz anesteziološki postupak, primijenjene lijekove i procedure tijekom anestezije, te priroda zahvata kojemu se dijete podvrgava, kao i vještina zdravstvenih djelatnika koji skrbe o djetetu utjecat će na perioperacijski rizik. Svemu tome još treba suprotstaviti trenutno zdravstveno stanje djeteta i osobine bolesti koje dodatno pridonose rizicima anestezije i operacije.

Nekoliko je studija pokazalo da je pouzdanost procjene prijeanestezijskog rizika dodjelom ASA statusa u djece lošija u odnosu na odraslu populaciju, te da ima nižu prediktivnu vrijednost za razvoj neželjenih događaja tijekom anestezije [8-10, 12]. Najveći nedostatci ASA statusa kao alata za procjenu rizika u djece su njegova subjektivnost i nedostatak opisnih kategorija specifičnih za dječju populaciju. Među mnogim pokušajima razvoja novih objektivnih kalkulatora rizika prilagođenih dječjoj dobi, pojavio se „NARCO-SS“ sustav procjene prijeanestezijskog rizika u djece. Prednosti „NARCO-SS“ sustava su njegova objektivnost, veća specifičnost i bolja prediktivna vrijednost u odnosu na ASA status [14, 15].

Procjena rizika temelji se na objektivizaciji funkcije svih organskih sustava (živčanog sustava, stanja dišnog puta, respiracijskog sustava, kardiovaskularnog sustava i eventualnih drugih poremećaja), uz dodatni rizik povezan sa operacijskim liječenjem *(*engl. *surgical severity score)*.

Kako se sve informacije potrebne za procjenu pomoću sustava „NARCO-SS“ mogu prikupiti tijekom rutinskog anesteziološkog pregleda, preporuča se sustav „NARCO-SS“ implementirati u svakodnevnu kliničku praksu, s ciljem poboljšanja perioperacijskog liječenja i ishoda u djece podvrgnute anesteziološkom postupku.

9. Zahvale

Zahvaljujem mentorici prof. dr. sc. Ljiljani Popović na savjetima, vodstvu i pomoći prilikom izrade diplomskog rada.

Hvala mojoj obitelji, najbližim prijateljima i prijateljicama što su mi bili potpora tijekom studiranja.

10. Literatura

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation: Practice advisory for preanesthesia evaluation: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology* 2012; 116: 1-17
2. Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology* 1941; 2: 281-284
3. Dripps RD, Lamont A, Eckenhoff JE. The role of anesthesia in surgical mortality. *JAMA* 1961; 178: 261-266
4. American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology* 1963; 24: 111
5. ASA physical status classification system [Internet], last approved by the ASA House of Delegates on October 15, 2014 [pristupljeno: 7. 5. 2017.]. Dostupno na: https://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system
6. Wolters U, Wolf T, Stutzer H et al. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth* 1996; 77: 217-222.
7. Morray JP. Cardiac arrest in anesthetized children: recent advances and challenges for the future. *Pediatr Anesth* 2011; 21: 722-729.
8. Sankar A, Johnson R, Beattie WS, Tait G and Wijeysundera DN. Reliability of the American Society of Anesthesiologists physical status scale in clinical practice. *Br J Anesth* 2014; 113 (3): 424-432.
9. Aplin S, Baines D, De Lima J. Use of the ASA Physical Status Grading System in pediatric practice. Pediatr Anesth 2007; 17: 216-222.
10. Ragheb J, Malviya S, Burke C. and Reynolds P. An assessment of interrater reliability of the ASA physical status classification in pediatric surgical patients. *Pediatr Anesth* 2006; 16: 928-931
11. Murat I., Constant I., Maud'Huy H. Perioperative anesthetic morbidity in children: a database of 24165 anaesthetics over a 30-month period. *Pediatr Anesth* 2004; 14: 158-166
12. Burgoyne L., Smeltzer MP, Pereiras LA, Norris AL and De Armendi AJ. How well do pediatric anesthesiologists agree when assigning ASA physical status classifications to their patients? *Pediatr Anesth* 2007; 17: 956-962

13. Nasr VG, DiNardo JA and Faraoni D. Development of a pediatric risk assessment score to predict perioperative mortality in children undergoing noncardiac surgery. *Anest Analg* 2017; 124 (5): 1514-1519
14. Malviya S, Voepel-Lewis T, Chiravuri SD, Gibbons K, Chimbira WT, Naifu OO et al. Does an objective system-based approach improve assessment of perioperative risk in children? A preliminary evaluation of the 'NARCO'. *Br J Anesth* 2011; 106 (3): 352-358
15. Udupa AN, Ravindra MN, Chandrika YR, Chandrakala KR, Bindu N and Watcha MF. Comparison of pediatric perioperative risk assessment by ASA physical status and by NARCO-SS (neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other-surgical severity) scores. *Pediatr Anesth* 2015; 25: 309-316
16. Von Ungern-Sternberg BS and Habre W. Pediatric anesthesia – potential risks and their assessment: part I. *Pediatr Anesth* 2007; 17: 206-215
17. Racca F, Mongini T, Wolfler A, Vianello A, Cutrera R, Del Sorbo L et al. Recommedations for anesthesia and perioperative management of patients with neuromuscular disorders. *Minerva Anestesiol* 2013; 79: 419-433
18. Tiret L, Nivoche Y, Hatton F, Desmonts JM and Vourc'h G. Complications related to anaesthesia in infants and children. A prospective survey of 40240 anaesthetics. *Br J Anaesth* 1988; 61: 263-269
19. Wan S, Siow YN, Lee SM and Ng A. Audits and critical incident reporting in paediatric anaesthesia: lessons from 75.331 anaesthetics. *Singapore Med J* 2013; 54 (2): 69-74
20. Tait AR and Malviya S. Anesthesia for the child with an upper respiratory infection: still a dilemma? *Anesth Analgesia* 2005; 100: 59-65
21. Heikkinen T, J□rvinen A. The common cold. *Lancet* 2003; 361: 51-59
22. von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly PD, et al. Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet* 2010; 376: 773-783
23. Regli A, Becke K, and von Ungern-Sternberg BS; An update on the perioperative management of children with upper respiratory tract infections. *Curr Opin Anesthesiol* 2017; 30 (3): 362-367. doi: 10.1097/ACO.0460
24. Regli-von Ungern-Sternberg BS, Regli A. Anesthesia for the child with asthma or recurrent wheezing. U: UpToDate, Davidson A ur., Crowley M ur. UpToDate

[Internet], Waltham MA: UpToDate; 2017 [pristupljeno 26. 1. 2017.] dostupno na: http://www.uptodate.com

25. Vener DF, Tirotta CF, Andropoulos D, Barach P. Anaesthetic complications associated with the treatment of patients with congenital cardiac disease: consensus definitions from the Multi-Societal Database Committee for Pediatric and Congenital Heart Disease. *Cardiol Young* 2008; 18(suppl. 2): 271-281
26. Ramamoorthy C, Haberkern CM, Bhananker SM, Domino KB, Posner KL, Campos JS, and Morray JP. Anesthesia-related cardiac arrest in children with heart disease: data from the pediatric perioperative cardiac arrest (POCA) registry. *Anesth Analg* 2010; 110: 1376–82
27. von Ungern-Sternberg and Habre W. Pediatric anesthesia – potential risks and their assessment: part II. *Pediatr Anesth* 2006 Aug 2; doi: 10.1111/j.1460-9592.2006.02098.x
28. Baretić M, Koršić M, Jelčić J. Debljina - patofiziologija, etiologija i liječenje. *Medix* 2009; 83: 108-113
29. Antonić-Degač K, Kaić-Rak A, Mesaros-Kanjski E, Petrović Z, Capak K. Stanje uhranjenosti i prehrambene navike školske djece u Hrvatskoj. *Paediatr Croat* 2004; 48: 9-15
30. Pang LM. Anesthesia for ex-premature infants and children. U: UpToDate, Sun LS ur. i Crowley M ur. UpToDate [Internet], Waltham MA: UpToDate; 2017 [pristupljeno 26. 1. 2017.] dostupno na: http://www.uptodate.com
31. Zambouri A. Preoperative evaluation and preparation for anesthesia and surgery. *Hippokratia* 2007; 11 (1): 13-21
32. Havidich JE, Beach M, Dierdorf SF, Onega T, Suresh G, and Cravero JP. Preterm versus term children: analysis of sedation/anesthesia adverse events and longitudinal risk. *Pediatrics*. 2016; 137(3): e20150463
33. Short JA, Gordon JK. Preoperative assessment and preparation for anaesthesia in children. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 2015; 16(8): 381-388, doi: 10.1016/j.mpaic.2015.06.003
34. Erdoğan D, Balcı Ö, Karaman A, Karaman I and Çavuşoğlu H. Value of preoperative laboratory tests in elective pediatric outpatient surgery. *Pediatric Research International Journal* 2013; article ID 589490, doi: 10.5171/2013.589490
35. Serafini G, Ingelmo PM, Astuto M, Baroncini S, Borrometi F, Bortone L i sur. Preoperative evaluation in infants and children: recommendations of the Italian

Society of Pediatric Anesthesia and Intensive Care (SARNePI). *Minerva Anesthesiol* 2014; 80(4): 461-469

36. Popović Lj, Goranović T i Jakovljević G. Preporuke za perioperacijsko gladovanje u djece. *Liječ Vjesn* 2016; 138: 282-288
37. de Amorim AC, Costa MD, Nunes FL, da Silva Mda G, de Souza Leao C, Gadelha PC. Nutritional status and perioperative fasting time versus complications and hospital stay of surgical patients. *Nutr Hosp* 2015; 32: 878-887
38. Smith I, Kranke P, Murat I et al. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2011; 28: 556-569

11. Životopis

Rođena sam 12. kolovoza 1992. godine u Bjelovaru. Osnovnu školu, glazbenu školu i opću gimnaziju završila sam u Daruvaru. 2011. godine upisujem Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom studija demonstratorica sam na Katedri za patofiziologiju i Katedri za pedijatriju. Aktivna sam članica Studentske sekcije za kardiologiju, te EMSA-e Zagreb i Studentske sekcije Hrvatskog liječničkog zbora. U sklopu studentskih udruga sudjelovala sam u organizaciji Natjecanja u kliničkim vještinama (2015. i 2016. god.), Ljetne škole hitne medicine u Dubrovniku (2015., 2016. i 2017. godine), te nekoliko projekata Kardio-sekcije. U akademskoj godini 2016./2017. obnašam funkciju predsjednice Europske medicinske studentske asocijacije Zagreb (EMSA Zagreb). Dobitnica sam Dekanove nagrade za uspjeh na 5. godini studija.

„ ***Ti skupi pamet, upri zdrave ruke,***

I budi svoj! *„*

August Šenoa