

# Akutna trovanja u djece

---

**Posavec, Gordana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:463933>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 1452/SS/2021**

## **Akutna trovanja u djece**

**Gordana Posavec, 3015/336**

Varaždin, rujan 2021. godine





# Sveučilište Sjever

**Odjel za sestrinstvo**

**Završni rad br.1452/SS/2021**

## **Akutna trovanja u djece**

**Student**

Gordana Posavec, 3015/336

**Mentor**

Mirjana Kolarek Karakaš, dr.med.spec.pedijatar

Varaždin, rujan 2021. godine

## **Predgovor**

Veliku zahvalnost dugujem svojoj mentorici Mirjani Kolarek Karakaš, dr.med.spec.pedijatar koja mi je pomogla svojim savjetima prilikom izrade ovog diplomskog rada.

Također se zahvaljujem svim ostalim profesorima i suradnicima Sveučilišta Sjever koji su nam nesebično dijelili svoje znanje i davali nam vjetar u leđa, te kolegama/kolegicama s kojima je bilo lakše premostiti sve izazove kroz ove tri godine studiranja.

Posebnu zahvalnost posvećujem svojim roditeljima kojisu me uvijek podržavali i pružali beskrajnu potporu i razumijevanje, te poticali na usavršavanje.

## Sažetak

Akutna trovanja su glavni javnozdravstveni problem u svijetu. Akutna trovanja u dječjoj dobi dijelimo u dvije kategorije: namjerna i nenamjerna trovanja, od kojih svaka kategorija ima svoja specifična obilježja. Ishodi provedenih praćenja akutnih trovanja potvrđuju da se 90% svih trovanja najčešće događa u domu, a nenamjerna trovanja najčešće suotrovanja lijekovima te se događaju kod djece između 3. i 5. godine života. Nažalost, u Hrvatskoj ne postoji registar trovanja. Procjena se također temelji preambroju hospitalizirane dječete obuhvaća 2–5% hospitalizirane djece, a u nekim bolnicama čak i više (do 10%). Akutna trovanja ovisno o aspektu, potrebnoj intervenciji i načinu zbrinjavanja, svrstavaju se u hitna stanja. Kod manjeg broja pedijatrijskih bolesnika koji se liječe zbog akutnih trovanja je potrebno liječenje antidotima te intenzivnazdravstvena skrb. Potrebno je osnovno poznavanje postupkaprilikom zbrinjavanja bolesnika s akutnim trovanjem, a od iznimne je važnosti provođenje metoda prevencije koje su nedovoljne. Nedostatak nacionalnog registra trovanja dodatno otežava nadzor i planiranje preventivnih metoda mjera.

Cilj ovog rada je prikazati koji su to čimbenici koja utječu na nastanak akutnih trovanja, s kojim se vrstama otrova najčešće susrećemo u praksi, kako prepoznati dijete s akutnim trovanjem, koje se dijagnostičke pretrage provode, način liječenje te intervencije medicinske sestre.

Ključne riječi: akutna trovanja, dijaprevencija, liječenje, intevencije medicinske sestre

## **Abstract**

Acute poisoning is the main public health problem in the world. Acute poisoning in childhood is divided into two categories: intentional and unintentional poisoning, each of which has its own specific characteristics. The results of the monitoring of acute poisonings confirm that 90% of all poisonings most often occur in the home, and unintentional poisonings are most often drug poisonings and occur in children between 3 and 5 years of age. Unfortunately, there is no poisoning register in Croatia. The estimate is also based on the number of hospitalizations of children and includes 2–5% of hospitalized children, and in some hospitals even more (up to 10%). Acute poisonings, depending on the aspect, the required intervention and the method of care, are classified as emergencies. A small number of pediatric patients treated for acute poisoning require antidote treatment and intensive care. Basic knowledge of the procedure for the care of patients with acute poisoning is required, and it is extremely important to implement prevention methods that are insufficient. The lack of a national poison registry further complicates the monitoring and planning of preventive methods of measures.

The aim of this paper is to show what are the factors influencing the occurrence of acute poisoning, what types of poisons are most common in practice, how to identify a child with acute poisoning, which diagnostic tests are performed, treatment and nurse intervention.

Key words: acute poisoning, prevention, treatment, nurse interventions

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

|                             |   |         |             |
|-----------------------------|---|---------|-------------|
| ODJEL                       | Odjel za sestrinstvo                      |         |             |
| STUDIJ                      | preddiplomski stru ni studij Sestrinstva  |         |             |
| PRISTUPNIK                  | Gordana Posavec                           | IMBAG   | 0336025764  |
| DATUM                       | 15.07.2021.                               | KOLEGIJ | Pedijatrija |
| NASLOV RADA                 | Akutna trovanja u djece                   |         |             |
| NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU | Acute intoxication in children            |         |             |
| MENTOR                      | Mirjana Kolarek Karakaš, dr. med.         | ZVANJE  | predavač    |
| ČLANOVI POVJERENSTVA        | 1. doc.dr.sc. Ivana Živoder, predsjednik  |         |             |
|                             | 2. Mirjana Kolarek Karakaš, pred., mentor |         |             |
|                             | 3. Ivana Herak, pred., lan                |         |             |
|                             | 4. Valentina Novak, pred., zamjenski lan  |         |             |
|                             | 5. _____                                  |         |             |

## Zadatak završnog rada

|      |   |
|------|---|
| BROJ | 1452/SS/2021  |
| OPIS | Akutna trovanja u dječjoj dobi dijelimo u dvije kategorije: namjerna i nenamjerna trovanja, od kojih svaka kategorija ima svoja specifična obilježja. Ishodi provedenih praćenja akutnih trovanja potvrđuju da se 90% svih trovanja najčešće događa u domu i to lijekovima, kod djece između 3. i 5. godine života. Na žalost, u Hrvatskoj ne postoji registar trovanja. Procjena se uglavnom temelji na broju hospitalizirane djece, te obuhvaća 2–5% hospitalizirane djece, a u nekim bolnicama čak i više (do 10%). Akutna trovanja ovisno o aspektu, potrebnoj intervenciji i načinu zbrinjavanja, svrstavaju se u hitna stanja. Kod manjeg broja pedijatrijskih bolesnika koji se liječe zbog akutnog trovanja je potrebno liječenje antidotima te intenzivna zdravstvena skrb. Potrebno je osnovno poznavanje postupka prilikom zbrinjavanja bolesnika s akutnim trovanjem, a od iznimne je važnosti provođenje metoda prevencije. U radu je potrebno:<br>1. Prikazati čimbenike koji utječu na nastanak akutnih trovanja<br>2. Opisati kako prepoznati dijete s akutnim trovanjem<br>3. Navesti dijagnostičke pretrage i načine liječenja<br>4. Sestrinske dijagnoze<br>5. Citirati literaturu |

ZADATAK URUČEN 29.07.2021. MENTOR Mirjana Kolarek Karakaš



*Mirjana Kolarek Karakaš*



# SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod .....   | 1  |
| 1.1. Čimbenici slučajnog trovanja .....                             | 3  |
| 1.2. Utvrđivanje izloženosti otrovnim tvarima .....                 | 4  |
| 2. Karakteristike akutnih trovanja .....                            | 6  |
| 2.1. Klinička slika .....   | 6  |
| 2.2. Provedba dijagnostičkih metoda .....                           | 12 |
| 2.3. Vrste otrovnih tvari .....                                     | 13 |
| 2.3.1. Lijekovi .....   | 13 |
| 2.3.2. Pesticidi .....  | 14 |
| 2.3.3. Kemijsko trovanje hranom .....                               | 15 |
| 2.3.4. Korozivna sredstva .....                                     | 16 |
| 2.3.5. Ugljični monoksid .....                                      | 17 |
| 2.3.6. Alkohol .....  | 18 |
| 2.3.7. Opijati .....  | 19 |
| 2.4. Metode liječenja .....   | 20 |
| 2.4.1. Prehospitalno zbrinjavanje djeteta .....                     | 20 |
| 2.4.2. Metode sprečavanja daljnje apsorpcije otrovnih tvari .....   | 21 |
| 2.4.3. Metode ubrzavanja eliminacije otrovnih tvari .....           | 22 |
| 2.4.4. Primjena specifičnih protuotrova .....                       | 23 |
| 3. Prevencija akutnih trovanja .....                                | 25 |
| 3.1. Intervencije medicinske sestre kod akutno otrovane djece ..... | 27 |
| 4. Zaključak .....  | 29 |
| 5. Literatura .....   | 30 |

# 1. Uvod

Akutno trovanje je patološko stanje koje nastaje kao rezultat djelovanja štetnih tvari na organizam. Klinički simptomi variraju od blagih simptoma pa sve do simptoma koji dovode do smrtnog ishoda[1]. Za neke otrovne tvari male doze mogu biti kobne, dok za druge lijekove, poput male količine netoksičnih lijekova, velike doze mogu biti opasne. Trovanje se može dogoditi i kada je dijete izloženo velikim količinama netoksičnih tvari. Neka trovanja nastaju izlaganjem različitim količinama otrovnih tvari. Potrebno je razlikovati trovanje od preosjetljivosti i netolerancije, što je zapravo reakcija na netoksične tvari[2].

U Republici Hrvatskoj trovanja su na trećem mjestu po učestalosti uzroka smrti u dječjoj dobi kao posljedica nesreće. Nesreće su među vodećim uzorcima smrti kod djece koja su starija od jedne godine. Od akutnog otrovanja u svijetu godišnje umire 45 000 osoba koja su mlađa od 20 godina [3].

Zavisno o namjeri trovanja, ona mogu biti namjerna i slučajna dok prema duljini vremena izloženosti otrovnim tvarima dijelimo akutnu, subakutnu i kroničnu [4]. Specifičnu kategoriju namjernih otrovanja sačinjavaju trovanja s ciljem eliminiranja druge osobe, a u svrhu toga najčešće se koriste lijekovi iz kategorije sedativa. Isto tako, roditelji mogu namjerno otrovati svoje dijete, bilo s namjerom ubojstva ili u okviru Munchausenova sindroma skrbnika [5].

Slučajno trovanje kod djece je često, a neizvjesni rezultati zato ih čine posebno važnima. S obzirom na čimbenike koji uzrokuju ovu pojavu, svrstani su u kategoriju socijalnih bolesti. Djeca su puna znatiželje i koriste sva svoja osjetila za istraživanje svijeta, uključujući tako i okus. Ishod toga, najčešće opasno mjesto gdje se otrovne tvari slučajno progutaju je kuća i njezino okruženje. Način trovanja varira ovisno o dobnoj skupini, vrsti i prirodi izloženosti te dozi ili količini otrovnih tvari. Osnovna premisa slučajnog trovanja je okoliš, način i vrijeme u kojima dijete živi, a koje predstavlja kulturu, zdravstvene uvjete, socioekonomski status i čimbenike okoliša. Obrazovni status roditelja također ima značajnu ulogu. Pojava akutnih trovanja najčešće se odnosi na dječju populaciju kojima najčešće nedostaje iskustva i znatiželje.

Povećanje radijusa pokreta nakon što dijete prohoda omogućuje mu dodirivanje predmeta u okolini, što je obično štetno i opasno za njegovo zdravlje. Veliki broj istraživanja pokazala su da se učestalost slučajnih trovanja značajno povećava između 2. i 5. godine

starosti. Može se reći da svakorazdoblje djetetovog života ima svoje specifične okolnosti povezane s uzrokom trovanja, a svaka je okolina predodređena za određeni patogeni čimbenik.

Napredak civilizacije ne utječe samo na kvalitetu života ljudi, već utječe i na načine i sredstva trovanja, što je posebno očito u dugotrajnom praćenju. Suvremene mogućnosti liječenja obično daju pozitivne rezultate, ali ograničene su na bolesnike koji zatraže brzu pomoć i čiji je uzrok poznat. Sve je više modernih kemijskih industrijskih proizvoda, i iako postoje obavezna upozorenja o opasnostima, oni nisu odgovorni za djetetov život i zdravlje. Svi koji su uključeni u praćenje i odgoj djece moraju osigurati zaštitu, uključujući i zakonodavstvo, te shvatiti da je to razdoblje neiskustva za djecu, a njihova neodoljiva znatiželja navodi ih da prošire svoje razumijevanje okoline [6].

Akutno trovanje u djetinjstvu glavni je uzrok smrti u zemljama u razvoju i razvijenim zemljama. Iako su usvojene neke uspješne strategije intervencije kako bi se spriječilo slučajno trovanje kod dječje populacije, gutanje otrova još je uvijek uobičajena pojava. Uzroci i čimbenici rizika akutnih trovanja u djece mijenjaju se tijekom vremena, a postoje razlike među zemljama, pa čak i geografskim regijama unutar iste zemlje [7].

Prema podacima Američkog udruženja za kontrolu otrova (2009.), 50,9% djece mlađe od 6 godina su žrtve trovanja, a 2,4% djece od ukupnog broja prijavljenih su sa smrtnim ishodom, a najčešći uzrok trovanja su farmaceutski proizvodi [8]. Brojna su istraživanja istaknule da su lijekovi, pesticidi, naftni proizvodi i sredstva za čišćenje u domaćinstvu glavni uzroci trovanja djece [7]. Unatoč napretku u pakiranju lijekova, provođenju edukativnih programa i povećanju svijesti o opasnostima progutanih tvari, smrtni slučajevi uslijed slučajnog trovanja i dalje se događaju [9].

Na učestalost trovanja utječu i čimbenici kao što su dob, spol, socioekonomski status, demografske i kulturne značajke. Socijalno-ekonomski status obitelji kao i cijele države također je važan čimbenik pojave akutnog trovanja. Siromaštvo je povezano s lošim zdravstvenim stanjem djece, lošom prehranom i slabim pristupom zdravstvenoj skrbi, što dovodi do veće stope smrtnosti od trovanja. Stopa smrtnosti u nerazvijenim zemljama je četiri puta veća. Veliki broj studija pokazao je da u obiteljima s nižim socioekonomskim statusom nisu uvijek zadovoljni higijenski uvjeti te da su mala djeca češće izložena otrovima [10]. Djeca koja žive u poljoprivrednim područjima izložena su većem riziku od trovanja pesticidima [11]. U zemljama s niskim prihodima glavni uzrok trovanja djece su ugljikovodici, odnosno kerozin [12,13]. U obiteljima u razvijenim zemljama djeca su često okružena raznim kemijskim sredstvima, kao što su deterdženti, izbjeljivači i prašci za pranje

rublja. U Sjedinjenim Državama 2004. g. zabilježeno je više od 120 000 slučajeva trovanja djece mlađe od 6 godina[14]. U zemljama sa srednjim do visokim životnim standardom lijekovi su glavni uzrok otrovanja djece[10].

## 1.1. Čimbenici slučajnog trovanja

Slučajna trovanja rezultisu interakcije djece, okoliša i otrovnih tvari. Ti su čimbenici važni u svim fazama trovanja (faze prije trovanja, trovanje i nakon trovanja). Razumijevanje ovih čimbenika važno je za razvijanje preventivnih mjera kao i za liječenje otrovane djece. Analizom svakog pojedinačnog čimbenika u svakoj fazi može doprinijeti analizi slučajnog trovanja[15].

Za prikupljanje podataka iz znanstvene literature o slučajnim trovanjima koriste se četiri metode: statistička analiza morbiditeta i smrtnosti, bolnička statistika, podaci kontrolnog centra za otrovanje i provođenje epidemioloških istraživanja. Jedan od čimbenika koji uzrokuje slučajno trovanje je dob djeteta koja ima snažnu korelaciju s trovanjem jer određuje ponašanje, dob i fiziološku funkciju djeteta, utječući pritom na vrstu i rezultat izloženosti. Dojenčad i mala djeca bliže su zemlji od starije djece i imaju tendenciju stavljati sve male predmete iz svojih ruka u usta. Brojna su istraživanja dokazala su da senivo otrovanja značajno povećava u dobi od 2. godine starosti kada mala djeca postanu sve više aktivno pokretna te imaju povećanu dostupnost otrovima [16]. Mala su djeca posebno osjetljiva na gutanje otrova, a posebno tekućina. Trovanje kod male djece pogoršava njihov psihofiziološki razvoj, jer većina otrovnih tvari povećava toksičnost u odnosu na tjelesnu težinu. Tijekom adolescencije kada alkohol ili opiodi mogu uzrokovati trovanje, smrtnost je veća od one kod male djece[17]. Što se tiče spola, dječaci su uvijek imali veći rizik od trovanja od djevojčica, iako neka istraživanja ne pokazuje da postoje razlike između ženskog i muškog spola, što se može objasniti različitim socijalnim uvjetima u zemlji. U nekim kulturama ne očekuje se da djevojke sudjeluju u aktivnostima na otvorenom ili je rizično ponašanje zabranjeno[18]. Socio-ekonomski uvjeti usko su povezani s ozljedama i smrtnim slučajevima uzrokovanim trovanjem, ne samo među zemljama, već i unutar pojedinih zemalja. Studije provedene u Velikoj Britaniji pokazuju da je stopa smrtnosti djece u siromašnim područjima tri puta veća od one u djece u bogatim područjima[19]. Međutim, socioekonomski status može biti najjači čimbenik rizika za trovanje u djece jer utječe na izloženost i sam je povezan s nekoliko drugih čimbenika, poput lošeg tjelesnog razvoja djece, a povezan je i sa sljedećim čimbenikom poput lošeg ishoda prilikom ozlijede. Potrošnja

naftnih derivata u razvijenim zemljama je glavni uzrok većoj izloženosti u kućanstvu dok s druge strane siromašne obitelji većinom žive u neadekvatnim sanitarnim uvjetima za pranje, odvođenje otpadnih voda i odlaganje otpada, te ograničenih su mogućnosti za skladištenje štetnih tvari izvan dohvata djece.

Glavni sastav otrovnih tvari također je vrlo važan, jer što je veća koncentracija otrovne tvari, to je veći rizik mortaliteta i morbiditeta. Učestalost trovanja više je povezana s tekućinama nego s krutim tvarima. U obiteljima s djecom vjerojatnije je da će se koristiti tekući lijekovi poput sirupa. Također je poznato da se tekući pripravci lakše progutaju nego pripravci u prahu poput deterdženata za pranje posuđa. Fizički izgled otrovnih tvari uvelike utječe na njihovu privlačnost za djecu, a njihova kemijska svojstva određuju njihove učinke. Veličina, boje i tekstura otrovne tvari može privući ili spriječiti djecu da koriste i gutaju otrovne tvari. Žarke boje u lijekovima čvrste teksture također se mogu djetetu učiniti privlačnijom od bezbojnih lijekova[20].

Čimbenici okoliša, odnosno makrookoliš, poput industrijalizacije i urbanizacije, povećanja upotrebe lijekova i kemikalija u kućanstvima i poljoprivrednih sredstava u ruralnim područjima povećavaju šanse za fizičku izloženost djece kemijskim sredstvima, koji su potencijalni uzroci trovanja. Daljnji okolišni čimbenici koji dovode do povećane pojave trovanja je nakupljanje stanovništva u velikim gradovima, te prekomjerno zaposlenje roditelja, zbog čega roditelji dugo ostaju na radnom mjestu uz neadekvatno zbrinjavanje djece za vrijeme njihovog odsustva i time je smanjen nadzor nad djecom[15].

## **1.2. Utvrđivanje izloženosti otrovnim tvarima**

Sveobuhvatna povijest bolesti i klinički pregled temelj su dijagnostičkih postupaka i procjene rizika opasnih po život djece. Ovisno o dobi odnosno mala djeca ne mogu gotovo nikad dati pouzdane anamnestičke podatke, a također se ne mogu dobiti niti od starije djece i adolescenata koja su pod utjecajem alkohola s poremećajima svijesti. Karakteristike podataka o trovanju kod djece najčešće se dobivaju od roditelja, ostalih članova obitelji, prijatelja ili poznanika. Međutim, i ti podaci nisu uvijek pouzdani i često se temelje na roditeljevom strahu koji misle da je dijete bilo izloženo otrovu. Tada je potrebno djelovati na temelju pretpostavke da je dijete stvarno bilo izloženo toksičnoj tvari najvećom mogućom dozom. Važno je utvrditi uzrok trovanja kako bi se pravodobno mogli provesti odgovarajući postupci

liječenja. Sukladno tome, potrebno je saznati sve podatke o mogućem sredstvu trovanja, koja je bila koncentracija i doza kao i sadržaj aktivnih i neaktivnih tvari u patogenu.

Preporučuje se potaknuti zdravstvene radnike, vatrogasce, policiju ili roditelje da uzmu potencijalno otrovne tvari na koje se sumnja da je dijete možda konzumiralo. Sastavni dio dokumenta su podaci o djetetovoj dobi i težini, prethodnim bolestima, trenutnoj mogućoj terapiji i alergijama. Potrebno je odrediti vrijeme trovanja, odnosno vrijeme koje je prošlo od trovanja do dolaska u bolnicu, put ulaska otrova i uzrok trovanja. Socijalno okruženje pacijenta procjenjuje se kroz pitanja koja se odnose na obiteljske odnose, stupanj nadzora i njege djeteta, procjenu djeteta i moguće zlostavljanje.

Detaljne informacije o neposrednom okruženju u kojem se dogodilo trovanje važne su za dijagnosticiranje trovanja nepoznatim tvarima, stoga je potrebno utvrditi gdje se hrana, lijekovi, kemikalije, biljke i drugi mogući otrovi čuvaju u kući i jesu li dostupni djetetu. Anamneza također uključuje detaljan opis simptoma, njihovu brzinu napredovanja, odnosno razvoj kliničke slike tijekom vremena [3]. Svako izlaganje otrovnim tvarima potrebno je prijaviti Centru za kontrolu otrovanja.

## **2. Karakteristike akutnih trovanja**

Učestalost i vrste trovanja uvelike se razlikuju u cijelom svijetu, ovisno o socioekonomskom statusu i kulturnim značajkama, kao i o lokalnim industrijskim i poljoprivrednim aktivnostima. Prema Centru za kontrolu otrovanja i dokumentaciji u bolnicama, u razvijenim zemljama najčešći uzroci akutnih trovanja su lijekovi koji se prodaju bez recepta i koji se izdaju na recept, a slijede ih opojne droge, marihuana i kokain. Također su česta trovanja kemijskim sredstvima koja se nalaze u kući ili u okolišu (sredstva za čišćenje, pesticidi). Izloženost otrovnim biljkama i ugrizi insekata također mogu uzrokovati trovanje. Studije provedene u Bangladešu, Kolumbiji, Egiptu i Pakistanu otkrile su da lijekovi čine 31% slučajeva trovanja kod djece mlađe od 12 godina, a zatim slijede deterdženti u 20% slučajeva. Starija djeca mogu biti zaposlena u neformalnim sektorima rada, poput metalne industrije koja se bavi rukovanjem otrovnim kemikalijama, ili u poljoprivrednoj industriji gdje su izložena pesticidima. Djeca koja žive u siromaštvu i sakupljaju otpad koji sadrži otrovne tvari, postoji velika opasnost od trovanja olovom, živom ili organskim fosforom. Druga djeca koja žive u takvim kućanstvima i nisu izravno uključena u te aktivnosti mogu biti izložena toksinima donesenim kroz odjeću ili obuću njihove braće i sestara[21].

### **2.1. Klinička slika**

Toksični učinci lijekova ili kemikalija mogu se pronaći u svim organskim sustavima, a diferencijalna dijagnoza trovanja ima širok raspon, posebno kada nedostaju amnestički podaci. Bez obzira jesu li gore navedeni podaci dostupni ili ne, tijekom fizikalnog pregleda treba obratiti pažnju na simptome mogućeg trovanja[3].

U većini slučajeva simptomi se javljaju odmah nakon trovanja, a ponekad postaju očiti tek nakon određenog vremenskog razdoblja. Postojanje razdoblja inkubacije ukazuje da su metaboliti otrovniji od matičnih tvari, poput metanola, paracetamola i trovanja željezom[5]. Najčešći simptomi i znakovi trovanja su ostaci tableta ili nepoznatetvari u ustima djece,

prisutnost opekline oko usana ili na koži, osebujan miris prilikomdisanja, dispneja, znojenje, vrućica, hipotermija, povišen krvni tlak, nizak krvni tlak, bolovi u trbuhu i povraćanje, konvulzije i poremećaj svijesti do kome[3].

Jednom kada se otrov apsorbira u krv, ingestija otrova obično uzrokuje sistemske simptome. Kaustične i korozivne otopine često uzrokuju oštećenje gastrointestinalne sluznice, što se očituje simptomima stomatitisa, enteritisa ili perforacije. Uz neke otrovne tvari poput ugljikovodika i alkohola prisutan je i neugodan zadah.

Lokalni kontakt sa štetnim agensima na koži može prouzročiti pojava raznih promjena na koži poput eritema, mjehura, bula i čira.

U dodiru s očima, otrovne tvari mogu uzrokovati bol i crvenilo te ponekad oštetiti rožnicu i leću i mogu uzrokovati sljepoću.

Udisanje otrovnih tvari uglavnom uzrokuju oštećenja u dišnim putevima. Vodotopivi plinovi obično utječu na gornji dišni put, dok oni slabije topljivosti mogu oštetiti donji dišni put i plućni parenhim[5].

Izloženost metalima i ugljikovodikovim otapalima obično uzrokuju simptome nakon dulje izloženosti [3].

Ako su podaci prilikom uzimanja anamneze nejasni ili odsutni, uvijek treba posumnjati na trovanje, posebno u slučaju neobjašnjivih kliničkih manifestacija i poremećaja svijesti[5].

Od izuzetne važnosti je znati intervenirati u situaciji kada je kod djeteta prisutni manifestni klinički sindroms nepoznatim otrovom u podlozi jer su takve situacije vrlo česte.

Od najčešćih toksičnih sindroma možemo izdvojiti: antikolinergički, kolinergički-muskarinski, kolinergički-nikotinski, opioidni, simpatomimetički i ustezanja, koji su prikazani u tablici 2.1.1[5].



| <b>TOKSIČNI SINDROM</b>         | <b>UZROCI</b>  | <b>SIMPTOMI I ZNAKOVI</b>  |
|---------------------------------|--|--|
| <b>Antikolinergički</b>         | antihistaminici, atropin, alkaloidi, marihuana, pojedine gljive, razni psihoaktivni lijekovi, skopolamin, triciklički antidepressivi | midrijaza, tahikardija, hipertermija, hipertenzija, suha i topla koža, mučnina, povraćanje, tremor, ileus, retencija urina, agitacija, ataksija, halucinacije, delirij, psihoza, konvulzije, koma, zatajenje disanja |
| <b>Kolinergički-nikotinski</b>  | nikotin, karbamati, neki pesticidi, ugriz crne udovice   | tahikardija, hipertenzija, bolovi u trbuhu, fascikulacije, pareza  |
| <b>Kolinergički-muskarinski</b> | karbamati, pojedine gljive, fizostigmin, organofosfati, piridostigmin, pilokarpin  | lakrimacija, salivacija, uriniranje, grčevi u abdomenu, defekacija, povraćanje, mioza, bradikardija, bronhoreja  |
| <b>Simpatomimetički</b>         | amfetamini, kokain, kofein, efedrin, teofilin, fenilpropanolamin   | midrijaza, hipertenzija, tahikardija, agitacija, hiperrefleksija, konvulzije, hipertermija, preznojavanje, deluzija, psihoza   |
| <b>Opioidni</b>                 | fentanil, difenoksilat, heroin, morfin, metadon, propoksifen, pentazocin   | mioza, hipotenzija, hipoventilacija, sedacija, moguća hipotermija  |
| <b>Ustezanja</b>                | ustežanje od alkohola, barbiturata, opioida i pojedinih sedativa   | tahikardija, midrijaza, agitacija, hipertenzija, preznojavanje, nemir, suženje, hiperrefleksija, piloerekcija, grčevi u trbuhu, halucinacije   |

*Tablica 2.1.1 Najčešći toksični sindromi*

*(Izvor: Ž. Ivančević: ur. Merckov priručnik dijagnostike i terapije: Drugo hrvatsko izdanje: Otrovanja, Split: Placebo, 2010, str. 2651-95)*

Kliničke manifestacije ovise o vrsti i količini otrova, načinu primjene, trajanju izloženosti, dobi i zdravlju djeteta te vremenu od trovanja do početka liječenja[3]. Prema težini kliničke slike može se odrediti stupanj trovanja. Prema Perssonovoj ljestvici za procjenu težine otrovanja pomoću standardiziranog sustava bodovanja simptoma i znakova možemo pacijentu odrediti stupanj otrovanja[22].

U tablici 2.1.2 prikazani su kriteriji na temelju kojih se određuje stupanj trovanja.

| ORGANSKI<br>SUSTAV ILI<br>ORGAN    | Stupanj trovanja    |   |   |   |                       |
|------------------------------------|---------------------|---|---|---|-----------------------|
|                                    | 0<br>BEZ<br>ZNAKOVA | 1<br>BLAGO  | 2<br>UMJERENO   | 3<br>TEŠKO  | 4<br>FATALAN<br>ISHOD |
| <b>Dišni sustav</b>                |                     | Iritacija, kašalj,<br>blaga dispneja i<br>blagi<br>bronhospazam   | Produljen kašalj,<br>bronhospazam,<br>dispneja, stridor,<br>hipoksemija   | Respiratorna<br>insuficijencija<br>(opstrukcija dišnog<br>puta,<br>plućni edem,<br>pneumonija,<br>pneumotoraks)         |                       |
| <b>Probavni<br/>sustav</b>         |                     | Bol, povraćanje,<br>proljevi, iritacija,<br>opekline 1.<br>stupnja,<br>minimalne<br>ulceracije usne<br>šupljine | Bol, produljeno<br>povraćanje, proljev,<br>ileus, disfagija<br>Opekline 1.<br>stupnjana kritičnoj<br>lokalizaciji ili 2./3.<br>stupnja lokalno                  | Obilno krvarenje,<br>perforacija<br>Proširene opekline 2.<br>i 3.<br>stupnja  |                       |
| <b>Kardiovaskularni<br/>sustav</b> |                     | Izolirane<br>ekstrasistole<br>Blaga i prolazna<br>hipotenzija ili<br>hipertenzija                               | Sinusna<br>bradikardija<br>Sinusna tahikardija<br>Učestale<br>ekstrasistole, ostali<br>poremećaji ritma<br>Ishemija miokarda<br>Hipotenzija ili<br>hipertenzija | Teška sinusna<br>bradikardija<br>ili tahikardija<br>Maligne aritmije<br>Infarkt miokarda<br>Hipertenzivna kriza,<br>šok |                       |
| <b>Živčani<br/>sustav</b>          |                     | Vrtoglavica,<br>tinitus,  | Kratkotrajna<br>apneja, bradipneja,   | Koma<br>Depresija disnaja   |                       |

|                                  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|
|                                  |  | aktaksija, nemir<br>Blagi<br>ekstrapiramidni,<br>kolinergički/<br>antikolinergički<br>simptomi<br>Parestezije<br>Blagi<br>poremećaji vida<br>ili sluha | konfuzija, agitacija,<br>halucinacije, delirij<br>Generalizirani ili<br>parcijalni napadaji<br>Izraženi<br>ekstrapiramidni,<br>kolinergički/<br>antikolinergički<br>simptomi<br>Lokalizirana<br>paraliza<br>Poremećaji vida i<br>sluha | Ekstremna agitacija<br>Učestali<br>generalizirani<br>napadaji, epileptički<br>status,<br>opistotonus<br>Generalizirana<br>paraliza<br>Sljepoća i gluhoća |  |
| <b>Metabolička<br/>ravnoteža</b> |  | Blaga<br>acidoza/alkaloza<br>Blagi<br>poremećaji<br>elektrolita i<br>tekućine<br>Blaga<br>hipoglikemija<br>Kratkotrajna<br>hipertermija                | Izraženiji<br>poremećaji<br>acidobaznog<br>statusa<br>Izraženiji<br>poremećaji<br>elektrolita i<br>tekućine<br>Izraženija<br>hipoglikemija<br>Hipertermija   | pH<7.15 ili pH>7.70<br>Teški poremećaji<br>elektrolita i tekućine<br>Teška hipoglikemija<br>Ugrožavajuća<br>hipertermija<br>ili hipotermija              |  |
| <b>Mišićni<br/>sustav</b>        |  | Bol i osjetljivost<br>mišića<br>Kreatinin kinaza<br>~250-1500 iu/L   | Bol, rigidnost,<br>grčevi i<br>fascikulacije<br>mišića<br>Rabdomioliza<br>Kreatinin<br>kinaza~1500-10<br>000 iu/L  | Jaka bol, rigidnost,<br>grčevi i<br>fascikulacije mišića<br>Rabdomioliza<br>Kreatinin kinaza >10<br>000 iu/L   |  |
| <b>Krv</b>                       |  | Blaga hemoliza<br>metHb~10-30%   | Hemoliza<br>Methemoglobin<br>~30-50%<br>Poremećaji   | Masivna hemoliza<br>methemoglobin>50%<br>Poremećaji<br>koagulacije uz  |  |

|               |  |   |  |   |  |
|---------------|--|---|--|---|--|
|               |  |   | koagulacije<br>Anemija,<br>leukopenija,<br>trombocitopenija  | krvarenja<br>Teška pancitopenija  |  |
| <b>Bubreg</b> |  | Blaga<br>proteinurija ili<br>hematurija | Masivna<br>proteinurija ili<br>hematurija<br>Oštećenje bubrega                                       | Zatajenje bubrega<br>(anurija,<br>serumski kreatinin<br>>500<br>μmol/L)                       |  |
| <b>Jetra</b>  |  | Porast jetrenih<br>enzimaza 2-5<br>puta | Porast jetrenih<br>enzima<br>5-50 puta, bez<br>biokemijskih i<br>kliničkih<br>znakova<br>disfunkcije | Porast jetrenih<br>enzima za<br>>50 puta,<br>biokemijski ili<br>klinički znakovi<br>zatajenja |  |

*Tablica 2.1.2 Ljestvica za procjenu stupnja otrovanja*

*(Izvor: H.E. Persson, G.K. Sjöberg, J.A. Haines, J. Pronczuk de Garbino: Poisoning severity score: Grading of acute poisoning. J Toxicol Clin Toxicol, br. 36, 1998, str. 205-13)*

U slučaju trovanja s nekoliko različitih tvari, teško je odrediti način trovanja samo na temelju kliničkih manifestacija simptoma [5]. Ponekad kad je u pitanju trovanje samo s jednom otrovnom tvaripredstavlja također veliki dijagnostički problem. U tim su slučajevima pravovremene informacije ključne jer se onda vrijeme ne gubi pokušavajući postaviti toksikološku dijagnozu koja je izravno povezana s nižom stopom preživljavanja otrovane djece.

Kako bi se pacijentima pružila pravovremena zdravstvena skrb, važno je koristiti postojeće elektroničke baze podataka, koje su trenutni izvor znanja o svim poznatim informacijama o otrovnim tvarima [23]. Toksikološki centar pruža brz pristup informacijama o aktivnim tvarima u otrovima, manifestaciji kliničke slikete pruža pomoć u odabiru laboratorijskih testova za identifikaciju otrovnih tvari. Stručnjaci centra uvijek su na raspolaganju kako bi pomogli i pružili točne smjernice o daljnjem pacijentovom zbrinjavanju [24].

## 2.2. Provedba dijagnostičkih metoda

Za postavljanje konačne dijagnoze sam fizikalni pregled nije uvijek dostatan. U glavne dijagnostičke metode spadaju laboratorijski testovi uz toksikološki probir, a prema potrebi se pretrage mogu i proširiti[3]. Najčešće se kod intoksicirane djece kontrolira kompletna krvna slika, serumski elektroliti uz anionski procijep, kreatinin, ureja, osmolalnost seruma i glikemija. Podaci o acidobaznom statusu djeteta dobivaju se određivanjem plinova u arterijskoj krvi. Kod svakog trovanja potrebno je napraviti i analizu urina [25]. Kada se sumnja na trovanje anilinskom bojom, naftalenom ili nitritima, potrebno je izmjeriti koncentraciju methemoglobina, a slučaju trovanja ugljičnim monoksidom potrebno je odrediti koncentraciju karboksihemoglobina[26]. U slučaju predoziranja varfarinom, potrebno je napraviti koagulacijske testove- protrombinsko vrijeme koji utječe na liječenje.

Elektrokardiogram je rutinski pregled kod sve otrovane djece, što je posebno korisno za praćenje bolesnika s trovanjem lijekovima, a koji imaju velik utjecaj na kardiovaskularni sustav. Dijagnostičku vrijednost u procjeni stanja hospitalizirane djece imaju slikovne radiološke pretrage, kao i u situacijama teških trovanja nepoznatim tvarima [5]. Na primjer, nativna slika trbuha može prikazati progutanu kokainsku vrećicu ili metalnog predmetate pružiti informacije o njezinojlokaciji. Radiološka snimka torakalnih organavažna je u dijagnosticiranju aspiracijske upale pluća ili plućnog edem [25]. Uzorci seruma, urina i želuca mogu se obraditi toksikološkom analizom[3]. Standardni probirni testovi za trovanje lijekovima koji se često zloupotrebljavaju samo su isključivo kvalitativne prirode i mogu otkriti samo određene tvari. Lažno pozitivan rezultat može dovesti do pogreške u liječenju otrovane osobe, ali i pozitivan rezultat, iako dokazuje postojanje određene tvari, ne mora nužno značiti da je ta tvar uzrok simptoma pacijenta[5]. Poznato je da su toksikološki probirni testovi skupi, no međutim mogu se koristiti za potvrđivanje sumnje na trovanje određenim lijekom ili kao forenzički dokaz, ali rezultati ne bi trebali odgoditi pacijentovu skrb i uvijek ih treba promatrati u kontekstu kliničke slike djeteta [27]. Kvantitativni testovi se najčešće provode kada prilikom davanja specifičnih protuotrova [25]. Određivanje toksičnosti u serumu nije uvijek izvedivo, ali nije uvijek važno za postupke liječenja. Međutim, prilikom trovanja paracetamolom, acetilsalicilnom kiselinom, ugljičnim monoksidom drugim otrovnim tvarima mjerenje koncentracije u serumu važno je jer određuje daljnje postupke liječenja. Poželjno je odrediti koncentraciju paracetamola u serumu čak i kada se sumnja na

trovanje, jer asimptomatsko razdoblje traje oko 24 sata, a postoji specifični protuotrov koji može spriječiti ozbiljna oštećenja jetre[5].

## **2.3. Vrste otrovnih tvari**

### **2.3.1. Lijekovi**

U srednje razvijenim zemljama s visokim životnim standardom lijekovi su glavni uzrok otrovanja djece. Prema bolničkoj studiji u Ujedinjenim Arapskim Emiratima, identificirano je 55% slučajeva trovanja lijekovima u dječjoj dobi. Kod djece u dobi od 1-5 godina analgetici, nesteroidni protuupalni lijekovi te histaminici najčešće su progutani lijekovi [28]. Studija provedena u Turskoj pokazuje da su trovanja lijekovima (57,7%) najčešća kod djece mlađe od 5 godina, a najčešći su to analgetici[29]. 2003. godine Sjedinjene Države izvijestile su o 570 000 slučajeva izlaganja lijekovima u djece mlađe od 6 godina. Više od 50 000 djece mlađe od 5 godina zaprimljena su hitnu službu zbog nenamjerne izloženosti lijekovima [30]. U razdoblju od 1986-2000 g. u Engleskoj i Walesu trovanje lijekovima čine 12,8% nenamjernih trovanja sa smrtnim ishodom kod djece mlađe od 10 godina[31].

Trovanje benzodiazepinima vrlo je često kod djece, bilo da se radi o nesreći ili samoubojstvu. Kliničke manifestacije trovanja benzodiazepinima karakteriziraju pospanost, zbunjenost, poremećaj vida, anksioznost, ataksija i poteškoće u govoru. Kod teških trovanja mogu se javiti halucinacije, hipotenzija, koma i respiratorna depresija. Primarna skrb za dijete odnosi se na održavanje vitalnih funkcija. Preporučene metode dekontaminacije su ispiranje želuca i upotreba aktivnog ugljena. Ispiranje želuca preporučuje se izvršiti u roku od 1 sata nakon gutanja otrovnih tvari, a aktivni ugljen preporuča se dati u roku od 4 sata. Postoji poseban protuotrov za trovanje benzodiazepinom, a to je flumazenil, koji se primjenjuje intravenozno u dozi od 0,002-0,02 mg/kg i može se ponoviti nakon 1 minute, jer flumazenil ima kraći poluživot od benzodiazepinima[3].

Paracetamol se nalazi u više od stotinu različitih lijekova, bilo kao tekući pripravak, u obliku tablete ili kapsule[3]. Minimalna doza za trovanje paracetamolom je 150-200 mg/kg, a djeca se mogu otrovati ako uzmu samo jednu dozu veću od 250 mg/kg[5]. Ozbiljnost toksičnosti jetre nakon jednog akutnog trovanja ovisi o koncentraciji paracetamola u serumu. Blaža trovanja paracetamolom mogu proći asimptomatski, a dok se kod većine s vremenom razvijaju simptomi i znakovi kroz četiri stadija. Prvi stadij trovanja očituje se

anoreksijom i gastroenteritisom u roku od 24 sata nakon trovanja. Drugog i trećeg dana pojavljuju se bolovi u gornjem desnom dijelu trbuha i uz povišene transaminaze. Trećestadij karakteriziraju povraćanje i znakovi zatajenja jetre uz povećanje jetrenih enzima, te se može razviti pankreatitis i zatajenje bubrega. Četvrti stadij nastaje peti dan nakon trovanja, kada toksičnost jetre prestaje ili dolazi do zatajenja više organa, što može završiti fatalnim ishodom [5]. Kliničke slika trovanja paracetamolom obično je nespecifična, posebno u ranim fazama. Važno je sumnjati na predoziranje paracetamolom, jer ako se na vrijeme liječi, mogu se spriječiti nepovratna oštećenja jetre [3]. Rizik od oštećenja jetre može se odrediti na temelju uzete količine paracetamola ili njegove koncentracije u serumu. Liječenje trovanja uključuje mjere dekontaminacije i primjenu određenog protuotrova. N-acetilcistein je protuotrov za trovanje paracetamolom i može se primijeniti u roku od osam sati nakon uzimanja. Indikacija za upotrebu N-acetilcisteina je očekivano oštećenje jetre temeljem poznatih doza ili razine paracetamola u serumu [5]. Primjenjuje se peroralno ili intravenozno, ovisno o prisutnosti i jačini povraćanja. Nakon prve doze od 140 mg/kg slijedi 17 doza održavanja od 70 mg/kg svaka 4 sata, te ovakav način liječenja traje 72 sata [3].

### **2.3.2. Pesticidi**

Akutnom trovanju pesticidima najčešće su izložena djeca koja žive u poljoprivrednom području. Akutno trovanje pesticidima u djece mlađe od 15 godina zabilježeno u Srednjoj Americi 2000 g., i činilo je 12% svih akutnih trovanja pesticidima, sa stopom incidencije od 5,7% na 100.000 stanovnika [13]. Među najveće skupine pesticida spadaju insekticidi, fungicidi, moluksicidi, rodenticidi, herbicidi i akarcidi [23]. Izloženost djece trovanju pesticidima je učestalija zbog neadekvatnog skladištenja pesticida i smanjenih sanitarnih uvjeta u poljoprivrednom okruženju te su česta trovanja kod djece koja živa u ruralnim područjima [32]. Slučajna trovanja najčešće nastaju izravnim gutanjem pesticida, konzumacijom kontaminirane hrane i udisanjem kontaminirane odjeće i predmeta ili transdermalnim putovima.

U većini slučajeva trovanje pesticidima uzrokovana su organofosfatima i karbamatima [33]. Toksični učinak posljedica je nakupljanja acetilkolina u krajevima parasimpatičkih i motornih živčanih vlakana te u središnjem živčanom sustavu. Ovi inhibitori kolinesteraze uglavnom utječu na središnji živčani sustav, pa ozbiljno trovanje može uzrokovati depresiju disanja i komu. Trovanje izaziva muskarinski učinak koji se očituje

mučninom, miozom, znojenjem, lakrimacijom i salivacijom, a dok se nikotinski učinak očituje grčevima muskulature, malaksalošću, fascikulacijama i flacidnom paralizom. U liječenju trovanja organofosfatima koristi se poseban protuotrov, atropin, koji blokira utjecaj parasimpatičkog živčanog sustava na središnji živčani sustav. Simptomatsko liječenje, uključujući ispiranje želuca, te primjenu aktivnog ugljena. Diazepam se daje tijekom konvulzija, a kod teških trovanja potrebna je mehanička ventilacija[23]. Trovanje insekticidima najčešća je manifestacija gastrointestinalnih simptoma, a slijede ih neurološki simptomi, poput glavobolje, vrtoglavice, budnosti, mišićnog podrhtavanja, klonično-toničkih grčeva, delirijai kome[32].

### 2.3.3. Kemijsko trovanje hranom

U prirodi nalazimo mnogo vrsta otrovnih gljiva, a koje je teško razlikovati od gljiva koje nisu otrovne. Gljive koje uzrokuju rane simptome trovanja manje su otrovne od gljiva koje utječu na ljude nakon razdoblja inkubacije. Simptomi trovanja gljivama ovise o vrsti pojedjenih gljiva, ali gotovo sveotrovne gljive mogu uzrokovati povraćanje i bolove u trbuhu. *Chlorofyllum molybdites* je mala smeđa gljiva koja može uzrokovati gastroenteritis u ranoj fazi nakon uzimanja, i obično je prisutna krv u stolici. Gastrointestinalni simptomi popraćeni su glavoboljom ili mialgijom, a svi znakovi trovanja obično nestanu u roku od 24 sata.

Gljive iz roda *Psilocybe* imaju halucinogene učinke te sadrže psilocibin. Trovanje se manifestira neurološkim simptomima poput euforije i halucinacija, a javljaju se i tahikardija, hipotenzija i hiperpireksija. Pripadnici roda *Inocybe* i *Clitocybe* uzrokuju rane muskarinske simptome, koji obično ne traju više od 12 sati, ali bolesnike s očitim kliničkim manifestacijama treba liječiti atropinom.

*Amanita falloides* poznata kao najotrovnija gljiva, te je odgovorna za više od 95 % smrti uzrokovanih trovanjem gljivama. Može izazvati gastroenteritis u ranoj fazi trovanja uz prisutnost hipoglikemije. Tada se preporučuje davanje aktivnog ugljena. Simptomi mogu trajati nekoliko dana, nakon čega se čini da se pacijent oporavio. Međutim, u kasnoj fazi trovanja javljaju se znakovi zatajenja jetre i u većini slučajeva može se liječiti samo transplantacijom.

Pojedine biljke također mogu izazvati vrlo teška trovanja. Među poznatim najotrovnijim biljkama su ricinus, jequirity grašak i kukuta, oleandar i pustikara. Ricinus je jedna vrsta



graha u ljusci i sadrži ricin. Žvakanje graha može osloboditi toksine i izazvati gastroenteritis. Gastroenteritis je praćen krvarenjem, te neurološkim simptomima poput delirija, konvulzija i kome. Čak i unošenje samo jednog zrna može imati kobne posljedice. Kukuta izaziva nikotinske učinke, koji se očituju sa suhoćom usta, tahikardijom, tremorom, znojenjem, proširenim zjenicama, konvulzijama i paralizom mišića. Kasnije se može razviti bradikardija i rabdomioliza. Oleander i pustikara sadrže digoksin koji može uzrokovati gastroenteritis, zbunjenost, hiperkalemiju i aritmiju[5].

Kemijsko trovanje hranom najčešće nastaje nakon konzumiranja određene ribe i školjaka. Postoje tri osnovne vrste trovanja ribom. Trovanje ciguaterom može se dogoditi nakon unosa više od 400 vrsta morskih riba. Toksini proizvedeni oddinoflagelata nakupljaju se u ribi. Što je riba veća i starija, toksina ima više. Pravilna toplinska obrada hrane neće spriječiti trovanje. Simptomi se obično pojave u roku od nekoliko sati nakon konzumacije, a uključuju mučninu, povraćanje, grčeve u trbuhu i proljev. Izraženi se unutar 12 sati nakon konzumacije, nakon čega slijede glavobolja, svrbež, parestezije i mialgije. Ispadi živčanog sustava u obliku parestezija, senzornih poremećaja i napetosti mogu se pojaviti nekoliko mjeseci nakon događaja. Trovanje skombroidima najčešće je nakon jedenja tune, lokardom i palamide, koje se događa zbog toksične koncentracije histamina u mesu. Histamin može uzrokovati crvenilo lica, mučninu, povraćanje, epigastrične bolove i urtikariju ubrzo nakon uzimanja. Simptomi obično nestanu u roku od 24 sata. Temelji liječenje je primjena blokatora H1 i H2 receptora. Odgovarajuće skladištenje ribe može eliminirati rizik od trovanja. Do trovanja tetrodotoksinima može doći ako jedete više od 100 vrsta ribe. Najčešće se javlja nakon jedenja četverozupke u sushija. Tetrodotoksin je otporan na kuhanje i smrzavanje. Može izazvati simptome slične onima nakon trovanja ciguaterom. Ako se dogodi paraliza respiratornih mišića, rezultat može biti fatalan[5].

#### **2.3.4. Korozivna sredstva**

Sredstva u kućanstvu koja djeca mogu koristiti u obiteljskom okruženju imaju velik utjecaj na slučajna trovanja u dječjoj dobi. Više od 120 000 djece mlađe od 6 godina u Sjedinjenim Državama 2004. godine bilo je izloženo sredstvima za čišćenje u domaćinstvu poput amonijaka, izbjeljivača i deterdženta [14]. Iako je velika većina djece izložene već gore spomenutim sredstvima imala blaže simptome trovanja, takva sredstva mogu uzrokovati ozbiljna oštećenja tkiva.

Najčešći uzroci trovanja korozivnim sredstvima su gutanje sredstava za čišćenje odvoda i zahodskih školjki. Toksični učinci jakih kiselina i lužina očituju se kao gastrointestinalne opekline. Kiselina u dodiru s tkivom može uzrokovati koagulacijsku nekrozu koja je ograničena stvaranjem krasta, pa se područje nekrotičnog tkiva rijetko širi na okolne strukture. Uglavnom uzrokuju oštećenje piloričnog dijela želuca, dok jednjak ostaje pošteđen. Lužine stvaraju oštećenja tkiva kolokacijskom nekrozom koja se proširuje sve dok se lužina ne neutralizira. Nakon unosa lužine kroz usta, oštećenje jednjaka uvijek je izraženije od oštećenja želuca. Čvrste korozivne materije mogu prouzročiti lokalno oštećenje tkiva jer fragmenti proizvoda ostaju u gornjem dijelu gastrointestinalnog trakta. Korozivne tekućine mogu zahvatiti veće površine tkiva, a aspiracija također može oštetiti gornje dišne puteve. Pojačano lučenje sline i otežano gutanje mogu se javiti nakon unosa nagrizajućih tvari. Ovisno o unosu, mogu se pojaviti bolovi, obično popraćeni krvarenjem iz usta, krvarenjem u prsima ili trbuhu. Kašalj, stridor i otežano disanje znakovi su aspiracije korozivnog sredstava. Oticanje usta i crvenilo nisu uvijek povezani s oštećenjem donjeg dijela probavnog trakta, pogotovo ako je otrovna tvar u tekućem obliku. Moguća je i perforacija jednjaka ili želuca nekoliko dana nakon otrovanja. Bez obzira na stupanj oštećenja usne šupljine, endoskopiju treba provesti kako bi se procijenila nastala oštećenja jednjaka i želuca. Liječenje je čisto potporno. Sve metode pražnjenja želuca djeci koja su se otrovali nagrizajućim sredstvima je zabranjeno. Također je zabranjena uporaba aktivnog ugljena. Nikada se ne preporučuje neutraliziranje kiseline lužinom, niti neutraliziranje lužine kiselim reagensom. Rehidracija na usta započinje čim to dijete može podnijeti. Najvažniji dio liječenja je analgezija. Kod nastanka perforacije jednjaka i želuca potrebno je kirurško liječenje uz primjenu antibiotika[5].

### **2.3.5. Ugljični monoksid**

Trovanja ugljičnim monoksidom su na prvom mjestu kao uzroci smrtnosti svih trovanja. Ugljikov monoksid je plin bez boje, mirisa i okusa koji ne nadražuje, a nastaje nepotpunim izgaranjem ugljičnih tvari. Izvori su obično peći na drva ili ugljen, plinski bojleri u kupaonicama, ispušni plinovi u garažama i organska goriva u slabo prozračenim prostorima i rudnicima. U početku klinička slika može biti nespecifična, a simptomi mogu biti nejasni i promjenjivi[34]. Početna razina karboksihemoglobina u krvi uvelike ovisi o prisutnosti

simptoma i time ishod trovanja. Zdrava djeca imaju razine karboksihemoglobina ispod 1%. Glavobolja i mučnina javljaju se u koncentracijama od 10-20%. Koncentracije karboksihemoglobina iznad 20% mogu uzrokovati povraćanje i opću slabost. Razine iznad 30% mogu uzrokovati otežano disanje, bol u prsima, zbunjenost, nesvjesticu, grčeve i pospanost. Koncentracija je najopasnija kada je veća od 60% zato što dolazi do hipotenzije, respiratornog zatajenja i poremećaj svijesti pa sve do kome, a obično mogu završiti s fatalnim ishodom[5]. Dijagnostički postupak prilikom sumnje na trovanje ugljičnim monoksidom uključuje mjerenje koncentracije karboksihemoglobina i acidobaznog statusa. Saturacija kisika izmjerena pulsnom oksimetrijom nije prikladna za procjenu težine trovanja, jer koncentracija karboksihemoglobina ne utječe na otopljeni kisik, niti senjome može razlikovati oksihemoglobin od karboksihemoglobina. S druge strane, čak ni uzorci krvi iz kojih se mjeri razina karboksihemoglobina nisu uvijek pouzdani, jer ove vrijednosti mogu biti normalne s prestankom izlaganja ugljikovom monoksidu i nakon primjene terapije kisikom[5]. Kisik je poseban protuotrov za ugljični monoksid. Na sobnoj temperaturi, poluvrijeme eliminacije ugljičnog monoksida iznosi 300 minuta, akorištenjem 100% kisika može se smanjiti na 90 minuta[35].

### **2.3.6. Alkohol**

Alkohol je lijek iz skupine stimulansa koji mijenja ponašanje potrošača na temelju količine opijenosti i reakcije osobe na vlastito opijanje. Istraživanje provedeno u Norveškoj o konzumiranju alkohola među mladima prikazuje rezultate da je 80% adolescenata u dobi od 13-19 godina barem jednom probalo alkohol, a njih 57% ih se sigurno jednom otrovalo alkoholnim pićem[36]. Prema podacima Klinike za dječje bolesti Zagreb, u 2006. godini bilo je više od 300 medicinskih intervencija povezanih s teškatrovanja alkoholom, a mnoga djeca transportirana su u bolnicu u besvjesnom i komatoznom stanju. U usporedbi s odraslima, trovanje alkoholom kod djece razvija se brže i teže. Trovanje alkoholom može kod djece uzrokovati metaboličku acidozu i respiratornu depresiju. Teško trovanje očituje se komatoznim stanjem, a koncentracija alkohola u krvi mladih ljudi niža je od one kod odraslih[37]. Stupanj trovanja određuje se koncentracijom etanola u serumu.

Kod prvog stupanjatrovanja razina koncentracijaje od 0,1 do 0,5‰, a prema simptomimanema razlike od trijeznog stanja. U drugom stupanjuje prisutna smanjena samokontrola i samokritičnost uz prisutnost blaže euforije te razinom koncentracije od 0,3 do

1,2‰. U trećem stupnju trovanja alkoholom prisutna je ekscitacija, smanjenainhibicija, slabije pamćenje i razumijevanje s prisutnom razinom koncentracije od 0,9 do 2,5‰. Do dezorijentiranosti, vrtoglavice, gubitka ravnoteže, ljutnje, straha, motoričkog nemira, konfuzije, nerazgovijetnog govora i smanjenja osjeta boli dolazi u četvrtom stupnju kada je razina koncentracije od 1,8 do 3,0‰. Slabost mišićne, apatija, mučnina, povraćanje, inkontinencija i nekoordinacija do te mjere kada osoba ne može niti hodati niti stajati prisutno je kada je vrijednosti na 2,7 do 4,0‰. U šestom stupnju dolazi do znatnog poremećaja svijesti sve do kome, a prisutna je i anestezija, patološki refleksi, konvulzije, depresija kardiovaskularnog sustava, hipoglikemija i hipotermija s prisutnim vrijednostima etanola od 3,5 do 5,0 ‰. Sedmi stupanj je svakotrovanje alkoholom s razinom koncentracije alkohola u krvi većom od 4,5 ‰, a praćeno je paralizom centra za disanje s fatalnim ishodom. Fatalna doza za djecu iznosi 3 g/kg. Manjim dijelom alkohol iz pića se resorbira iz želuca, a 80% resorpcije se odvija u tankom crijevu. Na temelju kliničke slike obično se postavlja dijagnoza, a s ciljem dobivanja boljeg uvida u stanja pacijenta potrebno je odrediti serumsku koncentraciju alkohola i uzeti mokraću za analizu [23]. Liječenje trovanja alkoholom je isključivo simptomatsko [3].

Ako vrijeme nakon trovanja nije predugo, potrebno je ispiranje želuca i primjena aktivnog ugljena. Vitalne funkcije se monitoriraju, rehidracija se provodi infuzijskom otopinom glukoze s elektrolitima jer su pacijenti većinom u hipoglikemiji [3]. Prisutnost hipotermije se liječiprimjenom fizikalnihmetoda uz primjenu zagrijane 0,9% otopine NaCl-a [23]. Budući da jetra adolescenata metabolizira alkohol brzinom od oko 10 grama na sat, koncentracija alkohola u krvi smanjit će se za 0,2 promila u roku od jednog sata. Dijete je potrebno hospitalizirati do triježnjenja [3].

### **2.3.7. Opijati**

Predoziranje prirodnim, sintetičkim i polusintetičkim drogama može uzrokovati hipotenziju, oslabljene reflekse, bradikardiju, miozu, točkaste zjenice, poremećaj svijesti sve dokome i respiratornu depresiju.Najopasnija posljedica trovanja opioidima je prestanak disanja, što uzrokuje ishemiju mozga i svih ostalih tkiva[23].Stoga, uz očuvanje vitalnih funkcija, važno je osigurati dišni put i primijeniti odgovarajuću ventilaciju te održavati volumen cirkulacije primjenom kristaloidnih otopina.Nalokson je specifični protuotrov za opioide.Može se primijenitiintramuskularno, intravenozno, intraosalno i intratrahealno u dozi

od 0,1 mg / kg, za djecu do 20 kg, a kod stariju djecu se daje doza od 2 mg[3]. Antagonistički djeluje na depresiju disanja i depresiju središnjeg živčanog sustava[25]. Nalokson ima kratak poluvijek raspadanja, pa ga treba primjenjivati više puta u većim dozama ili u obliku kontinuirane infuzije od 5-20 µg/kg/sat.

## **2.4. Metode liječenja**

Pravovremena identifikacija trovanja modernim metodama liječenja povećava vjerojatnost dobivanja zadovoljavajućeg ishoda[3]. Velikavećina akutnih trovanja se liječi osnovnim postupcima detoksikacije, a samo manji dio se može liječiti specifičnim protuotrovima [5].

### **2.4.1. Prehospitalno zbrinjavanje djeteta**

Prehospitalno zbrinjavanje djeteta započinje procjenom općeg stanja i stabiliziranjem vitalnih funkcija [3]. Bez obzira na vrstu trovanja, održavanje vitalnih funkcija su glavni prioritet prilikom zbrinjavanja [23]. Održavanja života ABCDE pristupom uvijek započinje uspostavljanjem prohodnosti dišnih putova[23]. U slučaju sumnje na trovanje nagrizajućim sredstvima, cijanidom, sumporovodikom i organskim fosfatima ne primjenjuje se umjetno disanje usta na usta [23]. Endotrahealna intubacije se izvodi ako dijete nije umogući samostalno disati. Procjena disanja se procjenjuje klinički te mjerenjem pulsne oksimetrije. Dijete se ventilira uz pomoć maske sa samoširećim balonom s najvećom mogućom koncentracijom kisika. Parametri koji se koriste za procjenu cirkulacije su puls, tlak, boja, vlažnost i toplina kože, punjenje kapilara i diureza. Potrebno je postaviti intravenski ili intraosealni put, te se uzorak krvi uzima za analizu. Prema potrebi otopinama se nadoknađuje volumen. Dijete je potrebno priključiti na monitoring, a stanje svijesti djeteta određuje se pomoću modificirane Glasgow koma ljestvice ili AVPU ljestvicom. Ljestvicama se procjenjuje oblik, veličina i simetričnost zjenica uz njihovu reakciju na svjetlost. Potrebno je izmjeriti vrijednosti glukoze u krvi i ukoliko su alterirane, potrebno ih je korigirati. Djetetovu tjelesnu temperaturu uvijek treba izmjeriti, te ga razodjenuti i temeljito provjeriti u svrhu mogućih znakova vanjskih oštećenja[25].

#### 2.4.2. Metode sprečavanja daljnje apsorpcije otrovnih tvari

Prilikom lokalne dekontaminacije kože i sluznica potrebno je ispiranje svih zahvaćenih dijelova tijela s fiziološkom otopinom. Kontaminiranu odjeću i obuću potrebno je ukloniti i sačuvati u slučaju potrebe za provedbom laboratorijskih analiza [5]. Gastrointestinalno pročišćavanje odnosno dekontaminacija uključuje primjenu apsorbenata, metode pražnjenja želuca i metode pražnjenja crijeva. Apsorbentisu tvari sa sposobnošću apsorpcije određenih lijekova i kemikalija, koja se koristi za sprečavanje apsorpcije otrovnih tvari i potiču eliminaciju u stolicom. Postoji i nekoliko oblika sredstava za dekontaminaciju, a najčešće se koristi aktivni ugljen. Njegova se uporaba koristi u slučaju gutanja nekoliko različitih tvari, ali se može koristiti i kod trovanja nepoznatog uzroka. Može se primjenjivati više puta, što je posebno važno nakon unosa toksina koji su prošli kroz crijeva i jetru poput fenobarbitala, salicilata, teofilina, digoksina, cikličkih antidepresiva i fenitoina. Učinak aktivnog ugljena će biti veći ako se ranije primijeni. Najčešće se primjenjuje u obliku suspenzije s vodom ili nekim drugim blažim pićima. Ima neugodan okus i zbog toga izaziva povraćanje kod 15% djece. Kod takvih bolesnika preferira se primjena putem nazogastrične sonde. Moguća komplikacija uklanjanja otrova aktivnim ugljenom je aspiracija sadržaja je također i ona može završiti fatalnim ishodom. Doza za djecu mlađu od 12 godina je 1 g/kg, a postupak se može ponoviti svaka 2 do 4 sata, a zatim u dozi od 0,5 g/kg (3). Neke otrovne tvari poput alkohola, željeza, litija i cijanida primjena aktivnog ugljena ne djeluje na njih [27].

Metoda pražnjenja želučanog sadržaja nakon gutanja otrovnih tvari koristi se za sprečavanje apsorpcije u tankom crijevu, čime se sprečava da otrovne tvari djeluju na organizam djeteta. Sirup od ipekakwane nekada se često koristio za izazivanje povraćanja, ali danas se više ne preporučuje kao sredstvo dekontaminacije, jer nije dokazano da pomaže u smanjenju smrtnosti i smrtnosti kod otrovanih pacijenata. Može se primijeniti u roku od 1 sata nakon trovanja, a pogodan je samo za djecu stariju od 6 mjeseci koja su potpuno svjesna i imaju očuvan refleks gutanja. Osim toga, koristi se samo nakon gutanja otrovnih tvari koje se ne apsorbiraju na aktivni ugljen. Kod trovanja kaustičnim tvarima kontraindicirano je izazivanje povraćanja. Najučinkovitiji način pražnjenja želuca je ispiranje želuca, a indicirana je kod gutanja vrlo toksičnih tvari, koji brzo dovode do depresije središnjeg živčanog sustava i toksina, a koje aktivni ugljen ne može apsorbirati, poput alkohola, cijanida, natrijevog klorata, etilen-glikola, kiselina, lužina, metala i derivata ugljikovodika. Najčešće se koristi kod djece koja su peroralno uzela veće količine otrovnih tvari. Ispiranje želuca je kontraindicirano u slučajevima trovanja korozivnim tvarima [27]. Ispiranje želuca je najbolje napraviti u roku

od sat vremena od trovanja, ali to se vremensko razdoblje često produžuje u stvarnom radu. Prije početka postupka potrebno je osigurati dišni put. Kod prisutnosti poremećaja svijesti, konvulzija ili slabog refleksa gutanja, te ako dijete nije u mogućnosti održavati vlastiti dišni put, potrebna je endotrahealna intubacija [3]. Dijete se postavlja u lijevi bočni položaj s glavom niže od trupa i u želudac se uvodi sonda. Prvi sadržaj koji spontano izađe iz želuca se uzima za toksikološku analizu [26]. Za ispiranje se koristi 10-20 ml/kg zagrijane fiziološke otopine, a koristi se široka orogastrična sonda koja ima na proksimalnom kraju lijevak, a na distalnom kraju barem dva veća otvora koji omogućavaju izlaženje većih količina otrovnih tvari. Postupak se ponavlja sve do dobivanja bistrog sadržaja tekućine, odnosno dok se ne odstrane sve progutane otrovne tvari. Nakon evakuacije želučanog sadržaja, liječenje se nastavlja korištenjem apsorbenata, katartika ili specifičnog protuotrova [3].



*Slika 2.4.2.1 Ispiranje želuca kod djece*

*(Izvor: <https://dschon.ru/bs/kak-promyt-rebenku-zheludok-pri-otraslenii-podgotovka-k/>)*

### **2.4.3. Metode ubrzavanja eliminacije otrovnih tvari**

Eliminacija apsorbiranih otrovnih tvari ovisi o toksikokinetičkim svojstvima otrovnih tvari, distribuciji, biotransformaciji i eliminaciji. Metode detoksikacije skraćuju kontakt otrovnih tvari s tkivima, smanjujući time rizik od oštećenja organa [3]. Prisilna diureza koristi se za povećavanjem mokrenja povećanim unosom tekućine, povećavajući time izlučivanje otrovnih tvari [3]. Na stupanj ionizacije i topljivost otrovnih tvari u lipidima utječe se

promjenom pH vrijednosti urina. Alkalizacijom urina utječemo na uklanjanje kiselih tvari u organizmu. Ciljana pH vrijednost urina je veća od 8, što se postiže davanjem 1 l 5% otopine glukoze i 3 ampule od 50 mEq natrijevih bikarbonata i 20 -40 mEq kalija u dozi od 2-3 ml/kg na sat. Primjenjuje se kod trovanja salicilatima, barbituratima i nitrofurantoinima. Liječenje može uzrokovati hipernatremiju, alkalozu i preopterećenost organizma tekućinom [5]. Uz prisilnu diurezu, zakiseljavanje mokraće olakšava odstranjivanje amfetamina, kinina, kinidina i klorokina iz organizma [27].

Invazivne metode za uklanjanje otrovnih tvari iz tijela djeteta uključuju postupke pročišćavanja krvi, a primjenjuju se nakon trovanja većih količina otrovnim tvarima po život pogubne, a posebno nakon značajnog pogoršanja kliničke slike djeteta [3]. Dijaliza može učinkovito ukloniti otrovne tvari niske molekularne težine, koji su lako topljivi u vodi i nisu vezani za proteine plazme. Može se koristiti za ozbiljnija trovanja uzrokovana salicilatima, metanolom, etilen glikolom, vankomicinom i litijem, a kod kojih je toksičnost metabolita veća od otrovnosti same otrovne tvari. Hemoperfuzija je učinkovitija u uklanjanju otrovnih tvari koji su netopivi u vodi i imaju nizak afinitet za proteine plazme, poput karbamazepina, barbiturata i teofilina. Hemofiltracija može ukloniti otrovne tvari velike molekularne težine poput aminoglikozida i teofilina [27].

#### **2.4.4. Primjena specifičnih protuotrova**

Korištenje protuotrova jedini je način za posebna liječenja akutnih trovanja. Poznati broj različitih protuotrova zaostaje za do sada utvrđenim otrovima. Mehanizam protuotrova u ljudskom tijelu služe za uklanjanje otrovnih tvari, vezanje za otrovne tvari, pretvaranje otrovnih tvari u manje otrovni spoj ili antagonistički učinak na otrovne tvari. Većina protuotrova može se primijeniti nakon poboljšanja općeg stanja djeteta i provedenih mjera detoksikacije. Međutim, neka trovanja zahtijevaju hitno liječenje specifičnim protuotrovom i treba započeti odmah prilikom sumnje na predoziranje, nakon čega slijede opći postupci detoksikacije. U slučaju trovanja benzodiazepinima, opioidima, inzulinom, ugljičnim monoksidom i kolinergičkim lijekovima odgađanje primjene protuotrova obično dovodi do smrti [26]. U tablici 2.4.4.3 prikazane su najčešće otrovne tvari i njihovi protuotrovi.



| <b>OTROVNA TVAR</b>                            | <b>PROTUOTROV</b>                    |
|--|--------------------------------------|
| <b>Antikolinergici</b>                         | Fizostigmin                          |
| <b>Bakar</b>                                   | Penicilamin                          |
| <b>Benzodiazepini</b>                          | Flumazenil                           |
| <b>B – blokatori</b>                           | Glukagon, izoprenalin                |
| <b>Blokatori kalcijevih kanala</b>             | Kalcij, inzulin s glukozom           |
| <b>Cijanid</b>                                 | Hidroksokobalamin                    |
| <b>Etilen glikol, metanol</b>                  | Etanol, fomepizol                    |
| <b>Glikozidi digitalisa</b>                    | Fab fragmenti specifični za digoksin |
| <b>Heparin</b>                                 | Protamin sulfat                      |
| <b>Inzulin, oralni hipoglikemici</b>           | Glukoza                              |
| <b>Izoniazid</b>                               | Piridoksin                           |
| <b>Karbamati</b>                               | Atropin, protopam                    |
| <b>Opioidi</b>                                 | Nalokson                             |
| <b>Organofosfati</b>                           | Atropin, pralidoksim                 |
| <b>Paracetamol</b>                             | N – acetilcistein                    |
| <b>Teofilin, kofein, metaproterenol</b>        | Esmolol                              |
| <b>Teški metali</b>                            | Kelirajući lijekovi                  |
| <b>Triciklički antidepresivi</b>               | Natrijev bikaronat                   |
| <b>Tvari koje izazivaju methemoglobinemiju</b> | Metilensko plavilo                   |
| <b>Ugljikov monoksid</b>                       | 100% kisik                           |
| <b>Varfarin</b>                                | Vitamin K                            |
| <b>Željezo</b>                                 | Deferoksamin                         |
| <b>Živa, zlato, arsen, bizmut</b>              | Dimerkaprol                          |

*Tablica 2.4.4.3 Specifični protuotrovi*

*(Izvor: D. Mardešić i sur: Pedijatrija: Akutno ugroženo dijete, Zagreb, Školska knjiga, 2016, str. 1071-4)*

### 3. Prevencija akutnih trovanja

U otprilike 95% slučajeva slučajna trovanja se mogu spriječiti. Epidemiološko znanje o slučajnom trovanju na određenom području jedno je od glavnih preduvjeta za uspješnu prevenciju. Preventivno djelovanje odvija se u dva smjera, kroz aktivnu i pasivnu prevenciju.

Aktivna prevencija znači kontinuiranu javnu edukaciju o zdravlju, a posebno roditelja. To se postiže izravnim kontaktom između zdravstvenih djelatnika i roditelja, ili putem medija. Potrebno je definirati što se od djeteta očekuje s obzirom na njegovu dob i njegovo mentalno stanje, odnosno koje su to potencijalno otrovne tvari prisutne u njegovom neposrednom okruženju i koliko su mu dostupne ili nisu dostupne. To mogu biti osobni savjeti, predavanja za male ili veće grupe, brošure, izvori javnih informacija, predavanja u školi u sklopu obrazovnog programa.

Pasivna prevencija uključuje zakonsku kontrolu i nadzor nabave određenih otrovnih tvari zabranom ili ograničavanjem prodaje. Ostale mjere su poduzimanje protiv farmaceutske i kemijske industrije, da prodaju lijekove i druge otrove u malim pakiranjima i teško dostupnim pakiranjima, s posebnim upozorenjima na pakiranjima s potencijalno opasnim tvarima. Niti jedna od tih mjera neće biti maksimalno učinkovita ako ju roditelji ne primjenjuju. Roditelji su ti koji moraju osigurati sigurnu okolinu u kojoj djeca neće biti izložena otrovnim tvarima. U tom pogledu zdravstveni djelatnici mogu dati važan doprinos pružajući smjernice roditeljima.

Neke od savjeta su sljedeći: prilikom kupovine potencijalno otrovne tvari roditelji bi trebali dati prednost onoj koja ima siguran zatvarač, po mogućnosti otrovne tvari je potrebno čuvati daleko od pogleda i dohvata ruku djeteta, a posebno ne ostavljati hranu zajedno s kućnim kemikalijama, nego ih je potrebno uvijek ih spremati odvojeno, potrebno je izbjegavati uzimanje lijekova pred djecom, zbog njihove sklonosti da oponašaju odrasle. Kada roditelj djetetu daje lijek, lijek mora nazvati njegovim imenom, a ne govoriti da su tablete slatkiši, a sirup sok. Prije uporabe kemikalija za kućanstvo, potrebno je pažljivo pročitati upozorenje i spremati ih u originalno pakiranje. Potrebno je educirati djecu da ne uzimaju lijekove, nepoznate biljke ili ostale plodove bez prisustva odrasle osobe.

Pakiranje kemikalija za kućanstvo ili poljoprivrednih proizvoda ne smije se stavljati na dohvata ruku djeteta jer često na ambalaži ostaju manje količine otrova koje su dostatne za trovanje djeteta. Opremanje domova kompletima prve pomoći i detektorima ugljičnog monoksida primjeri su učinkovitih mjera za sprečavanje trovanja[38]. Iako je učestalost trovanja djece se smanjila, slučajna trovanja i dalje je dio ozljeda u dječjoj dobi. Nedostatak pouzdanih podataka jedna od najvećih prepreka učinkovitom sprječavanju i suzbijanju trovanja.

Postoje razni sustavi sakupljanja podataka i to uglavnom samo u razvijenim zemljama. Stoga je teško precizno procijeniti ozbiljnost problema u zemljama u kojima incidencija može biti najveća [39].

**SIMPTOMI TROVANJA UGLJIČNIM MONOKSIDOM**

GLAVOBOLJA    MUČNINA I/ILI POVRAĆANJE    GUBITAK DAHA    OPĆA MALAKSALOST    VRTOGLAVICA    GUBITAK SVIJEŠTI

**NEKE OD SIMPTOMA RELATIVNO JE LAKO ZAMIJENITI SA SIMPTOMIMA GRIPE, TROVANJA HRANOM ILI VIRUSNE INFEKCIJE PA NIKAKO NE SMIJETE ZANEMARITI MOGUĆNOST OTROVANJA!**

POLICIJSKA UPRAVA ZAGREBAČKA    GRADSKA PLINARA ZAGREB    DIMNJAČARSKA OBRITNIČKA ZADRUGA

Slika 3.1 Primjer javne edukacije

(Izvor: <https://direktno.hr/zagreb/potrosaci-koji-imaju-atmosferske-bojlere-riziku-su-trovanja-ugljicnim-monoksidom-168600/>)

### 3.1. Intervencije medicinske sestre kod akutno otrovane djece

Posebnosti u radu medicinske sestre je u kontinuiranom nadopunjavanju i prikupljanju novih relevantnih podataka u svrhu nadopunjavanja prethodno uzete anamneze. Uzeta anamneza bi trebala biti najkorisniji izvor podataka o događaju prilikom namjernog otrovanja, ali dijete ili roditelj nisu ponekad najpouzdaniji izvor. Najčešći razlozi su zbog dobi djeteta ili je dijete u većini slučajeva bez suvislog kontakta i ne može dati podatke o događaju koji je prethodio tom trenutnom stanju, a roditelj nije bio prisutan prilikom nesretnog događaja.

Najčešći specifični odgovori na pitanja koje medicinska sestra treba prikupiti su:

- ✓ Kada i čime je dijete otrovano?
- ✓ Kada je bio zadnji obrok prije trovanja (vrsta i količina hrane)?
- ✓ Kojim je putem unesen otrov u organizam?
- ✓ Koliko je uneseno otrovne tvari u organizam i što su roditelji primijetili kod djeteta?
- ✓ Što je poduzeto prije početka aktivnih mjera liječenja?
- ✓ Je li ambalaža otrovane tvari bila na raspolaganju?

Neke od mogućih najčešćih sestrinskih dijagnoza su:

- ✓ Visok rizik za aspiraciju u/s postavljene nazogastrične sonde
- ✓ Strah u/s medicinskog zahvata 2<sup>o</sup> lavaža želudca i aspiriranje što se očituje izjavom pacijenta: “Bojim se.”
- ✓ Strah i zabrinutost roditelja u/s ishodom bolesti što se očituje izjavom: “Zabrinut sam za svoje dijete, ne znam kako će ovo sve završiti.”

Ovisno o etiologiji otrovanja, intervencije koje provodi medicinska sestra su:

- ✓ Sudjelovanje u reanimaciji
- ✓ Priprema pribora i sudjelovanje u lavaži i aspiraciji želuca
- ✓ Održavanje prohodnosti dišnih putova

- ✓ Praćenje vitalnih funkcija
- ✓ Praćenje kliničke slike - skup simptoma i znakova specifičnih za skupinu otrova
- ✓ Provođenje terapije kisikom
- ✓ Uspostavljanje venskog puta
- ✓ Uzimanja materijala za toksikološku analizu
- ✓ Bilježenje diureze
- ✓ Osiguranje pravilnog položaja djeteta kod izvođenja dijagnostičkih i terapijskih postupaka
- ✓ Provođenje mjera utopljavanja
- ✓ Pružanje psihičke i emocionalne potpore roditeljima i djetetu[40]

## 4. Zaključak

Akutna trovanjasa glavni javnozdravstveni problem u svijetu, a među djecom je posebno istaknuto akutno trovanje lijekovima. Trovanjasa glavni razlog smrtnosti od ozljeda u Sjedinjenim Državama. Akutna trovanja djece dijelimo udvije skupine: slučajne i namjerne, i svaka skupina ima svoje osobine. Manji broj djecekoja se liječe od akutnog trovanja zahtijevaju upotrebu protuotrova i intenzivno liječenje. Većina ovih stanja može se uspješno liječiti simptomatskim mjerama kroz dobro praćenje kliničkog statusa i razvoja kliničke slike, uz prethodnu stabilizaciju vitalnih funkcija. Lijekovi su najčešći uzrok slučajnog i namjernog trovanja djece. Konzumiranje alkohola je glavni socijalni problem, a odražava se i u učestalosti trovanja alkoholom među tinejdžerima, koji je na drugom mjestu odmah nakon trovanja lijekovima.

Od iznimne je važnosti da medicinski djelatnici pravovremeno prepoznaju znakove trovanja kako bi mogli pravovremeno reagirati i pružiti odgovarajuću zdravstvenu skrb. Stoga je potrebno posvetiti veću pažnju na edukaciju zdravstvenih djelatnika u sklopu njihovog školovanja.

Uz razumijevanje osnovnih pravila zbrinjavanja bolesnika s akutnim trovanjem, važno je i provoditi preventivne mjere koje su nedostatne. U Hrvatskoj ne postoji registar trovanja, nego se procjena obično temelji na broju hospitalizirane djece. Nedostatak nacionalnog registra trovanja dodatno otežava nadzor i planiranje preventivnih mjera. Praćenjem izdvajanjem mjerljivih karakteristika od epidemiologije trovanja u dječjoj dobi omogućuje nam točnije razmatranje problema i planiranje odgovarajućih preventivnih mjera. Iz tih razloga potrebno je uspostaviti nacionalni registar trovanja.

## 5. Literatura

- [1] A.Dukat, J. Lietava, L. Michalko, S. Oravec, L. Gaspar: Clinical importance of the Gavornik classification of mushroom poisoning, Bratisl Lek Listy, br. 101,2000, str.44-50.
- [2] M.Nordentoft: Prevention of suicide and attempted suicide in Denmark, Epidemiological studies of suicide and intervention studies in selected risk groups, Dan Med Bull, br. 542007, str. 306-69.
- [3] J. Meštrović i sur: Hitna stanja u pedijatriji: Otrovanja, Zagreb, Medicinska naklada; 2012, str. 562-73.
- [4] I. Medica: Nesretni slučajevi u djece. U: LJ. Zergollern i sur: Pedijatrija 1, Zagreb, Naprijed, 1994, str. 34-37.
- [5] Ž. Ivančević: ur. Merckov priručnik dijagnostike i terapije: Drugo hrvatsko izdanje: Otrovanja, Split: Placebo, 2010, str. 2651-95.
- [6] N. Jelić, A. Jelić : Akutna otrovanja djece liječene u Općoj bolnici Slavonski Brod u razdoblju od 1963-1992, Paedriatria Croatica, br.42, 1988, str. 3-4.
- [7] G.R. Lawson, A.W. Craft, R.H. Jackson: Changing pattern of poisoning in children in Newcastle, Br Med J (Clin Res Ed), br. 287, 1983, str. 15-7.
- [8] J.B.Mowry, D.A.Spyker, L.R.Cantilena: Jr, et al. 2013 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS), 31st Annual Report. Clin Toxicol (Phila), br. 52, 2014, str. 1032-283.
- [9] S. Marchelet, H. Leiller: Epidemiology of serious poisonings, Clin Toxicol, br 5, 2009, str. 111-7.
- [10] Y. Holder, R. Matzopoulos, N. Smith: World report on child injury prevention: Poisoning, Geneva, World Health Organization, 2008.
- [11] S. Henao, M. Arbelaez: Epidemiologic situation of acute pesticide poisoning in Central America, 1992–2000, Epidemiology Bulletin, br.23, 2002, str. 5–9.
- [12] F. Abu-Ekteish: Kerosene poisoning in children, a report from Northern Jordan, Tropical Doctor, br. 32, 2002, str. 27–9.

- [13] C. Chibwana, T. Mhango, E. Molyneux: Childhood poisoning at the Queen Elizabeth Central Hospital, Blantyre, Malawi, *East African Medical Journal*, br. 78, 2001, str. 292–5.
- [14] W. Watson i sur: 2004 Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System, *American Journal of Emergency Medicine*, br. 23, 2005, str. 589–666.
- [15] M. Marshall, R. Crowther, A. Almaraz-Serrano, F. Creed, W. Sledge, H. Kluiters, C. Roberts, E. Hill, D. Wiersma, G.R. Bond, P. Huxley, P. Tyrer: Systematic reviews of the effectiveness of day care for people with severe mental disorders: (1) acute day hospital versus admission; (2) vocational rehabilitation; (3) day hospital versus outpatient care, *Health Technol Assess*, br. 5, 2001, str. 1-75.
- [16] A.A. Hyder, D.E. Sugerma, P. Puvanachanda, J. Razzak, H. El-Sayed, A. Isaza, F. Rahman, M. Peden: Global childhood unintentional injury surveillance in four cities in developing countries: a pilot study, *Bull World Health Organ*, br. 87, 2009, str. 345-352.
- [17] T.L. Cheng, J.L. Wright, A.S. Pearson-Filds, R.A. Brenner: The spectrum of intoxication and poisonings among adolescents, surveillance in an urban population: *Injury Prevention*, br. 12, 2006, str. 129-132.
- [18] P. Barrs, G.S. Smith, S.P. Baker, D. Mohan: *Injury Prevention: An Epidemiology: Surveillance and Policy*, New York, Oxford University Press, 1998.
- [19] I. Roberts: Cause specific mortality differentials for child injury and poisoning in England and Wales, *Journal of Epidemiology and Community Health*, br. 51, 1996, str. 334-335.
- [20] N. Dlamini, N. Gqaleni: The chemical composition and toxicity of South African paraffin samples, *Southern African Journal of Epidemiology and Infection*, br. 21, 2006, str. 75-76.
- [21] M. Peden, K. Oyegbite, J. Ozanne-Smith, A.A. Hyder, C. Branche, A.K.M Fazlur Rahman, F. Rivara, B. Kidist: *World Report on Child Injury Prevention*, WHO, 2008.
- [22] H.E. Persson, G.K. Sjöberg, J.A. Haines, J. Pronczuk de Garbino: Poisoning severity score: Grading of acute poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol*, br. 36, 1998, str. 205-13.
- [23] B. Vrhovac i sur: *Interna medicina: Akutna otrovanja*, Zagreb, Naklada Ljevak, 2008, str. 1537-46.
- [24] D. Müller, H. Desel: Common Causes of Poisoning: Etiology, Diagnosis and Treatment, *Dtsch Arzt Int*, br. 110, 2013, str. 690-700.



- [25] B.G. Katzung i sur: Temeljna i klinička farmakologija: Toksikologija, Zagreb, Medicinska naklada, 2011, str. 987-1024.
- [26] D. Mardešić i sur: Pedijatrija: Akutno ugroženo dijete, Zagreb, Školska knjiga, 2016, str. 1071-4.
- [27] M. Riordan, G. Rylance, K. Berry: Poisoning in children: General management. Arch Dis Child, br.87, 2002, str. 392-6.
- [28] K.P. Dawson, D. Harron, L. McGarth, I. Amirlak, A. Yassin: Accidental poisoning of children in the United Arab Emirates, Eastern Mediterranean Health Journal br.3, 1997, str. 38-42.
- [29] N. Andiran, F. Sarikayalar: Pattern of acute poisonings in childhood in Ankara: What has changed in twenty years? Turkish Journal of Pediatrics, br. 46, 2004, str. 147-152.
- [30] A. Burt, J.L. Anest, M.F. Ballesteros, D.S. Budnitz: Nonfatal, unintentional medication exposures among young children, United States, 2001-2003. Morbidity and Mortality Weekly Report, br. 55, 2006, str. 1-5.
- [31] R. Flanagan, C. Rooney, C. Griffiths: Fatal poisoning in Childhood, England and Wales 1968-2000, Forensic Science International, br 148, 2005, str. 121-129.
- [32] K.C. Dayasiri, S.F. Jayamanne, C.Y. Jayasinghe: Patterns of acute poisoning with pesticides in the paediatric age group, Int J Emerg Med, br. 10, 2017, str. 22.
- [33] E. Lekei, A.V. Ngowi, L. London: Acute pesticide poisoning in children: Hospital review in selected hospitals of Tanzania, Journal of Toxicology, 2017.
- [34] R.U. Sac, M.A. Taşar, I. Bostanci, Y. Şimşek, Y.B. Dallar: Characteristics of Children with Acute Carbon Monoxide Poisoning in Ankara: A Single Centre Experience, J Korean Med Sci, br. 30, 2015, str. 1836-40.
- [35] Y.C. Chang, H.Y. Lee, J.L. Huang, C.H. Chiu, C.L. Chen, C.T. Wu, Risk Factors and Outcome Analysis in Children with Carbon Monoxide Poisoning. Pediatrics and Neonatology, br. 58, 2017, str. 171-7.
- [36] A. Strandheim, L.T. Holmen, L. Coombs, N. Bentzen: Alcohol intoxication and mental health among adolescents - a population review of 8983 young people, 13-19 years in North – Trondelag, Norway, the Young – HUNT Study, Child Adolesc Psychiatry Ment Health br. 3, 2009, str.18.
- [37] A. Loukova: Study of Acute Alcohol Poisoning in Children Admitted to a Emergency Hospital Pirgov in Sofia, Bulgaria, Maced J Med Sci br. 4, 2011, str. 275-280.
- [38] H. Tahirović: Klinička toksikologija u pedijatriji, Tuzla, Univerzitet u Tuzli, 2020.

- [39] M. Peden, K. Oyegbite, J. Ozanne-Smith, A.A. Hyder, C. Branche, A.K.M. Fazlur Rahman, F. Rivara, B. Kidist: World Report on Child Injury Prevention, WHO, 2008.
- [40] M. Juretić, L. Balarin i sur.: Pedijatrija za više medicinske sestre, 1995.

## Popis slika

- [1] Slika 2.1. Ispiranje želuca kod djece, Izvor: <https://dschon.ru/bs/kak-promyt-rebenku-zheludok-pri-otravlenii-podgotovka-k/> .....22
- [2] Slika 3.1. Primjer javne edukacije, Izvor: <https://direktno.hr/zagreb/potrosaci-koji-imaju-atmosferske-bojlere-riziku-su-trovanja-ugljicnim-monoksidom-168600/> .....26

## Popis tablica

- [1] Tablica 2.1. Najčešći toksični sindromi, Izvor: Ž. Ivančević: ur. Merckov priručnik dijagnostike i terapije: Drugo hrvatsko izdanje: Otrovanja, Split: Placebo, 2010, str. 2651-95 .....8
- [2] Tablica 2.2. Ljestvica za procjenu stupnja otrovanja, Izvor: H.E. Persson, G.K. Sjöberg, J.A. Haines, J. Pronczuk de Garbino: Poisoning severity score: Grading of acute poisoning. J Toxicol Clin Toxicol, br. 36, 1998, str. 205-13 .....9
- [3] Tablica 2.3. Specifični protuotrovi, Izvor: D. Mardešić i sur: Pedijatrija: Akutno ugroženo dijete, Zagreb, Školska knjiga, 2016, str. 1071-4 .....24

Sveučilište  
Sjever

HLBOM  
KJISBBAJINR



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, GORDANA POJAVEC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom AKUTNA TROVANJA U DJETE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Pojavec Gordana  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, GORDANA POJAVEC (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom AKUTNA TROVANJA U DJETE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Pojavec Gordana  
(vlastoručni potpis)