

# Klinički pristup i liječenje boli u djece

---

**Golub, Sara**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:065653>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-01**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Sara Golub

KLINIČKI PRISTUP I LIJEČENJE BOLI U DJECE

Diplomski rad

Rijeka, 2022.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Sara Golub

KLINIČKI PRISTUP I LIJEČENJE BOLI U DJECE

Diplomski rad

Rijeka, 2022.

Mentor rada: doc.dr.sc. Ana Milardović, dr.med.

Diplomski rad ocjenjen u lipnju 2022. na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. prof.dr.sc. Goran Palčevski, dr.med
2. doc.dr.sc. Iva Bilić Čače, dr. med
3. izv.prof.dr.sc. Gordana Blagojević Zagorac, dr.med, izvanredni profesor

Rad sadrži 44 stranice, 4 slike, 2 tablice, 32 literaturna navoda.

## ZAHVALA

*Zahvaljujem se svijom roditeljima, sestri i braći te cijeloj obitelji na neizmjernej pomoći, podršci, ohrabrenjima, utjehama i savjetima koje su mi pružali kroz sve godine studija.*

*Zahvaljujem se svojim prijateljima, budućim kolegama za svaki savjet, motivaciju i podršku te na tome što su mi uljepšali ove studentske dane.*

*Zahvaljujem se mentorici doc. dr. sc. Ani Milardović na njezinom primjeru, prenesenom znanju i savjetima za izradu diplomskog rada.*

## SADRŽAJ RADA

1. UVOD .....	1
2. SVRHA RADA.....	1
3. PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU .....	2
3.1. KLINIČKI PRISTUP - EVALUACIJA BOLI.....	2
3.1.1. TIP I KARAKTER BOLI.....	2
3.1.2. IZVOR, LOKALIZACIJA I POVEZANI/PRATEĆI SIMPTOMI I ZNAKOVI .....	3
3.1.2.1. IZVOR BOLI.....	3
3.1.2.2. LOKALIZACIJA BOLI I POVEZANI, PRATEĆI SIMPTOMI I ZNAKOVI .....	4
3.1.2.2.1. Bol u prsima .....	4
3.1.2.2.2. Bol u trbuhu.....	5
3.1.2.2.3. Bol u leđima .....	8
3.1.2.2.4. Bol u zglobovima .....	9
3.1.3. INTENZITET BOLI.....	11
3.1.3.1. SAMOPROCJENA.....	11
3.1.3.1.1. Wong-Baker FACES Pain Rating Scale .....	11
3.1.3.1.2. Vizualno analogne skale (VAS).....	12
3.1.3.1.3. Upitnici o boli – multidimenzionalna procjena boli.....	13
3.1.3.2. BIHEVIORALNO OPSERVACIJSKA METODA .....	14
3.1.3.2.1. r-FLACC - Revised Face, Legs, Activity, Cry, Consolability tool.....	15
3.2. LIJEČENJE BOLI U DJECE .....	17

3.2.1.	NEFARMAKOLOŠKO LIJEČENJE BOLI U DJECE.....	17
3.2.2.	FARMAKOLOŠKO LIJEČENJE BOLI U DJECE.....	20
3.2.3.	NEOPIOIDNI ANALGETICI.....	21
3.2.3.1.	Paracetamol.....	21
3.2.3.2.	Nesteroidni protuupalni lijekovi .....	22
3.2.4.	OPIOIDNI ANALGETICI .....	22
3.2.5.	ORALNA GLUKOZA ILI SAHAROZA .....	25
3.2.6.	ADJUVANTNA TERAPIJA.....	25
3.2.7.	LOKALNA ANALGEZIJA .....	26
4.	RASPRAVA .....	27
5.	ZAKLJUČCI.....	29
6.	SAŽETAK .....	30
7.	SUMMARY.....	31
8.	LITERATURA .....	32
9.	ŽIVOTOPIS.....	37

## POPIS SKRAĆENICA I AKRONIMA

ACS - Acute Chest Syndrome

EKG - Elektrokardiogram

PALS – Pediatric Advanced Life Support

CT – kompjuterizirana tomografija

MR – magnetska rezonanca

JIA – juvenilni idiopatski artritis

VAS – vizualno-analogni skala

FPS-R – The Faces Pain Scale-Revised

APPT – Adolescent and Pediatric Pain Tool

WGRS – Word Graphic Rating Scale

r-FLACC – Revised Face, Legs, Activity, Cry, Consolability tool

NAPI – Nursing Assessment of Pain Intensity

PIPP-R – Premature Infant Pain Profile-Revised

N-PASS – Neonatal Pain Agitation and Sedation Scale

TENS - Transkutana električna nervna stimulacija

NSAID – Nesteroidni protuupalni lijekovi



## 1. UVOD

Bol u djece, njezino zbrinjavanje i liječenje, neke su od najvažnijih komponenti pedijatrijske skrbi, i jedan od najčešćih razloga dolaska djeteta i roditelja pedijatru. (1) Nerijetko se nailazi na mišljenje po kojem se smatra da se treba suzdržati od primjene analgetika kad god je to moguće, jer se prema nekom uvriježenom mišljenju „neće ništa dogoditi ako dijete osjeća blagu bol“, „da će se trpljenjem boli ojačati karakter djeteta“ te da je „dijete razmaženo ako plače jer ga malo boli.“ Medicinski djelatnici koji se svakodnevno ne bave liječenjem djece, osjećaju „strah od liječenja malog djeteta“, što dovodi do pogrešaka u liječenju, najčešće subdoziranja analgetika. S druge strane, realno je da je u djece, osobito one mlađe, izazovno uopće odrediti prisutnost i intenzitet boli i propisati odgovarajuću terapiju. (1) Jednako tako, dijete nije „odrastao u malom“, već postoje anatomske i fiziološke razlike zbog kojih je pristup djetetu s boli drugačiji od pristupa odrasloj osobi. Djetinstvo je obilježeno izrazitim rastom i razvojem djeteta. Osim tjelesne domene, razvijaju se i ona kognitivna i psihološka koje igraju veliku ulogu u percepciji boli. Važno je napomenuti da su novorođenčad i dojenčad posebno osjetljiva na bol zbog nezrelosti živčanog sustava tj. nedovoljno razvijenih inhibitornih putova, a zbog plasticiteta mozga podložnija su kroničnoj boli. (2)

Zbog svega navedenog, važna je sustavna evaluacija boli kroz nekoliko elemenata, koji će opisati bol i ukazati na najvjerojatniju etiologiju. Etiologija se potvrđuje fizikalnim pregledom i dodatnim dijagnostičkim metodama. Prema konačnoj dijagnozi određuje se odgovarajuća farmakološka ili nefarmakološka terapija uzimajući u obzir osobitosti svakog pojedinog djeteta.

## 2. SVRHA RADA

Svrha ovog rada jest na temelju recentne literature sustavno prikazati način na koji se klinički pristupa boli u djece tj. opisati što sve treba uzeti u obzir kod procjene boli i na koji način ju pravilno evaluirati, te predstaviti odgovarajuća terapijska rješenja u vidu farmakoloških i nefarmakoloških mjera.

### 3. PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU

#### 3.1. KLINIČKI PRISTUP - EVALUACIJA BOLI

Klinički pristup i evaluacija boli u djece značajno su kompleksniji od evaluacije boli u odraslih. Da bi dijete moglo opisati bol, ono mora razviti određeni stupanj kognitivne sposobnosti i sposobnost verbalizacije. Ovisno o dobi, djeca na drugačiji način izražavaju bol (2). Kako kognitivna sposobnost i sposobnost verbalizacije nisu dovoljno razvijeni u novorođenčadi, dojenčadi i male djece, potrebno je prilagoditi procjenu boli prema dobi djeteta. Primjerice, novorođenčad i dojenčad pokazuju refleksni odgovor na bol. Dijete od oko godinu dana već pokazuje strah od boli, a nešto kasnije počinje lokalizirati bol i rabiti riječ poput „buba“. Sa dvije godine rabi riječ „boli“, može odrediti vanjski uzrok boli, a utjehu pronalazi u zagrljaju ili ljuljanju. Dijete s tri godine može opisati bol i odrediti vanjski uzrok, približno procijeniti jačinu boli, dok s pet godina i više, može precizno odrediti intenzitet boli (2). Iz svega navedenog proizlazi da se liječnička percepcija boli u djece povećava s dobi djeteta i razvojem njegovih kognitivnih sposobnosti (1).

Općenito, bol možemo podijeliti na akutnu i kroničnu. Kronična bol definira se kao ona koja traje duže od 3 mjeseca (3). Kako bi procjena akutne i kronične boli bila uspješna, a liječenje boli što bolje, potrebno je bol promatrati i evaluirati kroz sljedeće elemente: tip i karakter boli, izvor, lokalizacija, povezani/prateći simptomi te intenzitet boli (1). Vrlo je važna konstantna reevaluacija boli i praćenje odgovora na provedene mjere i terapiju (1).

##### 3.1.1. TIP I KARAKTER BOLI

Bol se prema tipu može klasificirati u tri kategorije, a svaki tip boli nosi različit karakter. Tipovi boli su: nociceptivna, neuropatska i nociplastična bol. Nociceptivna bol je bol uzrokovana nekom bolesti, upalom ili oštećenjem tkiva koje stimulira intaktne nociceptore. Ovisno o tome gdje su smješteni nociceptori, nociceptivna se bol dijeli u somatsku i visceralnu. Za somatsku su bol odgovorni nociceptori koji se nalaze u koži, mekim tkivima, skeletnim

mišićima i periostu. Ona je lokalizirana i opisuje se najčešće kao oštra, stiskajuća, probadajuća, pulsirajuća ili kontinuirana bol. Visceralna bol počinje nociceptorima u unutarnjim organima, a za razliku od somatske, ona je slabije lokalizirana, češće difuzna i opisuje se kao tupa, kontinuirana ili grčevita bol koja se može širiti na udaljena mjesta (1, 3). Neuropatska bol je ona uzrokovana ozljedom perifernog ili centralnog živčanog sustava, a često se opisuje kao žareća, probadajuća bol uz osjećaj trnjenja ili utrnulosti. Nociplastična bol je nepoznatog mehanizma nastanka budući da se pojavljuje bez dokazanog oštećenja tkiva ili živca. Pretpostavlja se da je uzrok njezinog nastanka na razini središnjeg živčanog sustava, odnosno u njegovom promijenjenom odgovoru na različite podražaje (1).

### 3.1.2. IZVOR, LOKALIZACIJA I POVEZANI/PRATEĆI SIMPTOMI I ZNAKOVI

#### 3.1.2.1. IZVOR BOLI

U određivanju izvora boli, ali i prethodno opisanih tipova boli, od velike su važnosti podaci o poznatoj podležećoj bolesti djeteta. Tako dijete koje boluje od maligne bolesti može imati nociceptivnu somatsku bol uslijed metastaza tumora u kost, nociceptivnu visceralnu bol koja je posljedica edema i širenja čahure ili stijenke nekog organa (npr. jetra ili crijeva) ili neuropatsku bol zbog tumorske infiltracije perifernog živca (1). Djeca s teškim razvojnim poremećajima sklona su razvoju akutne boli uslijed fraktura, infekcija mokraćnog sustava, pankreatitisa, ili kronične boli zbog pojave gastroezofagealnog refluksa, konstipacije ili spasticiteta (1). Nadalje, izvor boli može biti mjesto koje je podvrgnuto nekom invazivnom dijagnostičkom ili terapijskom postupku. Važno je spomenuti da unatoč tome što može postojati neka organska patološka promjena, bol ne mora proizlaziti iz nje. To bi značilo da neke boli poput glavobolje, boli u truhu ili muskuloskeletne boli zahtijevaju posebnu pozornost i sveobuhvatnu obradu, budući da njihov izvor nije uvijek neka organska bolest (1).

### 3.1.2.2. LOKALIZACIJA BOLI I POVEZANI, PRATEĆI SIMPTOMI I ZNAKOVI

Lokalizacija boli pomaže u određivanju njezine etiologije. Ovisno o anatomskom mjestu na kojem se bol pojavljuje, postavlja se diferencijalna dijagnoza. Pri tome treba aktivno tražiti i promatrati prateće znakove i simptome jer upravo oni upućuju na najvjerojatniju etiologiju. Sve navedeno upotpunjava se fizikalnim pregledom i odgovarajućom laboratorijskom i radiološkom dijagnostičkom obradom (1).

#### 3.1.2.2.1. Bol u prsima

Bol u prsima jedan je od uobičajenih simptoma u djece i vrlo je čest razlog traženja medicinske pomoći bilo od liječnika u primarnoj, hitnoj ili subspecijalističkoj skrbi. Iako je njezina etiologija u djece najčešće benigna, pojava boli u prsima dovodi do izostanka djeteta iz škole, restrikcije njegove tjelesne aktivnosti te osjećaja anksioznosti roditelja i skrbnika.

Bol u prsima može biti muskuloskeletalna, pulmonalna ili kardijalna. Detaljnom anamnezom i temeljitim fizikalnim pregledom može se razlučiti uzrok i identificirati dijete kojemu je potrebna hitna intervencija od onog djeteta koje zahtijeva samo potvrdu dijagnoze i daljnje praćenje (4). Tako bol locirana retrosternalno može biti anginoznog tipa, širiti se u lijevu ruku ili mandibulu, karaktera pritiska ili stezanja, i kao takva uvijek upućivati na kardijalnu etiologiju. Može biti praćena povraćanjem, dijaforezom, promijenama u mentalnom statusu ili dispnejom. Trgajuća, razdiruća bol sa širenjem u leđa najčešća je manifestacija disekcije aorte. Oštra retrosternalna bol, koja se pojačava u ležećem položaju, povremeno širi u lijevo rame, praćena vrućicom, upućuje na perikarditis. Pleuritična bol, praćena teškoćama u disanju, najčešće je uzrokovana pneumonijom, pneumotoraksom, plućnom embolijom ili se javlja kod djece sa anemijom srpastih stanica u sklopu acute chest sindroma (ACS) – bol u prsima, kašalj, vrućica, hipoksija, plućni infiltrati (4).

Većina djece s boli u prsima u anamnezi nema podatak koji bi sugerirao da se radi o životno ugrožavajućem stanju, a fizikalnim pregledom se uglavnom dobije normalan nalaz ili nalaz koji odgovara muskuloskeletnoj etiologiji (4). Dijagnostičke pretrage poput EKG-a, radiograma grudnih organa ili ehokardiografije, opravdane su u slučaju abnormalnog fizikalnog nalaza ili prisutnosti pratećih simptoma koji upućuju na plućnu ili srčanu bolest (npr. dispneja, sinkopa u naporu, palpitacije, bol u prsima povezana s naporom) (4). Neka od životno ugrožavajućih stanja kod kojih se javlja bol u prsima su: strano tijelo u dišnom putu, ishemija ili infarkt miokarda, miokarditis, perikarditis s tamponadom, tahiaritmije, plućna embolija, tenzijski pneumotoraks, teška egzacerbacija astme (4). Pristup djetetu s bolovima u prsima uvijek započinje procjenom njegove vitalne ugroženosti tj. mjerenjem vitalnih parametara, traženjem znakova respiratornog distresa, hemodinamske nestabilnosti ili iznenadnog kolapsa. Ukoliko dijete pokazuje znakove vitalne ugroženosti potrebno je osigurati dišni put, disanje i cirkulaciju te, ako je potrebno, započeti napredno oživljavanje života prema PALS protokolu (4). Za zbrinjavanje svakog od životno ugrožavajućih stanja postoje provjereni i usvojeni protokoli utemeljeni na medicini zasnovanoj na dokazima.

#### 3.1.2.2.2. Bol u trbuhu

Bol u trbuhu jedan je od najčešćih nespecifičnih simptoma u djece. Uzroci su najčešće samolimitirajuća stanja poput konstipacije, gastroenteritisa i nekih virusnih infekcija (5). Ipak, zbog važnosti isključenja mnogih ozbiljnih stanja praćenih bolovima u trbuhu, liječnikova je dužnost da u prvom koraku brzom evaluacijom identificira onu djecu koja su životno ugrožena. Dijagnoza se često može pretpostaviti anamnestički, uzimajući u obzir dob djeteta i prisutnost specifičnih simptoma (vrućica, povraćanje, proljev) (tablica 1.) (5).

Tablica 1: Uzroci akutne boli u trbuhu u djece ovisno o dobi djeteta

\* životno ugrožavajuće stanje, \*\* česti uzrok

(Preuzeto iz: Mark I Neuman, MD, MPH. Emergency evaluation of the child with acute abdominal pain.) (5)

Novorođenče	1 mjesec – 2 godine	2 - 5 godina	> 5 godina
Adhezije* Nekrotizirajući enterokolitis* Volvulus* Kolike** Alergije na proteine u hrani Torzija testisa	Adhezije* Ingestija stranog tijela* Hemolitičko uremijski sindrom* Hirschprungova bolest* Inkarcerirana hernija* Intuscepcija* Trauma* Gastroenteritis** Virusne bolesti** Alergije na proteine u hrani Hepatiits Upalne bolesti crijeva Meckelov divertikul Sindrom srpastih stanica-vazookluzivne krize Toksini Tumor Infekcije mokraćnog sustava	Adhezije* Apendicitis* Ingestija stranog tijela* Hemolitičko uremijski sindrom* Intuscepcija* Primarni bakterijski peritonitis* Trauma* Gastroenteritis** Virusne bolesti** Faringitis** Konstipacija** Henoch Schönleinova purpura Hepatitis Upalne bolesti crijeva Infekcije mokraćnog sustava Torzija jajnika Pankreatitis Pneumonija Sindrom srpastih stanica – vazookluzivne krize Toksini tumor	Adhezije* Apendicitis* Dijabetička ketoacidoza* Hemolitičko uremijski sindrom* Miokarditis,* perikarditis* Perforirani ulkus* Primarni bakterijski peritonitis* Trauma* Konstipacija** Gastroenteritis** Faringitis** Virusne bolesti** Abdominalna migrena Kolecistitis ili kolelitijaza Obiteljska mediteranska groznica Gastriontestinalni dismotilitet Henoch Schönleinova purpura Hepatiits Upalne bolesti crijeva Intraabdominalni apsces Meckelov divertikul Torzija jajnika Pankreatitis Pneumoiija Akutna porfirija Ruptura ciste jajnika Sindrom srpastih stanica – vazookluzivne krize Torzija testisa Infekcije mokraćnog sustava Urolitijaza

Karakteristični obrasci boli i točna abdominalna lokalizacija, upućuju na specifičnu dijagnozu. Periumbilikalna bol, koja migrira u područje donjeg desnog abdomena, praćena povišenom temperaturom karakteristična je za apendicitis. Akutna, teška, žarišna bol u donjem desnom abdomenu može upućivati na rupturu apendiksa ili torziju jajnika. Intermitentna, difuzna, grčevita bol javlja se kod intuscepcije ili konstipacije. Difuzna, tupa, mukla bol praćena mučninom, povraćanjem ili proljevom karakteristika je gastroenteritisa. Bol locirana u gornjem desnom dijelu abdomena upućuje na hepatitis ili kolecistitis. Epigastrična bol može biti znak gastritisa, želučanog ili duodenalnog ulkusa. Stalna periumbilikalna i/ili subksifoidna bol sa širenjem u leđa upućuje na pankreatitis, a lumbalna bol sa širenjem u srednji ili donji lateralni dio abdomena karakteristika je bubrežnih kamenaca. U djece s iritacijom peritoneuma (npr. uznapredovali apendicitis) bol je manja u mirovanju, a pojačava se prilikom pokreta, kašlja, hodanja i slično. Usporedno s tim, djeca s visceralnom boli osjećaju stalnu nelagodu, grče se te im niti jedan položaj ne može olakšati bol (5).

Nakon anamneze, potrebno je napraviti sveobuhvatan fizikalni pregled koji uključuje procjenu izgleda djeteta, mjerenje vitalnih parametara, detaljan pregled abdomena i ciljani pregled ekstraabdominalnih sustava za koje se smatra da bi mogli biti uzrok pojave boli u trbuhu.

Laboratorijska i radiološka obrada radi se u slučajevima kada anamneza ili fizikalni pregled ukazuju na zabrinjavajuću dijagnozu. Izbor dijagnostičke pretrage treba prilagoditi kako dijagnozi tako i dobi djeteta. U obzir dolazi kompletna laboratorijska i biokemijska obrada krvi i urina. Radiološka snimka abdomena na prazno ima ograničenu primjenu budući da se njome uglavnom prikazuju i traže znakovi opstrukcije i perforacije u vidu aerolikvidnih nivoa ili slobodnog zraka ispod dijafragme. Kompjuterizirana tomografija abdomena (CT) se izbjegava zbog velikog rizika izlaganja zračenju, dok je ultrazvuk je u širokoj primjeni zbog svoje neškodljivosti i praktičnosti. Također, zbog istog razloga prednost nad CT-om ima i magnetska rezonanca (5). U neke se djece definitivna dijagnoza ne može postaviti na kraju prve evaluacije.

Razlog tome može biti rani stadij bolesti u kojem su simptomi blagi i nepotpuno razvijeni ili se pak bolest prezentira atipičnim simptomima. Stoga je ponavljanje pregleda i kontinuirano praćenje djetetovog stanja bitna komponenta evaluacije i liječenja djeteta s boli u trbuhu.

#### 3.1.2.2.3. Bol u leđima

Bol u leđima relativno je česta u djece, posebno nakon rane adolescencije (6). Većina djece ima benignu ili nespecifičnu muskuloskeletnu bol ili bol kao posljedicu traume i istegnuća paraspinalnih mišića. Manje često, uzroci boli u leđima mogu biti opasna stanja poput infekcija, malignih tumora ili artritisa. U većini su slučajeva anamneza i fizikalni pregled dovoljni da sugeriraju o kojem se uzroku boli u leđima radi, te postoji li potreba za daljnje terapijske postupke ili samo praćenje pacijenta (7). Da se radi o nespecifičnoj muskuloskeletnoj boli, ukazuju sljedeći faktori: starija dob djeteta, sudjelovanje u sportskim aktivnostima, neispravna sportska oprema i nepravilno izvođenje vježbi, korištenje premekanih madraca, velike dojke u djevojčica, te poremećaj morfologije kralježnice (npr. izražena torakalna kifoza, skolioza) (6). Anemnestički podatak o točnoj lokalizaciji boli u leđima zajedno sa drugim karakteristikama boli može sugerirati mogući uzrok. Žarišna bol ide u prilog lokalizirane infekcije, artritisa ili maligne tvorbe, dok bol u cijelim leđima može biti znak fibromijalgije. Nespecifična bol u donjem dijelu leđa sa širenjem u lijevu i/ili desnu glutealnu regiju ukazuje na jednostavno uganuće ili istegnuće. Radikularna bol koja se iz donjeg dijela leđa i stražnjice širi u nogu po dermatomalnoj distribuciji karakteristična je za hernijaciju diska. Bol koja se širi od leđa do ispod koljena uz moguću stalnu utrnulost i slabost noge, ukazuje na radikulopatiju tj. postojanje kroničnog pritiska na korijen živca (7). Također, obavezno treba ispitati kako i kada je bol nastala, te koji čimbenici olakšavaju ili pogoršavaju bol. Fizikalni pregled temelji se na općoj i neurološkoj evaluaciji: promatra se pokret i položaj djeteta, aktivno traže znakovi određenog patološkog stanja i provjerava postojanje neuroloških ispada (7).



Potencijalno opasni uzroci boli u leđima često su povezani sa znakovima upozorenja, odnosno znakovima crvenih zastava (6,7). Znakovi upozorenja mogu biti: neurološki ispadi (asimetrični refleksi, ekstenzorni plantarni odgovor, nizak rektalni tonus, disfunkcija mokraćnog mjehura ili crijeva), anamnestički podatak o akutnoj ili ponavljajućoj traumi, bol koja se širi ispod stražnjice, bol koja je jaka (ovisna o aktivnosti) ili konstantna (neovisna o aktivnosti), bol koja se javlja noću, i progresivnog je tijeka, prisutnost vrućice s ili bez drugih općih znakova i simptoma (npr. gubitak težine), jutarnja ukočenost, maligna bolest u osobnoj ili obiteljskoj anamnezi, izloženost tuberkulozi, mlađa životna dob, osobitno ako je manja od 4 godine (7). Prisutnost bilo kojeg od ovih znakova zahtijeva dodatnu evaluaciju i dijagnostičku obradu kako bi se utvrdila definitivna dijagnoza. Opravdana je laboratorijska i radiološka dijagnostička obrada (radiogram, MR, i CT) (7).

#### 3.1.2.2.4. Bol u zglobovima

Bol u zglobovima i oticanje česte su manifestacije mnogih muskuloskeletnih i reumatoloških bolesti, ali i nereumatoloških stanja. Diferencijalna dijagnoza boli u zglobovima u djece obuhvaća široki spektar stanja, od benignih do onih vrlo ozbiljnih koja mogu ostaviti dugoročne posljedice (8). Kategorije bolesti koje se mogu prezentirati bolovima i/ili oticanjem zglobova sadržane su u akronimu „ARTHRITIS“: avaskularna nekroza i epifizealni poremećaji, reaktivni i postinfektivni artritis, trauma, hematološki poremećaji, rahitis, metabolički i endokrini poremećaji, infekcije, tumori, idiopatski bolni sindromi i sistemske reumatske bolesti. Isključenjem svih prethodno navedenih uzroka postavlja se dijagnoza juvenilnog idiopatskog artritisa (JIA) (9). Inicijalni korak u određivanju uzroka boli u zglobovima jest detaljna anamneza i temeljit fizikalni pregled. Kroz njih se aktivno traže „znakovi crvenih zastava“ tj. znakovi opasnosti koji sugeriraju prisutnost ozbiljnog stanja koje zahtijeva hitnu medicinsku intervenciju (9). Ključni elementi na koje treba obratiti pažnju su broj i točna lokacija zahvaćenih zglobova, karakteristike boli (intenzitet, karakter, nastanak i trajanje bolnih

epizoda, diurnalne varijacije, noćna bol, progresija boli, nepodnošenje tereta, precipitirajući faktori), prisutnost oticanja, eritema i drugih diskoloracija te postojanje pratećih simptoma i znakova (vrućica, osip, gubitak težine, bol u truhu, proljev, simptomi vezani uz oči) (9). Iako se uzroci monoartikularne i poliartikularne boli preklapaju, važno je odrediti točan broj zahvaćenih zglobova, i prema tome posumnjati na infekciju kao glavnu dijagnozu dok se ne dokaže drugačije. Neliječena bakterijska infekcija može unutar samo nekoliko dana dovesti do destrukcije hrskavice, trajnog oštećenja zgloba i poremećaja u rastu kosti. Ona najčešće zahvaća jedan zglob, stoga se djetetu s monoartikularnim smetnjama pristupa hitno kako bi ono što ranije dobilo odgovarajuću terapiju. Prisutnost vrućice značajno sužava diferencijalnu dijagnozu. Bol locirana monoartikularno i vrućica viša od 38°C snažno upućuju na bakterijsku infekciju zgloba ili kosti. Vrućica može biti prisutna uz neku bakterijsku ili virusnu infekciju (Salmonella, Shigella, Yersinia, Campylobacter, Streptokok grupe A, parvovirus B19, varicella) nakon koje će posljedično doći do reaktivnog artritisa (10). Bol u zglobovima praćena vrućicom povezana je i s određenim neinfektivnim bolestima. U tom slučaju treba odrediti tip temperaturne krivulje jer upravo on može sugerirati o kojoj se bolesti radi (9). Primjerice, u JIA vrućica se javlja svakodnevno, dnevni vrhunac na temperaturnoj krivulji javlja se u poslijepodnevnom ili večernjim satima, dok rano ujutro temperatura pada na normalne ili subnormalne vrijednosti (9). Detaljan fizikalni pregled obuhvaća kompletnu muskuloskeletnu evaluaciju gdje se osim inspekcije, palpacije, provjere raspona pokreta u zglobovima i snage mišića, provjeravaju i parametri rasta. Pregledavaju se i svi drugi organski sustavi, budući da u velikom broju slučajeva poremećaj tih sustava može sugerirati podležeću etiologiju. Iako se točna dijagnoza uglavnom postavi na temelju anamneze i fizikalnog pregleda, laboratorijska i selektivna radiološka obrada važne su zbog potvrđivanja navedenog patološkog stanja ili određivanja njegovog stupnja (9).

### 3.1.3. INTENZITET BOLI

Pri procjeni intenziteta boli koriste se dvje metode: 1. djetetova samoprocjena i 2. bihevioralno opservacijska metoda (1).

#### 3.1.3.1. SAMOPROCJENA

Za samoprocjenu boli koriste se dobno prilagođene ljestvice i upitnici o boli (1, 2). Preduvjet za njihovu primjenu jest da je dijete doseglo određeni stupanj kognitivne razvijenosti. Taj stupanj kognitivne razvijenosti mora biti dovoljan da dijete shvaća i kontinuirano prepoznaje intenzitet svoje boli, te razumije princip funkcioniranja ljestvice za bol. Najčešće su to djeca u predškolskoj i školskoj dobi, međutim to može biti i dijete od tri godine ako je sposobno kvantificirati bol koju osjeća i vizualizirati je na za to predviđenoj ljestvici (1, 2). U mlađe djece, u dobi od 3 godine, najčešće se upotrebljavju skale s prikazima lica gdje pojedini izgled lica predstavlja odgovarajući intenzitet boli. To su: Wong-Baker FACES Pain Rating Scale i The Faces Pain Scale-Revised (FPS-R) (1,11). U nešto starije djece, 8-11 godina, koriste se vizualno analogne skale gdje se intenzitet boli ocjenjuje na horizontalnim ili numeričkim prikazima (1,11). Adolescenti mogu numerički procijeniti svoju bol bez korištenja fizičkih alata za procjenu boli (1). Oni su sposobni ne samo precizno kvantificirati bol, već ju i kvalitativno opisati. Tako se već iz anamneze mogu saznati podaci o lokalizaciji, načinu nastanka, karakteru, širenju i trajanju boli, te postoje li neki povezani simptomi ili čimbenici koji tu bol olakšavaju ili otežavaju (1). Školska su djeca sposobna ispunjavati upitnike o boli, koji bol procjenjuju multidimenzionalno. U njima se mogu dobiti podaci o intenzitetu ali i lokalizaciji, kvaliteti i širenju boli te raspoloženju djeteta (2). Primjer takvih upitnika su: McGill-Melzackov upitnik, Pediatric Pain Questionnaire, Adolescent and Pediatric Pain Tool i drugi (1, 2).

##### 3.1.3.1.1. Wong-Baker FACES Pain Rating Scale

Wong-Bakerova FACES Pain Rating Scale je najkorištenija ljestvica za procjenu boli u djece (11). Primjerena je za djecu od tri godine i više. Sastoji se od šest lica poredanih od

nasmiješenog do uplakanog. Lica nisu obojana bojom kako bi se izbjegla subjektivnost i sugestibilnost koju određena boja pokazuje. Svako lice pokazuje koliko nešto može boljeti. Tako prvo, nasmiješeno, sretno lice pokazuje da nema boli, dok zadnje, tužno, uplakano lice označava najjaču bol koja se može zamisliti. Pokazujući redom na lica i objašnjavajući što koje lice predstavlja, od djeteta se traži da izabere lice koje najbolje opisuje bol koju osjeća. Nakon što dijete izabere lice, zabilježi se odgovarajući broj (1,11,12).



Slika 1: Wong-Baker FACES Pain Rating Scale.

(Preuzeto iz: Wong-Baker FACES Foundation (2019). Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale. (12))

### 3.1.3.1.2. Vizualno analogne skale (VAS)

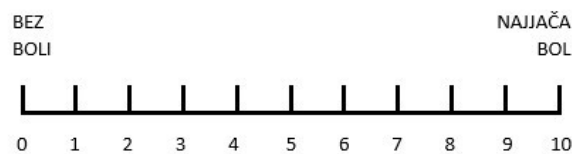
Vizualno analogna skala može biti horizontalna ili numerička. Horizontalna skala se sastoji od jedne horizontalne linije određene duljine, najčešće je to 10 cm. Linija je ograničena na oba kraja, a svaki od njih predstavlja jednu krajnost subjektivne procjene osjećaja boli. Lijevi kraj označava bezbolnost, a desni najjaču moguću bol. Od djeteta se traži da na skali označi koliko bol osjeća. Ova skala je namjenjena za djecu s navršene najmanje četiri i pol godine, međutim primjerenije ju je koristiti u djece od 7 godina i više (11). Primjer takve skale pokazuje slika 2:



Slika 2: Vizualno analogna skala – horizontalna

(Prilagođeno prema: Wong's Essentials of Pediatric Nursing (11))

Numerička skala boli (Numeric Rating Scale - NRS) se sastoji od horizontalne ili vertikalne linije određene duljine (10 cm), podijeljene u razmake od 1 cm, tako da svaki razmak označava određeni intenzitet boli. Svakom razmaku dodijeljen je jedan broj od 0 do 10 ili od 0 do 100 gdje nula označava „bez boli“ a 10 ili 100 „najjača bol koja se može zamisliti.“ Od djeteta se traži da izabere broj koji odgovara intenzitetu boli koju osjeća (1,2,11). Brojevi od 1 do 3 tumače se kao blaga bol, od 4 do 6 umjerena bol, a od 7 do 10 jaka bol. Numeričke skale primjerene su djeci od navršene pete godine života, odnosno onoj djeci koja su naučila i usvojila brojeve i njihov koncept te razumiju vrijednost jednog broja u odnosu na drugi (11).



Slika 3: Numeric Rating Scale – NRS, numerička skala za procjenu boli  
(Prilagođeno prema: Wong's Essentials of Pediatric Nursing (11))

#### 3.1.3.1.3. Upitnici o boli – multidimenzionalna procjena boli

Kako je već prethodno spomenuto, upitnici o boli, nisu ograničeni na procjenu samo jedne dimenzije boli već evaluiraju bol kroz više dimenzija uključujući intenzitet, lokalizaciju i kvalitetu. Primjereni su za uporabu kod školske djece i adolescenata budući da njihovo rješavanje, uz sposobnost razumijevanja i prepoznavanja boli, zahtijeva razvijene vještine čitanja i pisanja. Najpoznatiji upitnik je Adolescent and Pediatric Pain Tool (APPT) nastao po uzoru na McGill-Melzackov upitnik. APPT se sastoji od nekoliko komponenti. Prva komponenta jest grafički prikaz ljudskog tijela s prednje i stražnje strane. Djetetov je zadatak da označi sva mjesta na kojima osjeti bol, a oznaka treba biti onoliko velika koliko je i područje na kojemu se bol pojavljuje. Ovom komponentom dobije se uvid u broj bolnih mjesta i njihovu lokalizaciju. Druga komponenta procjenjuje intenzitet boli uz pomoć Word Graphic Rating

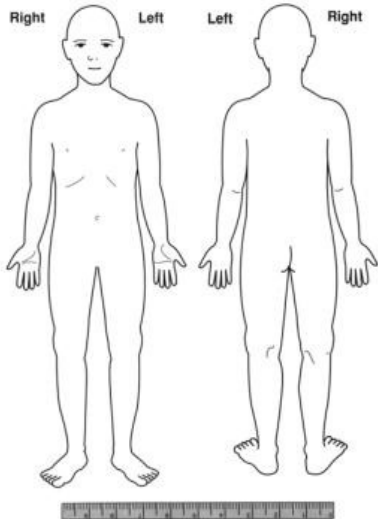
ljestvice (WGRS) – bez boli, slaba, srednja, jaka, najjača moguća bol. U trećoj komponenti procjenjuje se kvaliteta boli na način da se od svih ponuđenih riječi zakruže one koje najbolje opisuju bol koju dijete osjeća. Četvrta komponenta ispituje vremensku pojavnost boli (13). Primjer ovog uputnika nalazi se na slici 4.

CODE \_\_\_\_\_  
DATE \_\_\_\_\_

**ADOLESCENT PEDIATRIC PAIN TOOL (APPT)**

**INSTRUCTIONS:**

1. Color in the areas on these drawings to show where you have pain. Make the marks as big or small as the place where the pain is.



2. Place a straight, up and down mark on this line to show how much pain you have.

No Pain      Little Pain      Medium Pain      Large Pain      Worst Possible Pain

3. Point to or circle as many of these words that describe your pain.

1 annoying	5 blistering	10 awful	15 off and on
2 bad	6 burning	11 deadly	16 once in a while
3 horrible	7 hot	12 dying	17 sneaks up
4 miserable	8 cramping	13 killing	18 sometimes
5 terrible	9 crushing	14 crying	19 steady
6 uncomfortable	10 like a pinch	15 frightening	
7 aching	11 pinching	16 screaming	If you like,
8 hurting	12 pressure	17 terrifying	you may add
9 like an ache	13 itching	18 dizziness	other words:
10 like a hurt	14 like a scratch	19 sickening	_____
11 sore	15 like a sting	20 suffocating	_____
12 beating	16 scratching	21 never goes away	_____
13 hitting	17 stinging	22 uncontrollable	
14 pounding	18 shocking		For office use only.
15 punching	19 shooting	23 always	BSA: _____
16 throbbing	20 splitting	24 comes and goes	IS: _____
17 biting	21 numb	25 comes on all of	#S(2,9) _____ / 57 = _____ %
18 cutting	22 like a pin	26 a sudden	#A(10,12) _____ / 11 = _____ %
19 like a sharp knife	23 pin like	27 constant	#E(1,13) _____ / 8 = _____ %
20 sharp	24 swollen	28 continuous	#T(14,15) _____ / 11 = _____ %
21 stabbing	25 tight	29 forever	Total _____ / 67 = _____ %

Copyright © 1989, 1992  
M.C. Savedra, M.D., Taylor, W.L., Holzman, & J.A. Ward, University of California, San Francisco, School of Nursing, San Francisco, CA 94143-0606  
Photocopying distorts this tool. For original tools, write or call (415) 476-4040.

Slika 4: Adolescent and Pediatric Pain Tool (APPT)

(Preuzeto iz: Jacob E, Mack AK, Savedra M, Van Cleve L, Wilkie DJ. Adolescent pediatric pain tool for multidimensional measurement of pain in children and adolescents.) (13)

### 3.1.3.2. BIHEVIORALNO OPSERVACIJSKA METODA

Bihevioralno opservacijska metoda namjenjena je za procjenu boli u novorođenčadi i djece koja nisu sposobna sama procjeniti bol, odnosno nemaju dovoljno razvijenu sposobnost govora zbog svoje dobi (<4 godine) ili nerurološkog oštećenja (1,11). Procjena boli kod takve djece zahtjeva iskustvo i edukaciju medicinskih djelatnika. Procjena se temelji na promatranju promjena fizioloških parametara i ponašanja djeteta kao odgovor na bolni ili upalni podražaj. Fiziološki

parametri koji se promatraju su: frekvencija srca, frekvencija disanja, vrijednosti krvnog tlaka, vagalni tonus, obrazac disanja, znakovi povišenja intrakranijalnog tlaka, znojenje dlanova, boja kože ili veličina zjenica (14). Bihevioralni odgovor djeteta na bol odnosno promjene u ponašanju podrazumijevaju: različite obrasce plača, akustičke fenomene neonatalnog plača, promjene izraza lica, pokrete ruku i tijela, promjene mišićnog tonusa, obrasce djetetovog sna, promjene u ponašanju djeteta, odgurivanje od onoga što uzrokuje bolni podražaj te mogućnost ili nemogućnost utjehe (14). Alati za procjenu boli kod ove skupine djece su Revised Face, Legs, Activity, Cry, Consolability tool (r-FLACC ljestvica), Nursing Assessment of Pain Intensity (NAPI), Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R), Neonatal Pain Agitation and Sedation Scale (N-PASS) i mnogi drugi (1,14). Treba napomenuti da je važno odabrati odgovarajući alat za procjenu boli. Niti jedan od ovih alata za procjenu boli nije univerzalno prihvaćen, budući da je svaki od njih razvijen i validiran za pojedinu skupinu djece i određene kliničke uvjete (14).

#### 3.1.3.2.1. r-FLACC - Revised Face, Legs, Activity, Cry, Consolability tool

r-FLACC ljestvica koristi pet kategorija za procjenu boli: lice (F-Face), noge (L-Legs), aktivnost (A-Activity), plač (C-Cry), utješnost (C-Consolability). Svaka kategorija boduje se sa 0-2 boda, a ukupan zbroj može biti između 0 i 10. Ukoliko je konačan zbroj odgovara nuli dijete je opušteno i osjeća se ugodno, ako je 1-3 osjeća blagu nelagodu, 4-6 umjerenu nelagodu, a 7-10 označava jaku nelagodu ili bol (15). Prilikom korištenja ove ljestvice dijete treba promatrati jednu do dvije minute ako je budno, a ukoliko spava dvije minute i više. Promatraju se otkrivene noge i tijelo, promijeni se položaj djeteta kako bi se procijenila aktivnost, ispituje se napetost i tonus tijela. Ukoliko je potrebno, pokuša se utješiti dijete. Primjer ove ljestvice nalazi se u tablici 2.

Tablica 2: r-FLACC - Revised Face, Legs, Activity, Cry, Consolability tool

(Prilagođeno prema: Malviya S, Voepel-Lewis T, Burke C, Merkel S, Tait AR: The revised FLACC observational pain tool: improved reliability and validity for pain assessment in children with cognitive impairment.) (15)

KATEGORIJA	ZBROJ		
	0	1	2
F Face	nema posebnog izraza lica, smiješak	povremena grimasa ili mrštenje, povučeno, nezainteresirano, izgleda tužno ili zabrinuto	Često do stalno mrštenje, stisnute usnice, drhtava bradica, uznemiren izgled lica, izraz lica kao u strahu ili panici
L Legs	normalan položaj, opušteno	nelagodno, nemirno, napeto, povremeni tremor	udaranje nodicama, podignute nogice, povećana spastičnost, konstantan tremor ili trzaji
A Activity	tiho leži, normalan položaj, lako se pomiče	migoľji se, pomiče narijed natrag, blago uznemireno (glava naprijed natrag, agresija...), plitko i ukočeno disanje, isprekidani uzdasi	Tijelo zgrčeno, kruto ili trza, u luku, jako uznemireno, lupa glavom, drhtavica (ne rigor), zadržava dah, dahtanje ili oštar udah, kao da je imobiliziran
C Cry	ne plače (budan ili spava)	stenje ili cvili, povremeno se žali, verbalni ispadi ili gundanje	stalno plače, jeca ili vrišti, često se žali na bol, ponavljanje verbalnih ispada, stalno gundā
C Consolability	zadovoljno, opušteno	umiruje se povremenim dodirivanjem, grljenjem ili razgovorom	teško ga je umiriti ili utješiti - neutješno, odguruje skrbnika, opire se mjerama medicinske njege i utjehe



### 3.2. LIJEČENJE BOLI U DJECE

Glavni ciljevi liječenja boli u djece su smanjiti, kontrolirati i prevenirati bol (1). Izbor metode liječenja boli ovisi o njezinom tipu, izvoru, intenzitetu i trajanju. Liječenje uzroka boli ili drugih povezanih simptoma kao što su stres i anksioznost, može olakšati bol (1). Iako je neizbježno specifično liječiti podležeci izvor boli, važno je osigurati i odgovarajuću terapiju koja će ublažiti bol i patnju (1). Prilikom liječenja boli u djece treba se voditi sljedećim: provoditi redovitu evaluaciju boli, a način na koji se evaluacija izvodi treba prilagoditi dobi djeteta; liječenje boli obuhvaća i farmakološke i nefarmakološke mjere; kad god je to moguće treba koristiti oralne analgetike kako bi se izbjegli bolni putovi administracije lijeka; treba očekivati, aktivno tražiti i pravilno zbrinuti nuspojave lijekova; uvesti adjuvantnu terapiju ukoliko okolnosti to dozvoljavaju (1).

#### 3.2.1. NEFARMAKOLOŠKO LIJEČENJE BOLI U DJECE

Nefarmakološko liječenje boli u djece obuhvaća fizikalne, bihevioralne i kognitivne metode (1). Ono je posebno korisno u smanjenju stresa i anksioznosti u djece koja se trebaju podvrgnuti invazivnim postupcima (16). U mnoge djece uporaba nefarmakoloških metoda može prevenirati potrebu za proceduralnom sedacijom (17). Međutim, najveća učinkovitost nefarmakološkog liječenja boli postiže se uz istodobno farmakološko liječenje (18). Kognitivne i bihevioralne metode, kao dio nefarmakološkog liječenja boli, mogu smanjiti preproceduralnu agitaciju što omogućuje lakši prijelaz u sedaciju, smanjuje količinu lijeka koja je potrebna za učinkovitu sedaciju, smanjuje učestalnost nuspojava i neželjenih događaja (19). U Bihevioralne metode spadaju vježbanje, pozitivno ojačanje i kondicioniranje operanta, relaksacijske tehnike, jačanje vještina suočavanja, biofeedback, desenzitizacija, art terapija i terapija igrom (1). Pozitivno pojačanje i kondicioniranje operanta podrazumijeva pružanje pozitivnih izjava i nagrada nakon prolaska određenog postupka. Učenje i savladavanje relaksacijskih tehnika smanjuje anksioznost prije i tijekom podvrgavanja pojedinom postupku

(17). Neke od tehnika su duboko i polagano disanje, progresivno zatezanje i opuštanje različitih grupa mišića u tijelu, fizička aktivnost, istezanje, smijeh i druge. Kod desenzitizacije postupno se povećava izlaganje nekom stresnom postupku kroz određeni vremenski period. Primjenom ove metode razina anksioznosti se održava na niskoj razini i time smanjuje naučeni strah povezan s istim postupkom (17). Terapija igrom, primjerice upoznavanje medicinske opreme kroz igru ili prikaz kliničkih slučajeva i medicinskih postupaka kroz igranje uloga doktor-pacijent, može uvelike smanjiti anksioznost pomoći djetetu da se bolje nosi sa bolnim tretmanima (17). Kognitivne metode podrazumijevaju distrakciju, vizualizaciju, hipnozu i psihoterapiju (1). Distrakcijske tehnike tj. tehnike odvlačenja pažnje zahtijevaju dobro prilagođen poticajni čimbenik. Primjerice, poticajni čimbenik može biti nenutritivno sisanje (duda varalica), puhanje mjehurića, interaktivne igračke, slušanje knjige, brojanje, slušanje glazbe putem slušalica, igranje video igrica, gledanje videa i sl. (17). Vizualizacija podrazumijeva vizualno zamišljanje slika koje korištenjem mašte smiruju um, brigu djeteta i okolnu buku. Najčešće se primjenjuje vizualizacija ugodnog, mirnog mjesta ili omiljene bolje koja dijete čini smirenim i sretnim (17). S druge strane, kroz hipnozu dijete se može naučiti pozitivnim izjavama koje u sebi može ponavljati kad se osjeća anksiozno. U fizikalne metode liječenja boli spadaju masaže, primjena topline ili hladnoće, akupunktura i transkutana elektroneurostimulacija (TENS) (1). TENS je metoda kojom se kroz elektrode postavljene na kožu puštaju slabi električni impulsi i stimuliraju aferentna A- $\beta$  živčana vlakna što posljedično smanjuje aktivnost nociceptora i ublažava bol (20).

Nefarmakološko liječenje boli u novorođenčadi obuhvaća još nekoliko metoda koje su posebno prilagođene toj životnoj dobi (18). Mnoge od njih pokazuju bolji učinak u kombinaciji s farmakološkim liječenjem tj. primjenom oralne glukoze ili saharoze. Prva metoda jest dojenje ili oralna administracija mlijeka. Dojenje samo po sebi ujedinjuje nekoliko nefarmakoloških metoda koje olakšavaju bol. Dobrobiti dojenja uključuju blizinu majke i „kontakt koža na kožu“

što u novorođenčetu povećava razinu beta endorfina i oksitocina, a šećeri, masti i druge nutritivne tvari u majčinom mlijeku zajedno s nutritivnim sisanjem odvrću pažnju od bolnog podražaja (18). Primjena umjetnog mlijeka također ima analgetsko djelovanje, međutim učinak je slabiji od prirodnog majčinog mlijeka ili oralne primjene glukoze ili saharoze (21). Druga metoda jest nenutritivno sisanje tj. primjena dudu varalice. Pokazalo se da je dojenčad kojoj se ponudila dudu pokazala bolji odgovor na bolne podražaje u vidu znatno nižeg povećanja broja otkucaja srca i smanjeni plač, u odnosu na onu koja nisu primila nikakvu intervenciju ili onu koja su smirivana samo povijanjem, ljuljanjem ili senzornom stimulacijom (22,23,24,25). Nadalje, sama dudu varalica ima slabiji učinak od dudu koja je umočena u saharozu, što bi značilo da u premedikaciji dojenčadi koja se trebaju podvrgnuti nekom invazivnom postupku, dojenje ili oralna primjena saharoze ima prednost nad samom dudom varalicom (22). Sljedeće metode su povijanje i lagano ušuškavanje gdje je cilj postaviti novorođenče u fetalni položaj. Nježno držanje savijenih udova, prignutih prema trupu, aktivira proprioceptivni, taktilni i toplinski sustav djeteta, pomaže samoumirućim ponašanjima (položaj ruke na ustima i nenutritivno sisanje) te pruža osjećaj sigurnosti i smiruje dijete (18). Međutim, treba napomenuti da je čvrsto povijanje povezano s povećanim rizikom od razvojne displazije kuka. Četvrta metoda jest „kontakt koža na kožu“ koja uključuje „Kangaroo Care“ tehniku, gdje se dojenče položi i odmara između majčinih grudi. Ova metoda stimulira ventralne taktilne i proprioceptivne putove te smanjuje odgovor novorođenčeta na bolni podražaj (18). Posljednja metoda je metoda senzorne zasićenosti gdje se koristi kombinacija dodira, masaže, glasovnih, okusnih ili mirisnih podražaja u svrhu smanjenja boli za vrijeme određenog bolnog postupka. Glavni nedostatak ove metode jest zahtjevnost procjene odgovarajuće količine podražaja. Tanka granica između premalno i previše podražaja mijenja se i s gestacijskom dobi djeteta. Prevelika stimulacija uzrokuje uznemirenost i povećava senzitivnost na bol, dok premaleni podražaj neće biti učinkovit (18).

### 3.2.2. FARMAKOLOŠKO LIJEČENJE BOLI U DJECE

Funkcionalna nezrelost i proces maturacije dječjeg organizma uzrok je fiziološkim i farmakološkim razlikama između djece i odraslih. Razlika u farmakodinamici i farmakokinetici lijekova u dječjoj dobi posljedica je osobitosti dječjeg organizma u odnosu na odraslog čovjeka. Primjerice, u novorođenčadi i male djece udio vode u organizmu daleko je veći nego u odraslih, a zbog nezrelosti organskih sustava smanjena je razina serumskih proteina i njihov afinitet za vezanje lijeka, smanjena je peristaltika crijeva, optok krvi u bubrezima, glomerularna filtracija i tubularna funkcija bubrega, postoji usporena metabolička razgradnja u jetri te varijabilna kolonizacija crijeva (2). Sve navedeno rezultira daleko većim volumenom raspodjele lijeka u djece nego u odraslih, što potvrđuje različitost farmakokinetike lijekova (2). Kako dijete sazrijeva zbivaju se i promjene na razini neurotransmitera i distribucije receptora, što utječe na percepciju bolnog podražaja i farmakodinamiku tj. odgovor na analgetik (2). Analgetik mora biti odgovarajuće jačine i trajanja djelovanja, primijenjen pravim putem, u pravim razmacima i pravoj dozi (2). Odgovarajuća doza lijeka određuje se prema dobi i tjelesnoj masi djeteta, te se najčešće izražava kao mg/kg tjelesne mase (26). Pravilno vrijeme primjene lijeka znači primjenu lijeka u razmacima koji su dovoljni da se postigne efektivna koncentracija analgetika, a ne primjenu lijeka prema potrebi (2). Put primjene treba prilagoditi svakom pojedinom djetetu. Kad god je to moguće, lijek treba primijeniti peroralnim putem, u obliku tableta, kapi ili sirupa, budući da je taj put najjednostavniji i najmanje bolan (2). Ukoliko je peroralni put primjene lijeka nemoguć, sljedeći najbolji izbor za primjenu je intravenski put. Ponekad je neophodna titracija lijeka, a to je moguće isključivo intravenskim putem (2). Rektalni put primjene prihvatljiv je u manje djece, dok je kod one starije vrlo neugodan. Resorpcija lijeka rektalnim putem vrlo je nepouzdana (2). Supkutani i intramuskularni put su vrlo bolni, a u stanjima traume bi ih trebalo izbjegavati budući da je tako titracija lijeka nemoguća, a apsorpcija lijeka spora (2).

Za liječenje boli u djece koriste se: neopioidni analgetici, opioidni analgetici, glukoza ili saharoza, lokalni analgetici te adjuvantna terapija (1,2). Trostupanjska analgetička ljestvica Svjetske zdravstvene organizacije donosi jednostavan model koji kroz nekoliko koraka stupnjevanih prema različitom intenzitetu boli dodjeljuje odgovarajuću skupinu analgetika (27). Prema toj ljestvici blaga bol se može adekvatno liječiti neopioidnim analgeticima poput paracetamola i nesteroidnih protuupalnih lijekova. Umjerena bol liječi se nesteroidnim protuupalnim lijekovima ili slabim opioidima, dok se jaka bol liječi samo jakim opioidima ili jakim opioidima uz neopioidni analgetik. U svaki od ovih koraka uz analgetik moguće je uvesti i adjuvantnu terapiju (1,27).

### 3.2.3. NEOPIOIDNI ANALGETICI

Neopioidni analgetici koji se koriste za liječenje boli u djece su paracetamol i nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAID) (1,2). Korištenje acetilsalicilne kiseline napušteno je od 1970-ih zbog moguće pojave Reyevog sindroma (1). Neopioidni analgetici učinkoviti su za liječenje blage boli, a mogu se koristiti i u kombinaciji s opioidima za liječenje umjerene do jake boli (1).

#### 3.2.3.1. Paracetamol

Paracetamol je analgetik i antipiretik, bez protuupalnog djelovanja. Jedan je od lijekova s najširokom uporabom u pedijatrijskoj populaciji (2). Budući da postoji u obliku sirupa, tableta, supozitorija i ampula, može ga se primijeniti oralnim, rektalnim ili intravenskim putem. Doza lijeka ovisi o putu primjene (2). Paracetamol u peroralnoj primjeni dozira se 10-15 mg/kg svakih 4-6 sati (1). Ne bi trebalo primijeniti više od 5 doza u 24 sata, a maksimalna dnevna doza je 75 mg/kg/dan, tj. ne bi smjela biti viša od 4000 mg/dan (1). Rektalnim putem doza iznosi 10-20 mg/kg svakih 4-6 sati, ne bi trebalo primijeniti više od 5 doza u 24 sata, maksimalna dnevna doza je 75 mg/kg/dan i ne smije biti viša od 4000 mg/dan (1). Kod intravenske primjene lijeka, doziranje se osniva na temelju dobi i tjelesne težine djeteta. Za

novorođenčad i djecu mlađu od 2 godine doza iznosi 7.5-15 mg/kg svakih 4-6 sati, a maksimalna dnevna doza je 60 mg/kg/dan. Za djecu  $\geq 2$  godine i adolescente  $< 50$  kg, doza iznosi 15 mg/kg svakih 6 sati ili 12,5 mg/kg svaka 4 sata. Maksimalna pojedinačna doza je 750 mg, a maksimalna dnevna doza iznosi 75 mg/kg/dan i ne smije biti viša od 3750 mg/dan. Za djecu  $\geq 50$  kg doza iznosi 1000 mg svakih 6 sati ili 650 mg svaka 4 sata. Maksimalna dnevna doza je 4000 mg/dan (1). Predoziranje paracetamolom može uzrokovati akutnu hepatotoksičnost (1).

#### 3.2.3.2. Nesteroidni protuupalni lijekovi

Nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAID) su lijekovi s analgetskim, antipiretskim i protuupalnim djelovanjem. Zbog svojeg protuupalnog djelovanja NSAID u nekim upalnim stanjima mogu biti učinkovitiji nego paracetamol. U djece se primjenjuju ibuprofen, ketoprofen, naproksen, indometacin i ketorolak. Najupotrebljiviji NSAID je ibuprofen. Postoji u obliku sirupa, tableta i supozitorija. Doza oralnog ibuprofena za efektivnu analgeziju je 4-10 mg/kg svakih 6-8 sati, a maksimalna dnevna doza iznosi 40 mg/kg/dan. Ketorolak se primjenjuje intravenski i posebno je koristan na odjelima hitne medicine i u bolničkim uvjetima. Neželjeni učinci NSAID-a javljaju se kod njihove kronične uporabe, a to su uglavnom gastrointestinalno krvarenje i nefrotoksičnost (1).

#### 3.2.4. OPIOIDNI ANALGETICI

Opioidi su analgetici koji smanjuju bol djelujući na jedan ili više opioidnih receptora u središnjem živčanom sustavu. U djece se uglavnom koriste za liječenje umjerene ili jake boli koja je refraktorna na neopioide analgetike. To je najčešće bol nakon operacije ili u nekim specifičnim stanjima poput malignih bolesti ili krizi anemije srpastih stanica (1). Kod propisivanja opioida postoji nekoliko mjera opreza: Prvo, potrebno je stručno medicinsko osoblje i odgovarajući sustavi koji mogu adekvatno nadzirati sigurnu uporabu, kako bi se smanjio rizik od razvoja ovisnosti i sindroma ustezanja. Drugo, ako se očekuje da će bol biti kratkoročna (npr. nakon operacije), potrebno je ograničiti trajanje liječenja opioidima. Treće,

važno je informirati obitelj o sigurnoj pohrani opioida (idealno u zaključanom ormariću) kako bi se smanjio rizik od slučajnog predoziranja te njihove protuzakonite uporabe (1).

Neki od najčešće korištenih opioida koji se koriste su: morfij, hidromorfon, oksikodon, hidrokodon i fentanil. Morfij je najčešće upotrebljavani opioid. Dostupan je u oralnim, sublingvalnim, supkutanim, intravenskim i intratrahealnim preparatima (1). Doza morfija uz titraciju i polaganu primjenu kroz nekoliko minuta iznosi 0,1-0,15 mg/kg iv, a infuzijom se primjenjuje u dozi od 0,01-0,04 mg/kg/h (2). Hidromorfon ima slična svojstva kao morfij, s nešto bržim nastupom djelovanja budući da je liposolubilniji (1). Oksikodon je potentniji lijek i ima duže poluvrijeme eliminacije, dok se hidrokodon često daje u kombinaciji s paracetamolom (1). Fentanil primijenjen intravenski ima kraći nastup i kraće trajanje djelovanja nego morfij, što ga čini osobito korisnim u djece koja su podvrgnuta invazivnim zahvatima gdje su potrebni sedacija uz očuvanu svijest i analgezija (1). Također, fentanil je jedini opioid koji se nalazi i u transdermalnom obliku. Transdermalni flasteri s fentanilom imaju dugo vrijeme djelovanja što osigurava konstantnu i prolongiranu analgeziju u djece s jakom kroničnom boli koja ne mogu uzimati terapiju peroralno. Fentanil flasteri se ne mogu koristiti kao inicijalni opioid za bol, zbog sporog nastupa djelovanja, kao ni za akutnu, eskalirajuću bol jer dugačko poluvrijeme eliminacije otežava titraciju lijeka (1). Preporuča se izbjegavanje kodeina i tramadola u djece mlađe od 12 godina, zbog relativno česte genetske sklonosti za varijabilnost u metabolizmu ovih lijekova. Ona može dovesti do povećanja razine aktivne tvari, predoziranja i u nekim slučajevima smrtonosnih posljedica (1). U djece starije od 12 godina ovi lijekovi se propisuju uz oprez, posebno kod pretilih, onih s opstruktivnom apnejom u snu ili teškim plućnim bolestima, budući da povećavaju rizik od pojave ozbiljnih problema s disanjem (1).

Izbor i doza opioida temelji se na intenzitetu, trajanju i tipu boli, preferiranom načinu primjene, povezanim nuspojavama, prethodnom iskustvu, ukoliko je ono postojalo, te preferencijama pacijenta i obitelji (1). Za djecu s akutnom boli koja su „opioidno naivna“ (do sada nisu dobivali

opioid ili ih nisu dobivali u posljednja 2-3 tjedna) preporučaju se kratkodjelujući opioidi umjesto dugodjelujućih ili onih s produljenim oslobađanjem (1). Oralni put primjene provodi se kod umjerene boli ukoliko pacijent može tolerirati primjenu lijeka na usta. Intravenski opioidi opravdani su u slučaju jake akutne boli (1). Za kroničnu jaku bol općenito se koriste pripravci s produljenim oslobađanjem (npr. transdermalni fentanil) ili lijekovi s dugim poluvremenom eliminacije (1).

Terapija za učestalu ili konstantnu bol, započinje se kratkodjelujućim opioidima u razmaku od svaka 4 sata. Nakon 5-6 poluvremena eliminacije npr. 24 sata, računa se bazalna dnevna potreba za opioidom, te se umjesto kratkodjelujućeg uvodi dugodjelujući opioid (1). Kratkodjelujući opioid se još može primjeniti u slučaju eskalirajuće boli, u dozi 10% od ukupne dnevne potrebe (1). Doza opioida može se povećati za 20 ili 50% (pa čak i 50 – 100%) na dan ovisno o odgovoru djeteta tj. dok se ne postigne adekvatna analgezija ili pojave nuspojave (1). Prilikom zamjene jednog opioida drugim, važno je upoznati se s ekvivalentnim analgetskim dozama različitih opioida kako bi željeni analgetski učinak bio očuvan (1).

Djelovanje opioida i njihove doze uspoređuju se s dozom morfija (1,2). Jedinična doza koja se koristi je 10 mg parenteralnog morfija, a doze drugih lijekova za oralnu ili parenteralnu primjenu navode se u ekvianalgetskim dozama (1,2).

Prije primjene opioida treba predvidjeti nuspojave, a za vrijeme primjene ih aktivno tražiti i zbrinjavati (1,2). Nuspojave koje se mogu pojaviti su: mučnina, povraćanje, konstipacija, retencija urina, sedacija i kognitivna disfunkcija, respiratorna depresija, mioklonus, hiperalgezija i svrbež (1). Svrbež se liječi antihistaminicima, mučnina i povraćanje metoklopramidom i ondansetronom, konstipacija laktulozom, retencija urina kateterizacijom, a respiratorna depresija naloksonom koji je opioidni antagonist (2). Djeca s bolestima jetre i bubrega sklonija su bržem razvoju nuspojava zbog akumulacije opioidnih metabolita (1).



### 3.2.5. ORALNA GLUKOZA ILI SAHAROZA

Oralna glukoza i saharoza su učinkoviti analgetici za liječenje proceduralne boli kod nedonoščadi i terminske novorođenčadi (28,29). Primjenjuju se prilikom uboda pete, venepunkcije, venske kateterizacije, nazogastrične insercije, punkcije arterija, kateterizacije mokraćnog mjehura, intramuskularnih ili supkutanih injekcija te pregleda oka za retinopatiju prematuriteta (18). Randomizirane i kontrolirane studije pokazuju da se u novorođenčadi prilikom invazivnih postupaka uz primjenu oralne glukoze ili saharoze smanjuje ukupno trajanje plača, prigušuju fiziološki odgovori na bol (frekvencija srca, zasićenost kisikom, povećan tonus vagusa), smanjuju izrazi lica specifični za bol, te ukupni zbroj na ljestvicama za procjenu boli (28,29). Doziranje oralne saharoze za liječenje boli u novorođenčeta kreće se oko 0,012 – 0,12 g (0,05 – 0,5 ml 24%-tne otopine saharoze), iako optimalna doza nije ustanovljena (18). Saharoza ili glukoza primjenjuju se oralno uz pomoć šprice ili dude koja je prethodno namočena u otopinu saharoze ili glukoze (18). U praktičnom radu se pokazalo da je glukozu i saharozu najbolje primjenjivati u ponavljajućim dozama, počevši nekoliko minuta prije i za vrijeme samog zahvata, a ne samo nakon njega (18).

### 3.2.6. ADJUVANTNA TERAPIJA

Adjuvantna se terapija može koristiti u bilo kojeg djeteta, bez obzira na intenzitet boli. Ona može djelovati analgetski na specifične vrste boli, ali se uvodi i kako bi se poboljšala efikasnost analgetika i/ili ublažili konkomitantni simptomi (1,2). Posebno je učinkovita u liječenju neuropatske i kronične boli, uključujući malignu bol ili bol u djece sa težim neurološkim oštećenjima (1). Adjuvantna terapija u djece uključuje sljedeće skupine lijekova: antidepresivi (inhibitori ponovne pohrane serotonina i noradrenalina) i antikonvulzivi (gabapentin, karbamazepin) za neuropatsku bol, glukokortikoidi za jetrenu distenziju i moždani edem, bisfosfonati i radioterapija kod koštane boli uslijed maligne bolesti (1,2).

### 3.2.7. LOKALNA ANALGEZIJA

Lokalna analgezija uključuje topikalne i injektibilne formulacije lokalnih anestetika (18).

Lokalni anestetici su siguran i učinkovit oblik analgezije kod proceduralne boli (30). Lijekovi koji se koriste su lidokain-prilokain (EMLA), tetrakain i lidokain (1,2,31).

EMLA je mješavina 2,5% lidokaina i 2,5% prilokaina namijenjena za topičku primjenu na neoštećenoj koži (31). Pogodna je za analgeziju prilikom venepunkcije i lumbalne punkcije, međutim nije djelotvorna kod uboda pete lancetom (1). Nastup djelovanja je relativno dugačak, 40-60 min, u odnosu na neke novije topikalne anestetike, 20-30 min (1). Primjena EMLA-e je sigurna, međutim u novorođenčadi može izazvati methemoglobinemiju pa ju valja zamijeniti sa 5% lidokainskom kremom (31).

Druga alternativa za EMLA-u je i 4% tetrakain gel (1). Njegov nastup djelovanja je unutar 30 min, a maksimalna duljina učinka iznosi 4-6 sati (1). Najčešći neželjeni učinci tetrakain gela su prolazni lokalizirani eritem, lokalizirani edem i svrbež, a znakovi sistemske toksičnosti nisu zabilježeni (1).

Lidokain je najčešće korišteni lokalni anestetik (1,2,31). Najčešće se koristi kao otopina za injekciju u nižim (0,25%-0,5%) ili višim (1% i 2%) koncentracijama (31). Postoje i „needle-free jet-injections“ uređaji koji mogu supkutano administrirati lijek bez uporabe igle, na principu visokog pritiska i mlaza lijeka (32). Osim u navedenim formama lidokain se za liječenje neuropatske boli može koristiti u transdermalnom ili intravenskom obliku (31).

#### 4. RASPRAVA

Prepoznavanje i liječenje boli u djece nesumnjivo predstavlja veliki izazov. U idealnim okolnostima bol se može evaluirati kroz sve njezine sastavnice: nastanak i trajanje, tip, karakter, lokalizacija i širenje, postojanje povezanih/pratećih simptoma, određivanje intenziteta. Međutim, u određenih skupina djece, kao što su novorođenčad, dojenčad, mala djeca ili djeca s neurološkim oštećenjima, nije moguće dobiti anamnestičke podatke koji opisuju bol te saznati postoji li ona uopće. Kod tih skupina važno je unaprijed razmišljati o boli, odnosno o bolestima, invazivnim zahvatima i stanjima (npr. nakon operacije) koja mogu biti praćena bolovima, te liječiti bol na temelju fizioloških znakova i pretpostavke da bol postoji. Dobno prilagođene ljestvice za procjenu prisutnosti i intenziteta boli olakšavaju i usmjeravaju pažnju na direktne i indirektne znakove da je bol uopće prisutna, te omogućuju kvantifikaciju boli, s obzirom na dogovorene vrijednosti koje su dodjeljene za svaki simptom ili znak. Problem ovih ljestvica može biti subjektivnost ispitivača i posljedično tome pogrešno procjenjen intenzitet boli. Važna je konstantna reevaluacija boli kako bi se uočile i najmanje promjene koje se s djetetom događaju. One mogu biti znak pogoršanja djetetovog stanja, popuštanja učinka lijeka ili pak potvrda da su sve provedene mjere i ordinirana terapija bile adekvatne i učinkovite. Dobro je uvažiti mišljenje roditelja, odnosno poslušati njegov predosjećaj, jer su upravo roditelji oni koji najbolje poznaju svoje dijete i osjećaju kada s djetetom nešto nije uredu.

Primjena lijekova u djece složena je zbog osobitosti dječjeg organizma odnosno različitosti u farmakodinamici i farmakokinetici u odnosu na odrasle. Za svaki je lijek potrebno precizno izračunati dozu na temelju tjelesne težine i dobi djeteta. Primjenu lijekova otežava i činjenica da neki lijekovi nisu dostupni u prikladnom obliku za dječju dob jer mnoga djeca ne mogu progutati tabletu ili kapsulu. Odabir lijeka za adekvatnu analgeziju strateški je predložen trostupanjskom analgetičkom ljestvicom Svjetske Zdravstvene Organizacije. Neke boli i određena stanja bolesnika zahtijevaju da se odmah pređe na treću stepenicu ljestvice, što se

naziva „analgetski lift“ (2). Uz farmakološku terapiju uvijek na umu treba imati i nefarmakološko liječenje. Primjena farmakološkog i nefarmakološkog liječenja ima sinergistički učinak na smanjenje boli. Farmakološko liječenje odgovarajućim lijekom u adekvatnoj dozi, dovoljno dugo, tj. u pravilnim razmacima gotovo je uvijek učinkovito. Dobre strane nefarmakološkog liječenja su dostupnost, minimalne nuspojave, jednostavne mogućnosti kombinacija nefarmakoloških metoda, pojačanje učinka farmakoloških metoda te razvijanje dobrih navika u smislu učenja metoda samopomoći za neke bolne i/ili stresne životne situacije.

## 5. ZAKLJUČCI

Cilj liječenja boli u djece jest smanjiti, kontrolirati i prevenirati bol. Ključ uspješnog liječenja boli u djece jest ispravan klinički pristup tj. dobra evaluacija i kvantifikacija boli. Klinički pristup treba prilagoditi svakom pojedinom djetetu. U obzir treba uzeti djetetovu dob, karakteristike boli koju osjeća, podležeće bolesti i stanja, te osjećaj i iskustvo roditelja koji najbolje poznaje svoje dijete. Važna je konstantna reevaluacija boli kako bi se izbjegla nepotrebna patnja i trpljenje djeteta koje je zbog svoje životne dobi u najvulnerabilnijem periodu, razdoblju rasta i razvoja. U tom periodu dijete je posebno osjetljivo na neugodne bolne podražaje koji mogu dovesti do dugoročnih štetnih učinaka poput pojave kronične boli i neželjenih posljedica na neurorazvoj djeteta. Zbog toga liječenje boli u djece mora biti uspješno, a danas postoje mnoge farmakološke i nefarmakološke metode koje postupak liječenja čine učinkovitim.

## 6. SAŽETAK

Klinički pristup i evaluacija boli u djece obuhvaćaju sljedeće: određivanje tipa i karaktera boli, izvora, lokalizacije i uz njih pratećih/povezanih znakova i simptoma te procjenu intenziteta boli. Osim navedenog, potrebno je utvrditi točan period u kojem se bol pojavila te odrediti njezino trajanje. Bol prema tipu može biti nociceptivna, neuropatska ili nociplastična, a svaki tip boli povezuje se s određenim karakterom: oštra, tupa, stiskajuća, probadajuća, grčevita, žareća, pulsirajuća i slično. Izvor i lokalizacija boli pomažu u određivanju njezine etiologije a prateći/povezani simptomi sužavaju diferencijalnu dijagnozu i ukazuju na onu najvjerojatniju. Samoprocjena intenziteta boli u djece ovisi o životnoj dobi djeteta odnosno o njegovoj kognitivnoj sposobnosti. Za procjenu se koriste: metoda samoprocjene, koja podrazumijeva dobno prilagođene ljestvice i upitnike o boli, namjenjena za djecu koja su sposobna razumjeti bol, kvantificirati ju i vizualizirati, te bihevioralno opservacijska metoda, gdje se promatraju fiziološki parametri i ponašanje djeteta, namjenjena za djecu koja nisu sposobna sama procijeniti bol i nemaju sposobnost verbalizacije. Liječenje boli u djece uključuje nefarmakološke i farmakološke mjere. Nefarmakološko liječenje podrazumijeva fizikalne, bihevioralne i kognitivne metode. Farmakološko liječenje najčešće se provodi prema trostupanjskoj analgetičkoj ljestvici Svjetske zdravstvene organizacije, i obuhvaća sljedeće skupine lijekova: neopioidni analgetici (paracetamol i NSAID), opioidni analgetici (slabi i jaki) te adjuvantnu terapiju. Za olakšavanje proceduralne boli u novorođenčadi i dojenčadi mogu se koristiti oralna glukoza ili saharoza, a osim toga u sve djece za proceduralnu bol koriste se topikalne i injektibilne formulacije lokalnih anestetika.

Ključne riječi: bol, djeca, pristup, evaluacija, intenzitet, samoprocjena, liječenje, analgetici

## 7. SUMMARY

Clinical approach and evaluation of pain in children includes the following: determining the type and character of pain, determining the source, location, associated signs and symptoms and severity assessment. Moreover, it is necessary to determine the onset of pain and its duration. Pain can be classified by the type as: nociceptive, neuropathic and nociplastic. Every type of pain is associated with a specific character: sharp, dull, squeezing, stabbing, cramping, burning, throbbing etc. Source and location of pain can help to determine its aetiology while associated signs and symptoms can narrow down the differential diagnose and indicate the most likely one. Severity assessment depends upon the child's age and cognitive ability. Two methods are used for severity assessment: First, self-reporting, which include age-appropriate pain scales and questionnaires, adequate for children who are able to understand, quantify and visualise pain. Second, the behavioural-observation method, which observes physiological parameters and behaviour of the child, which is adequate for children who cannot self-report and nonverbal children. Treatment of pain includes both, nonpharmacological and pharmacological methods. Nonpharmacological treatment consists of physical, behavioural and cognitive methods. Pharmacological treatment is most often performed according to the World Health Organisation Analgesic Ladder. It includes the following agents: nonopioid analgesics (paracetamol and NSAID), opioid analgesics (weak and strong) and adjuvant therapy. Procedural pain in newborns and infants can be relieved with oral glucose or sucrose, but topical and injectable formulations of local anaesthetics are indicated in all children.

Key words: pain, children, approach, evaluation, severity, self-report, treatment, analgesics

## 8. LITERATURA

- (1) Hauer J, Jones B L MD, PhD, MSW. Evaluation and management of pain in children. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 25.3.2022.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
- (2) Butković D. Liječenje boli u djece. Medicus [Internet] 20.3.2022. [citirano 22.3.2022.]; 2014;23(2):127-137. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/187992>
- (3) Isap-pain.org [Internet] International Association for the Study of Pain. IASP Terminology. 2017. [citirano 25.3.2022.] Dostupno na: <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/?navItemNumber=576#Pain>
- (4) Geggel RL, MD Endom EE, MD. Nontraumatic chest pain in children and adolescents: Approach and initial management. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 2.5.2022.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
- (5) Mark I Neuman, MD, MPH. Emergency evaluation of the child with acute abdominal pain. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 5.5.2022.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
- (6) Nigrovic P, MD. Back pain in children and adolescents: Causes. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 6.5.2022.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
- (7) Nigrovic P, MD. Back pain in children and adolescents: Evaluation. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 6.5.2022.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
- (8) Foster H, Kimura Y. Ensuring that all paediatricians and rheumatologists recognise significant rheumatic diseases. Best Pract Res Clin Rheumatol. [Internet] 10.5.2022.



- [citirano 10.5.2022.]; 2009; 23:625. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19853828/>
- (9) Kimura Y, MD, Southwood R T, MD, FRACP, FRCPA, FRCP, FRCPCH. Evaluation of the child with joint pain and/or swelling. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 10.5.2022.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
- (10) Riise ØR, Handeland KS, Cvancarova M, Wathne KO, Nakstad B, Abrahamsen TG, Kirkhus E, Flatø B. Incidence and characteristics of arthritis in Norwegian children: a population-based study. *Pediatrics*. [Internet] 10.5.2022. [citirano 10.5.2022.]; 2008 Feb;121(2):e299-306. Epub 2008 Jan 28. PMID: 18227193. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18227193/>
- (11) Hockenberry J. M, Wilson D, Rodgers C, 10 izd. St. Louis: Mosby, 2016.
- (12) Wong-Baker FACES Foundation (2019). Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale. Preuzeto [1.4.2022.] uz dopuštenje s <http://www.WongBakerFACES.org>
- (13) Jacob E, Mack AK, Savedra M, Van Cleve L, Wilkie DJ. Adolescent pediatric pain tool for multidimensional measurement of pain in children and adolescents. *Pain Manag Nurs*. [Internet] 20.3.2022. [citirano 22.3.2022.]; 2014;15(3):694-706. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3808485/>
- (14) Kanwaljeet JS Anand, MBBS, DPhil, FAAP, FCCM, FRCPCH. Assessment of neonatal pain. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 26.4.2022.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
- (15) Malviya S, Voepel-Lewis T, Burke C, Merkel S, Tait AR. The revised FLACC observational pain tool: improved reliability and validity for pain assessment in children with cognitive impairment. *Paediatr Anaesth*. [Internet] 20.3.2022. [citirano

- 22.3.2022.]; 2006 Mar;16(3):258-65. Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16490089/>
- (16) Uman LS, Birnie KA, Noel M, Parker JA, Chambers CT, McGrath PJ, Kisely SR. Psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* . [Internet] 13.5.2022. [citirano 13.5.2022.]; 2013 Oct 10;(10):CD005179. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Oct 04;10:CD005179. PMID: 24108531. Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24108531/>
- (17) Cravero J, MD, Roback M, MD. Procedural sedation in children outside of the operating room. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 13.5.2022.] Dostupno na: <https://www.uptodate.com>
- (18) Kanwaljeet JS Anand, MBBS, DPhil, FAAP, FCCM, FRCPCH. Prevention and treatment of neonatal pain. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 13.5.2022.] Dostupno na:  
<https://www.uptodate.com>
- (19) Cravero H, MD, Roback M, MD. Selection of medications for pediatric procedural sedation outside of the operating room. U: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate [Internet], Waltham, MA: UpToDate; 2022 [citirano 13.5.2022.] Dostupno na:  
<https://www.uptodate.com>
- (20) Teoli D, An J. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. 2021 Nov 4. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; [Internet] 14.5.2022. [citirano 14.5.2022.]; 2022 Jan-. PMID: 30725873. Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30725873/>
- (21) Shah PS, Herbozo C, Aliwalas LL, Shah VS. Breastfeeding or breast milk for procedural pain in neonates. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet] 13.5.2022. [citirano

- 13.5.2022.]; 2012 Dec 12;12:CD004950. Dostupno na:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23235618/>
- (22) Stevens B, Johnston C, Franck L, Petryshen P, Jack A, Foster G. The efficacy of developmentally sensitive interventions and sucrose for relieving procedural pain in very low birth weight neonates. *Nurs Res.* [Internet] 13.5.2022. [citirano 13.5.2022.]; 1999 Jan-Feb;48(1):35-43. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10029400/>
- (23) Campos RG. Soothing pain-elicited distress in infants with swaddling and pacifiers. *Child Dev.* [Internet] 13.5.2022. [citirano 13.5.2022.]; 1989 Aug;60(4):781-92. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2758876/>
- (24) Campos RG. Rocking and pacifiers: two comforting interventions for heelstick pain. *Res Nurs Health.* [Internet] 13.5.2022. [citirano 13.5.2022.]; 1994 Oct;17(5):321-31. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8090943/>
- (25) Brovedani P, Montico M, Shardlow A, Strajn T, Demarini S. Suckling and sugar for pain reduction in babies. *Lancet.* . [Internet] 13.5.2022. [citirano 13.5.2022.]; 2007 Apr 28;369(9571):1429-1430. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17467510/>
- (26) Zempsky WT, Schechter NL. What's new in the management of pain in children. *Pediatr Rev.* . [Internet] 15.5.2022. [citirano 15.5.2022.]; 2003 Oct;24(10):337-48. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14523160/>
- (27) Anekar AA, Cascella M. WHO Analgesic Ladder. [Updated 2021 May 18]. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; ; [Internet] 14.5.2022. [citirano 14.5.2022.]; 2022 Jan-. Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554435/>
- (28) Stevens B, Yamada J, Ohlsson A, Haliburton S, Shorkey A. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet]

- 16.5.2022. [citirano 16.5.2022.]; 2016 Jul 16;7(7):CD001069. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27420164/>
- (29) Stevens B, Yamada J, Ohlsson A, Haliburton S, Shorkey A. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *Cochrane Database Syst Rev.* . [Internet] 16.5.2022. [citirano 16.5.2022.]; 2016 Jul 16;7(7):CD001069. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27420164/>
- (30) Foster JP, Taylor C, Spence K. Topical anaesthesia for needle-related pain in newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev.* . [Internet] 17.5.2022. [citirano 17.5.2022.]; 2017 Feb 4;2(2):CD010331. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28160271/>
- (31) Roganović J, Radić N. Farmakološko liječenje boli u djece s malignim bolestima. *Journal article.* [Internet]. 22.3.2002. [citirano 17.5.2022.]; 2017; 61 (Supl 1): 220-226. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:558919>
- (32) Ferayorni A, Yniguez R, Bryson M, Bulloch B. Needle-free jet injection of lidocaine for local anesthesia during lumbar puncture: a randomized controlled trial. *Pediatr Emerg Care.* [Internet]. 17.5.2002. [citirano 17.5.2022.]; 2012 Jul;28(7):687-90. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22743744/>

## 9. ŽIVOTOPIS

Sara Golub rođena je 29. srpnja 1997. godine u Bjelovaru. 2004. godine upisuje Osnovnu školu Vladimira Nazora u Daruvaru koju završava 2012. godine. 2012. godine upisuje opću Gimnaziju Daruvar koju 2016. godine završava s odličnim uspjehom. Iste godine upisuje Studij medicine na Sveučilištu u Rijeci, gdje sve obveze odrađuje u roku. Tečno govori engleski jezik, bazično njemački.