

# Prvá hodina akútneho stavu u dieťaťa

Zhodnotenie a základné postupy pri ohrození života

Mária Pisarčíková

## Úvod

Detský vek je obdobie od narodenia po dosiahnutie zrelosti, kalendárne od 0 do 18 rokov. Anatomické a fyziologické odlišnosti detského organizmu od dospelého sú tým výraznejšie, čím je pacient mladší. Vzhľadom na široké vekové rozpätie detského veku je pochopiteľné, že hodnoty základných vitálnych funkcií (počet pulzov, počet dychov a krvný tlak), ale aj ďalšie sa menia s rastom a vývojom dieťaťa. Preto treba zistené hodnoty (fyziologické, laboratórne...) vždy porovnať s fyziologickými hodnotami pre daný vek.

Náhle a ťažké ochorenie dieťaťa predstavuje vysokú emočnú záťaž nielen pre dieťa (ak si dieťa vzhľadom na vek a rozumovú vyspelosť dokáže svoju situáciu uvedomiť), ale aj pre jeho rodičov, resp. opatrovateľov. Rodičia majú významné postavenie nielen z hľadiska legislatívy (zákonný zástupca), ale poskytujú cenné anamnestické údaje o dieťati. Preto je potrebné byť v istom slova zmysle dobrým psychológom, schopným v kritickej situácii komunikovať s dieťaťom a rodičmi citlivo, vľúdne, ale súčasne aj získať odpovede na otázky objasňujúce vznik daného stavu. Kritický stav u dieťaťa zvyčajne vzniká mimo JIS/ARO. Preto je potrebné ho vedieť včas rozpoznať a začať liečiť.

## 1 Úvodné vyšetrenie dieťaťa

Úvodný manažment dieťaťa, ktoré je choré alebo zranené si vyžaduje systematický postup. Po získaní anamnestických údajov (ak je to možné) sú základom fyzikálne vyšetrenie, orientačné neurologické vyšetrenie a zistenie hodnôt základných životných funkcií. Po úvodnom vyšetrení sa možno oprieť o monitorované parametre vitálnych funkcií. Monitorovanie pacienta rôznymi spôsobmi a systémami je výslovne len pomôckou pre observáciu pacienta a nesmie sa nikdy použiť ako náhrada dôkladnej anamnézy a klinického vyšetrenia!

Cieľom prvého vyšetrenia na urgentnom príjme je určenie závažnosti stavu. Potrebné je zorientovať sa, či je čas na odber anamnézy a fyzikálne vyšetrenie, alebo je nutné vykonať život zachraňujúce výkony s cieľom stabilizovať stav dieťaťa. Základné vyšetrenie dieťaťa by malo byť orientačné a nemalo trvať viac ako 1 - 2 minúty. Zameriavame sa na nasledujúce hodnotenia:

- prítomnosť a kvalitu dýchania (priechodnosť dýchacích ciest, dýchavica, patologické dýchanie)
- stav cirkulácie (farba kože - bledosť, cyanóza, kapilárny návrat, kvalita pulzov, teplota akrálnych častí)
- stav vedomia (kvantita a kvalita vedomia, GCS resp. AVPU, prítomnosť kŕčov)
- prítomnosť masívneho vonkajšieho krvácania (najmä GIT)
- známky úrazu – defigurácia končatín, otvorené rany, masívne hematómy.

Rozhodujúce je teda zistenie, či:

- je stav kritický, t. j. dieťa si vyžaduje neodkladnú starostlivosť (prípadne resuscitáciu), alebo

**je ohrozené zlyhaním vitálnych funkcií, t.j. vyžaduje si prednostnú starostlivosť; v tejto skupine sú predovšetkým**

- malé deti (mladšie ako dva mesiace – riziko rýchleho zhoršenia), deti s horúčkou
- deti s traumou (aj popáleninovou), otravou, bolesťou, nepokojné (príliš dráždivé alebo letargické)
- deti veľmi bledé, s respiračnou tiesňou, opuchmi a malnutríciou, alebo
- je možný štandardný manažment a dieťa môže byť liečené na bežnom oddelení.

Deti dokážu včasné štádiá vážnych chorôb pomerne účinne kompenzovať a tým „maskovať“ skutočný stav. Kompenzácia sa týka schopnosti udržať perfúziu „vitálnych“ orgánov, ako sú mozog a srdce na úkor „non-vitálnych“ orgánov ako sú kostrové svalstvo a splanchnická oblasť. Pri zlyhaní kompenzačných mechanizmov sa prejaví dekompenzácia - zlyhávanie orgánov až smrť.

Známky kompenzácie sú:

- zvýšená dychová frekvencia
- zvýšená srdcová frekvencia
- periférna vazokonstrikcia spôsobujúca chladné končatiny.

Známkami dekompenzácie sú:

- hypotenzia
- bradykardia
- u dojčiat apnoické pauzy
- strata záujmu o okolie, deti vyšetrenie tolerujú a neprotestujú pri intervencii (možné včasné známky neurologického zhoršenia alebo vyčerpania).

Veľmi zlým znakom je u dieťaťa konfúzia (zmätenosť); poukazuje na nedostatočnú cerebrálnu perfúziu. U dojčiat sa prejavuje aj ako agitácia, nepokoj, dráždivosť, cerebrálny plač. Na rozdiel od dospelých, pokles močového výdaja je v dôsledku neadekvátnej renálnej perfúzie u detí často neskorý príznak, preto je pri urgentnej starostlivosti aj menej užitočný. Pokiaľ ho však zistíme, ide o vážny príznak.

Aj pri závažnej chorobe, zo strachu pred bolestivými výkonmi (injekcia!) a z hospitalizácie dokážu deti disimulovať a zľahčovať svoje ťažkosti. Je však faktom, že sa stav dieťaťa môže rýchlo meniť a veľmi rýchla deteriorácia stavu je vo vekovej skupine dojčiat (0 – 12 mesiacov), najmä u dojčiat do 2 mesiacov, čo súvisí predovšetkým s anatomickými pomermi a rýchlym vyčerpaním rezerv. Kľúčové aspekty základného vyšetrenia uvádza tabuľka č. 1.

**Tabuľka 1** Základné zhodnotenie stavu dieťaťa na urgentnom prijíme

Systém	Hodnotenie	Hľadaj prítomnosť
dýchacie cesty	priechodnosť	hlučnosť (stridor/stertor), úsilie (sternálne vtáhovanie), pozícia ETK
	ochrana dýchacích ciest	kašeľ, dusenie, slinenie, hladina vedomia
dýchanie	úsilie	počet dychov, vtáhovanie, používanie pomocného svalstva
	účinnosť	dostatok vzduchu, saturácie O <sub>2</sub> pulznou oxymetriou, rozpínavosť (+ symetria) pohybov hrudníka, Vt (u ventilovaných)
	lokálne známky	rachoty, pritlmenie, znížený prístup vzduchu (atelektáza), bronchiálne dýchanie
cirkulácia	perfúzia	teplota, farba, kapilárny návrat, srdcová frekvencia, centrálny a periférny pulzový objem, tlak krvi, močový výdaj, veľké krvácanie
	srdce	frekvencia, rytmus, šelesty, rozmer = veľkosť srdca
neschopnosť, nespôsobilosť	mozog	úroveň vedomia, reakcia zreničiek
	periférne nervstvo	ochabnutosť (úraz miechy?), fokálne príznaky, asymetria

**Respiračné zlyhanie** sa u dojčiat a detí oproti dospelým vyskytuje významne častejšie ako kardiálne alebo cirkulačné zlyhanie. Príznaky s nutnosťou rýchleho vyšetrenia a liečebného zásahu sú:

- hroziaca obštrukcia dýchacích ciest (dusenie sa)
- tachypnoe alebo bradypnoe (apnoické pauzy)
- bradykardia alebo tachykardia
- hypotenzia
- zmenený stav vedomia alebo kŕče
- nízke hodnoty pulzovej oxymetrie: SpO<sub>2</sub> < 90 % pri akomkoľvek O<sub>2</sub>.

**Cirkulačné zlyhanie** sa manifestuje ako šokový stav, primárne kardiálne zlyhanie je u detí zriedkavejšie.

Najčastejšou príčinou cirkulačného zlyhania u dojčiat a detí sú hypovolemický a septický šok. Príznaky respiračného a cirkulačného zlyhávania sú v tabuľke 2.

**Tabuľka 2** Príznaky respiračného a cirkulačného zlyhávania

Respiračné zlyhávanie	Cirkulačné zlyhávanie
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>počet dychov</b> (znížený, zvýšený)</li> <li>▪ <b>zvýšená dychová práca</b></li> <li>▪ <b>prídavné zvuky</b>: stridor, grunting, hvízdanie, vrzgoty, oslabenie šelestov</li> <li>▪ <b>znížený dychový objem</b> (plytké dýchanie)</li> <li>▪ <b>hypoxémia</b></li> <li>▪ poloha tela – sedenie v predklone alebo pozícia v trojnožke</li> <li>▪ <b>vtáhovanie</b> – interkostálne, subkostálne, sterná, jugulá, nosové súhyby</li> <li>▪ používanie pomocných svalov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>srdcová frekvencia</b> (znížená, zvýšená)</li> <li>▪ <b>znížená periférna perfúzia</b></li> <li>▪ chladná periféria – po kolená/lakte</li> <li>▪ spotená chladná koža</li> <li>▪ predĺžený čas kapilárneho návratu (&gt; 2 sekundy)</li> <li>▪ <b>znížený systémový krvný tlak</b></li> <li>▪ <b>slabé/chýbajúce periférne pulzy</b></li> <li>▪ <b>znížený intravaskulárny objem</b></li> <li>▪ <b>znížený močový výdaj</b></li> </ul>

Známky kardiopulmonálneho zlyhania sú:

- chýbanie odpovede na bolesť (kóma)
- apnoe alebo gasping
- chýbanie cirkulácie
- bledosť alebo hlboká cyanóza.

Pri chýbaní známk života je nutné **IHNED** začať kardiopulmonálnu resuscitáciu!

**Porucha vedomia** je stav, kedy si pacient neuvedomuje dianie okolo seba. Podľa dominujúcich príznakov môžeme poruchy vedomia rozdeliť na:

- **kvantitatívne** (strata vedomia v užšom zmysle slova) – postihnutá je vigilita; hodnotíme pomocou skórovacích systémov (pediatrické GCS alebo škála AVPU)
- **kvalitatívne** (zmeny obsahu vedomia) – u detí menej časté, vigilita je zachovaná, ale je prítomná alterácia psychických funkcií: vnímania, myslenia, afektivity, pamäti, chovania, alebo ich
- **kombináciu**.

Zmenená úroveň vedomia u detí je zvyčajne spôsobená **difúznym** insultom mozgu (napr. infekcia, otrava...). **Štrukturálne** intrakraniálne abnormality (artériovenózne malformácie, tumor...) mávajú **fokálny** začiatok, potom sa pridružujú ďalšie príznaky. Ak sú prítomné zmätenosť a zlyhanie rozpoznávania, je podozrenie na delírium.

Pre zistenie príčiny poruchy vedomia robíme podrobnú anamnézu, fyzikálne vyšetrenie a doplnujúce laboratórne a zobrazovacie vyšetrenia. Pri fyzikálnom vyšetrení si všimame ďalšie príznaky, najmä:

- **koža** - neurokutánne stigmata (hemangiómy, škvrny), raš (petéchie, purpura, herpes, iné)
- **zápach** - špecifický býva pre niektoré metabolické choroby, otravy
- **lebka** - defekty, dyskrania, modriny
- **krk** - rigidita – príznaky meningeálneho dráždenia (meningitis, intracerebrálne krvácanie...)
- **brucho** - hepatomegália (typická pre niektoré metabolické choroby), obštrukcia čreva
- **neuroológia** - pupilárna reakcia, očné pozadie, svalový tonus, posturálne a šľachové reflexy.

Delenie porúch vedomia na somnolenciu, sopor a kómu je pre hodnotenie vývoja stavu nedostatočné a istým spôsobom zaťažené subjektivitou hodnotiaceho. Vhodnejšie je použiť GCS, pre rýchle zhodnotenie postačí škála AVPU (**A** = alert, bdely, **V** = odpovedá na hlas (voice), **P** = odpovedá na bolesť (pain), **U** = neodpovedá (unresponsive). Odpoveď P odpovedá zhruba GCS 8. V tabuľke 3 je Glasgow Coma Scale pre dospelých a deti.

**Tabuľka 3** Glasgow Coma Scale pre dospelých a deti

Parameter	Dospelý/staršie deti	Body	Deti do 2 rokov
<b>otvorenie očí</b>	spontánne	4	spontánne
	na oslovenie	3	na hlasový podnet
	na algický podnet	2	na algický podnet
	bez reakcie	1	bez reakcie
<b>slovná odpoveď</b>	orientovaný, konverzuje	5	blábotanie, vokalizuje
	zmätený, konverzuje	4	dráždivý plač, utíšiteľný
	neadekvátne výrazy a slová	3	silný plač na algický podnet
	nezrozumiteľné zvuky	2	stonanie na algický podnet
	bez reakcie	1	bez reakcie
<b>motorická odpoveď</b>	vyhovie príkazu	6	spontánna hybnosť
	lokalizuje bolesť	5	úhyb na dotyk
	úhyb na algický podnet	4	úhyb na algický podnet
	flexia na algický podnet	3	flexia na algický podnet
	extenzia na algický podnet	2	extenzia na algický podnet
	bez reakcie	1	bez reakcie

Hodnotenie: 15 bodov: plné vedomie, 13 - 14 bodov: ľahká porucha vedomia, 9 - 12 bodov: stredná porucha vedomia, pod 8 bodov: ťažká porucha vedomia, zvyčajne je indikovaná intubácia, 3 body: hlboké bezvedomie.

Postupy na zistenie včasného zhoršovania sú kľúčové pre zníženie morbidita a mortality ťažko chorých a zranených detí.

## 2 Etiológia zlyhania základných životných funkcií u detí

V novorodeneckom veku sú najčastejšou príčinou zlyhania vitálnych funkcií asfyxia, aspirácia, sepsa, trauma, nezrelosť a medikácia.

U dojčiat a detí ide o nasledujúce príčiny:

- dýchací systém: obštrukcia dýchacích ciest (aspirácia cudzieho telesa, zápal, alergia)
- traumy: úrazy CNS, termické úrazy, topenie
- intoxikácie
- infekcie: sepsa, neuroinfekcie
- obehový systém: arytmie (5 - 10 %).

## 2.1 Respiračný systém

Najčastejším príznakom ochorenia respiračného traktu je **kašeľ**. Manažment obštrukcie dýchacích ciest pri aspirácii cudzieho telesa je uvádzaný medzi resuscitačnými postupmi.

Významným príznakom zúženia dýchacích ciest je **stridor** (vysoko ladený zvuk, ktorý vzniká turbulentným prúdením čiastočne obturovaných dýchacích ciest). Z pohľadu patofyziológie poukazuje:

- inspiračný stridor na extratorakálnu obštrukciu (najčastejší)
- expiračný stridor na intratorakálnu obštrukciu a
- bifázický (inspiračno-expiračný) na glotickú alebo subglotickú obštrukciu.

U detí ide vzhľadom k anatómii najčastejšie o obštrukciu subglotického priestoru. Akútne vzniknutý stridor si vyžaduje pozorné vyšetrenie a diferenciálnu diagnózu. Najčastejšími *život ohrozujúcimi* sú: epiglotitída, anafylaxia a aspirácia cudzieho telesa. Vznik **dýchavice** môže byť prejavom dekompenzácie.

Diferenciálna diagnóza najčastejších príčin stridoru:

- akútna laryngitída (krup)
- akútna epiglotitída
- anafylaxia (známa alergická anamnéza, prítomný opuch pier, úst, tváre, urtika,...)
- cudzie teleso v dýchacích cestách (náhly záchvat kašľa, dusenie, stridor, hvízdanie, cyanóza..)
- peritonzilárny absces
- tracheitída
- laryngomalácia (stridor od narodenia, zhoršenie pri infekcii, námahe, plači a pod.)
- laryngospasmus
- stenóza trachey
- vonkajší útlak trachey (artéria, vena).

Diferenciálnu diagnózu akútnej laryngitídy, epiglotitídy a tracheitídy uvádza tabuľka č. 4.

**Tabuľka 4** Diferenciálna diagnóza akútnej laryngitídy, epiglotitídy a tracheitídy

	<b>Laryngitída (krup)</b>	<b>Epiglotitída</b>	<b>Tracheitída</b>
<b>príčina</b>	vírusy	<i>Haemophilus influenzae B</i>	<i>Staphylococcus aureus, Streptococcus</i>
<b>vek</b>	6 mes - 3 roky	2 - 6 rokov	akýkoľvek vek
<b>začiatok</b>	postupný, zhoršenie v noci	náhly (hodiny)	postupný
<b>telesná teplota</b>	mierne zvýšená	> 38 °C	> 38 °C
<b>abnormálne zvuky</b>	hrubý, brechavý kašeľ, stridor	tlmený, hrdelný kašeľ	hrubý, brechavý kašeľ, stridor
<b>hltanie</b>	normálne	veľmi ťažké so slinením	sťažené
<b>držanie tela, poloha</b>	ležiaca	sediaca	pozícia trojnožky
<b>tvár (výzor)</b>	normálna	toxická, úzkostná	anxiózná

Bezprostredný manažment akútneho stridoru spočíva v nasledujúcich opatreniach:

- nechaj dieťa pohodlne sedieť v náručí rodiča, bez zásahu pozoruj, či pacient nemá dychovú tieseň
- zhodnoť závažnosť stavu, nutnosť zabezpečenia dýchacích ciest, pravdepodobnú príčinu
- pri miernych prípadoch zväz použitie zvlhčeného vzduchu/kyslíka (cieľ: SpO<sub>2</sub> > 90 %), podaj kyslík tvárovou maskou, pri kyslíkových okuliaroch sa odporúča prietok maximálne 6 l/minútu

- roztok nebulizovaného adrenalinu (1:1000): 0,5 ml/kg a 5 ml FR – nebulizácia s vysokým prietokom O<sub>2</sub>. Podanie O<sub>2</sub> falošne udrží dobrú saturáciu i pri ťažkej obštrukcii.
- kortikoidy (dexametazón 0,15 mg/kg i.v. alebo i.m.)
- pri suspektnej bakteriovej infekcii antibiotiká (chránené aminopenicilíny, cefalosporíny)
- rtg a laboratorne vyšetrenia len pri nejasnej diagnóze a zhoršení klinického stavu
- pri detoriarácii je nutná intubácia - použiť endotracheálnu kanylu o 0,5 - 1 mm užšiu ako sa odporúča.

Pri obštrukcii horných dýchacích ciest sa pri intubácii neodporúča podanie myorelaxancií.

U detí do 2 rokov (najmä u dojčiat do 3 mesiacov veku) môže prebiehať pod obrazom akútneho respiračného zlyhávania **akútna bronchiolitída**. Ide o vírusové ochorenie terminálnych dýchacích ciest. Dominuje dusenie, dráždivý neproduktívny kašeľ, mierna teplota, dýchavica, **apnoe** a je možná rýchla detoriarácia s **cyanózou**. Najdôležitejšími opatreniami sú: podanie zvlhčeného kyslíka (cieľové SpO<sub>2</sub> 90 - 92 %), obmedzenie enterálneho príjmu, tekutiny intravenózne a tlmenie. Pri respiračnom zlyhaní je nevyhnutná umelá pľúcna ventilácia.

Akútny **astmatický záchvat a obštrukčná bronchitída** majú v klinickom obraze predĺžené expírrium a hvízdanie. O stupni závažnosti stavu vypovedajú ďalšie príznaky: stridor, dýchavica, vyčerpanie, apatia, neschopnosť hovoriť vo vetách, oslabenie hvízdania, tichý hrudník. V liečbe sa používajú:

- kyslík s vysokým prietokom (10 - 15 l/min maskou s rezervoárom)
- inhalačné bronchodilatanciá podávané opakovane: salbutamol nebulizovaný, event. MDI (metered dose inhaler), ipratrópiu bromid každých 20 - 30 minút
- i. v. hydrokortizón 4 mg/kg každé 4 hodiny, metylprednizolón 1 mg/kg každých 6 - 8 hodín
- i. v. syntofylín 5 mg/kg počas 15 - 20 minút
- i. v. 10% magnéziu sulfát 40 mg/kg počas 20 minút
- adrenalin nebulizovaný alebo i. v.

Vyhnúť sa potrebe intubácie a umelej pľúcnej ventilácie. Pamätaj - nie všetko, čo píska je astma!

Bezprostredný manažment respiračného zlyhávania spočíva v týchto opatreniach:

- otvorenie dýchacích ciest, optimalizácia ventilácie
- zabezpečenie adekvátnej oxygenácie, začať 100% kyslíkom tvárovou maskou, pri kyslíkových okuliarech sa odporúča prietok max. 6 l/minútu
- zabezpečenie monitorovania – pulzový oxymeter, SpO<sub>2</sub> > 90 %
- dosiahnutie adekvátnej ventilácie a oxygenácie (aj pomocou ventilácie vakom a maskou)
- ak je to nevyhnutné, tracheálna intubácia a ventilácia pozitívnym tlakom
- veľmi zriedkavo je potrebné chirurgické zabezpečenie (tracheostómia).

Intubovať a zabezpečiť UPV treba včas, skôr ako sa objaví cyanóza alebo sa dieťa úplne vyčerpá.

U všetkých intubovaných detí je potrebné vykonať RTG snímku hrudníka a vidieť ju!

## 2.2 Kardiovaskulárny systém (KVS) - šok

Komplexný klinický syndróm, charakterizovaný akútnym zlyhaním schopnosti KVS adekvátne dodať substráty alebo odstrániť metabolický „odpad“ z tkanív a vedúci k anaeróbnemu metabolizmu a acidóze sa nazýva **šok**. Je to dynamický dej, prebiehajúci cez tri štádia:

1. **štádium kompenzácie** (za účasti neurohumorálnych mechanizmov sa udrží tlak)
2. **štádium progresie** (vyčerpanie kompenzačných mechanizmov)
3. **refraktérne štádium** (ťažké tkanivové a orgánové poškodenie, MOF, smrť).

Kompenzovaný šok charakterizuje zvyčajne zvýšená systémová vaskulárna rezistencia, znížený krvný prietok ku nie-vitálnym orgánom, čo sa prejaví ako oneskorený kapilárny návrat a chladná periféria, zvýšenie srdcovej frekvencie až do 200/min (dočasne) a zvýšenie dychovej frekvencie za účelom zlepšenia dodávky kyslíka do tkanív. Simultánna aktivácia systému renín

-angiotenzín vedie k zadržaniu vody, poklesu GFR a poklesu močového výdaja. Krvný tlak sa udrží, dieťa môže byť agitované alebo konfúzne. Dekompenzácia pri neliečení príčiny vedie k nevyhnutnému zhoršeniu. Zvýšenie anaeróbného metabolizmu, pokles funkcie myokardu ako aj zníženie krvného prietoku ku vitálnym orgánom sa prejaví ako anúria, pokles úrovne vedomia (GCS < 8, odpoveď na bolesť Pain), respiračné zlyhanie a hypotenzia.

**Príznaky šoku sú:**

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| ▪ vazokonstrikcia                     | ▪ potenie            |
| ▪ chladné (niekedy lepkavé) končatiny | ▪ oligúria           |
| ▪ slabo hmatné periférne pulzy        | ▪ ileus              |
| ▪ predĺžený kapilárny návrat          | ▪ alterácia vedomia. |
| ▪ bledosť                             |                      |

Podľa mechanizmu vzniku sa šok delí na hypovolemický (straty tekutín hnačkami a vracaním,...), kardiogénny, distribučný (sepsa, anafylaxia,...), obštrukčný a disociatívny. Najčastejšou príčinou cirkulačného zlyhania u dojčiat a detí je hypovolemický alebo septický šok. Najdôležitejšie charakteristiky vyšetrenia sú zmeny telesnej teploty (hyper- alebo hypotermia), objektivizácia močového výdaja - znížený močový výdaj (norma > 1 ml/kg/h) a možné zmeny na koži (raš – erytém, purpura, petéchie pri septickom šoku, napr. meningococcaemia, urtikária pri anafylaxii).

**Cave!**

Zvýšenie systémovej vaskulárnej rezistencie (SVR) vedie k zlepšeniu venózneho návratu a srdcového výdaja, šok sa označuje ako **studený**. Toto je zvyčajná a typická reakcia v detskom veku. Ak však cytokínová alebo neurálna odpoveď spôsobuje vazodilatáciu, SVR je znížená (G-sepsa, anafylaxia, neurogénny šok) a šok sa označuje ako **teplý**. Objavuje sa v cca 10 % prípadov šoku a klinicky ho charakterizujú tachykardia, neprimerane teplá periféria, rýchly kapilárny návrat (flush) a systolicko – diastolická diferencia = veľký rozdiel medzi STK a DTK.

Základné opatrenia pri šoku spočívajú v:

1. podaní kyslíka, vždy podaj kyslík vysokým prietokom!
2. zabezpečení cievného prístupu (intravenózne - periférny max. 3 pokusy, intraoseálne, u dieťaťa < 6 rokov CVK cez v. femoralis)
3. podaní bolusu tekutín 10 - 20 ml/kg, uprednostňujú sa balansované kryštaloidy, nikdy **hypotonické tekutiny!** Pri krvných stratách je univerzálna krv O Rh-. Použitie koloidov je kontroverzné, zatiaľ nie sú jednoznačné odporúčania.
4. skontrolovaní odpovede na vykonané intervencie.

Až po stabilizácii stavu sa urobí odber krvi - najmä glukóza, laktát a krvné plyny (ABR), u detí myslieť na septický šok, preto odobrať aj hemokultúru. Akonáhle je vyslovené podozrenie na septický šok, podávame širokospektrálne ATB i. v. (cefalosporíny III. gen. - úvodne napr. cefotaxím 50 - 100 mg/kg i. v., neprekročiť dávku 2 g i.v. jednorazovo). Zvážiť treba intubáciu a ventiláciu a včasnú inotropnú podporu (noradrenalin možno dať aj do periférnej žily).

Odporúča sa neprenášať dieťa na RTG a iné vyšetrenie, pokiaľ nie je adekvátne resuscitované!

Často sa vyskytujúcim stavom, ktorý môže vyústiť do hypovolemického šoku je dehydratácia. **Dehydratáciu** charakterizuje strata extracelulárnej tekutiny, intracelulárna strata je variabilná podľa typu dehydratácie. Podľa charakteru strát sa označuje dehydratácia ako izosmolárna, hypoosmolárna (prevažujú straty solí) alebo hyperosmolárna (prevažujú straty tekutín). Podľa veľkosti strát tekutín, ktorá sa určuje úbytkom hmotnosti ju delíme na ľahkú, strednú a ťažkú dehydratáciu (tab. 5).

**Hypovolémia** je spôsobená stratou efektívne cirkulujúceho objemu (strata intravaskulárnej tekutiny). Okrem iného môže byť spôsobená aj dehydratáciou (nezamieňať oba termíny).

V liečbe ľahkej dehydratácie je indikovaná perorálna rehydratácia iónovými nápojmi. Pacienti so strednou a ťažkou dehydratáciou sú indikovaní na prijatie na jednotku intenzívnej starostlivosti. Pri rehydratácii sa používajú izotonické balansované roztoky kryštaloidov.

V prípade, že nevieme vylúčiť hyperkaliémiu používame na prechodnú dobu fyziologický roztok. Liečbu korigujeme podľa zistených porúch vnútorného prostredia (hyponatriémia, hypernatriémia).

**Tabuľka 5** Klinické zhodnotenie dehydratácie u detí

Klinické príznaky	Mierne/Pahké	Stredné	Ťažké
strata hmotnosti	3 - 5 %	6 - 10 %	> 10 %
celkový vzhľad	bdelý	dráždivý, smädný	letargický, slabé pitie
sliznice	normálne	suché	suché
oči	normálne	normálne	vpadnuté
respirácia	normálna	zrýchlená	zrýchlená
pulz	normálny	zrýchlený	zrýchlený, slabý
krvný tlak	normálny	normálny	nízky
diuréza	oligúria	oligúria	anúria
kožná riasa (na brušku alebo stehne)	vyrovnáva sa	pomaly, < 2 sek	veľmi pomaly, > 2 sek

### 2.1.1 Diabetická ketoacidóza (DKA)

**DKA** sa definuje ako ťažká komplikácia neliečeného diabetes mellitus. Charakterizuje ju:

- hyperglykémia (> 11 mmol/l)
- metabolická acidóza (pH < 7,3)
- bikarbonáty < 15 mmol/l
- ketolátky v moči. Pacienta ohrozuje edém mozgu.

Postup na zvládnutie diabetickej ketoacidózy uvádza tab. 6.

**Tabuľka 6** Manažment diabetickej ketoacidózy v 1. hodine

0-30 min.	Zabezpeč ABC - ak je to možné, 2 cievny <b>Dehydratácia</b> (↑ CRT, znížený turgor, hyperpnoe) 1/1 FR: 10 ml/kg // 30 min	Rýchlosť tekutín: (1,5 x denná potreba) - bolus//24 hod  Denná potreba tekutín: do 10 kg: 100 ml/kg 10 - 20 kg: 1000 ml + 50 ml/kg nad 20 kg: 1500 ml + 20 ml/kg
30-60 min.	<b>Prehodnotenie hydratácie</b> 1/1 FR: 10 ml/kg // 30 min <b>Ak je pH &lt; 6,9</b> 4,2% NaHCO <sub>3</sub> 0,5 - 1 ml/kg//60 min	Ak pacient močí, pridaj KCl 40 mmol/l event. p.o.
60 min.	<b>Inzulín</b> 0,1 j/kg/h	
> 60 min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponechanie rýchlosti inzulínu na 0,1 j/kg/h</li> <li>• Pridaj glukózu, ak je prítomný: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pokles glykémie &gt; 5 mmol/l/h</li> <li>○ glykémia ≤ 17 mmol/l</li> </ul> </li> </ul>	
	Možnosti (podľa zváženého lekára): 1. 1/2 FR s 5% G 500 ml 2. 5% G 500 ml + 20 ml 10% NaCl (ev. + inzulín 8 j)	
<b>CAVE !</b>	Hypoglykémia < 4 mmol/l: 10% G 2 - 5 ml/kg/10 min	



### 2.3 Centrálny nervový systém

Diferenciálne diagnosticky rozlišujeme **poruchy vedomia s teplotou**, kde medzi najčastejšie patria:

- meningitída
- encefalitída
- mozgový absces a
- sepsa.

Najčastejšie príčiny poruchy vedomia **bez teploty** spôsobujú:

- kraniocerebrálne poranenia a polytrauma (komócia, kontúzia, intrakraniálne krvácanie..)
- cievne príčiny (trombóza, embólia, vazospazmus, cievna malformácia)
- epilepsia (non-konvulzívny status epilepticus), stavy po krčoch
- hypoxicko-ischemické poškodenie CNS (po dusení, topení...)
- tumory CNS
- intoxikácie, lieky (sedatíva, antihistaminiká, antidepresíva, analgetiká), CO, alkohol, drogy..)
- metabolické príčiny: hypo- a hyperglykémia, ketoacidóza, renálne zlyhanie, pečeňové zlyhanie
- (amoniak), iónové dysbalancie, hypoxia, hyperkapnia, vrodené metabolické poruchy, dehydratácia
- encefalopatie a opuch mozgu: Reyeov syndróm, hypertenzia, postvakcinačná encefalopatia a iné.

Pre zistenie príčiny poruchy vedomia robíme podrobnú anamnézu, fyzikálne vyšetrenie a doplnujúce laboratórne a zobrazovacie vyšetrenia. Liečba je prvotne zameraná na stabilizáciu vitálnych funkcií (GCS menej ako 8 bodov - nutná intubácia!) a liečbu prípadného opuchu mozgu (intrakraniálna hypertenzia).

#### 2.3.1 Intrakraniálna hypertenzia

Príznakmi **zvýšeného intrakraniálneho tlaku** sú: bolesti hlavy, vracanie, kŕče, zmeny správania, zmenená úroveň vedomia (GCS, AVPU), dráždivosť, letargia, otupenosť, kóma, fokálne neurologické nálezy, Cushingova triáda (systémová hypertenzia, bradykardia a nepravidelná respirácia). Špecificky u dojčiat sú ospalosť, pulzujúca fontanela, rozostup lebečných švov a makrocefália. Včasné rozpoznanie zvýšeného intrakraniálneho tlaku a jeho liečba znižuje možné neurologické poškodenie alebo predchádza smrti.

Manažment intrakraniálnej hypertenzie spočíva v nasledujúcich opatreniach a krokoch podľa závažnosti stavu:

- zabezpečenie adekvátnej oxygenácie
- zabezpečenie adekvátnej ventilácie: endotracheálna intubácia, udržiavanie PaCO<sub>2</sub> medzi 4,6 až 5,3 kPa, pri známkach herniácie hyperventilácia (PaCO<sub>2</sub> 4,0 - 4,6 kPa)
- zabezpečenie adekvátneho krvného tlaku (prevencia sekundárneho ischemického poškodenia)
- zvýšená poloha hlavy
- medikamentózna liečba: manitol (20%) 0,5 - 1,0 g/kg, bolus každých 6 hodín, NaCl 3% 0,1 - 1 ml/kg/h i.v., barbituráty (kóma), pri fokálnych léziách (tumor) kortikoidy (úvodná dávka dexametazónu je 1 mg/kg i. v., max. 12 mg i.v., ďalšie dávky sú 0,25 mg/kg i. v. každých 6 hodín)
- zabezpečenie adekvátnej analgézie a sedácie
- ďalšie opatrenia podľa určenej diagnózy.

#### 2.3.2 Status epilepticus (SE)

**SE** sa definuje ako kŕče trvajúce 30 a viac minút alebo opakované kŕče, medzi ktorými nenadobudne pacient plné vedomie.

**Diagnostika:** stav vedomia (GCS), zrenice (veľkosť, FR), charakter kŕčov, lateralizácia, telesná teplota.

Cieľom liečby je udržanie priechodnosti dýchacích ciest, normálnej výmeny plynov, podanie kyslíka a zabezpečenie i. v. linky. Lieky je potrebné podávať prednostne i. v. a pomaly! Prvou voľbou je:

- midazolam 0,1 mg/kg i. v. - alebo diazepam 0,3 mg/kg i. v.
- ak nie je k dispozícii i. v. vstup - diazepam (Desitin) rektálne 0,5 mg/kg alebo midazolam bukálne 0,5 mg/kg.

Ak kŕče pokračujú viac ako 10 minút, zopakuj prvú voľbu. Pri trvaní kŕčov do 15 minút je pacient ohrozený hypoventiláciou a potrebuje monitorovanie vitálnych funkcií (a možno UPV). Pokiaľ kŕče trvajú >15 až 60 minút, zvažujeme podanie fenobarbitalu (Luminal) 10 - 20 mg/kg počas 10 minút i. v. Kŕče trvajúce 60 - 90 minút po začatí liečby sa označujú ako refraktérny status epilepticus. Zvyčajne je potreba UPV a liečba:

- Depakine (valproát sodný) 20 - 40 mg/ kg i. v./10 min, potom 5 mg/ kg / h v kont. infúzii i. v.
- midazolam 0,06 mg/kg/h kont. infúzia, možno zvýšiť o 1 µg/kg každých 15 minút
- Thiopental 4 mg/kg/i. v., potom kont. infúzia 2 - 4 mg /kg/h
- Odporúčané lieky lorazepam a fenytoín nie sú v SR registrované.

### 3 Úrazy

#### 3.1 Popáleninová trauma

**Popáleniny** patria k najčastejším a najťažším úrazom v detskom veku. Sú výsledkom termického (voda, iné tekutiny, kontakt s horúcimi objektmi, plameň) alebo chemického poškodenia. Sú to zranenia veľmi bolestivé, liečba býva dlhodobá a spojená s mnohými komplikáciami. Rozsah popáleniny sa hodnotí podľa povrchovej plochy a hĺbky poškodenia. Pri poškodení viac ako 20 - 25 % povrchu tela vznikajú celkové systémové zmeny.

Skorá a správna terapia je rozhodujúcim faktorom pre osud dieťaťa s popáleninou. Úplnou samozrejmosťou je zabezpečenie základných životných funkcií (najmä adekvátny cievny vstup). Lokálne ošetrovanie chirurgom pomôže určiť presný rozsah a charakter popálenín. Rozhodujúcou zložkou liečby ťažkých popálenín je objemová náhrada. V prípade šoku je nevyhnutná stabilizácia bolusom tekutín 20 ml/kg i. v. (ev. 3 x). Na výpočet potrebného množstva tekutín možno použiť rôzne odporúčania (tab. 7), v praxi je najjednoduchšia modifikovaná Parklandova formula.

**Tabuľka 7** Výpočet objemu tekutín u popáleného dieťaťa

Typ vzorca pre výpočet	Výpočet
Parklandova formula	4 ml/kg t. hm. x % popálenej plochy tela + denná potreba
Galveston	5000 ml/m <sup>2</sup> popáleného povrchu tela + 2000 ml/m <sup>2</sup> celkového povrchu tela
Cincinnati	4 ml/kg/% popáleného povrchu tela + 1500 ml/m <sup>2</sup> celkového povrchu tela

Každý zo vzorcov udáva len približný objem tekutín, tento je nevyhnutné korigovať podľa odpovede pacienta. V ojedinelých prípadoch, napriek adekvátnej objemovej terapii, potrebuje pacient katecholamíny.

#### **Objemová liečba pri popálenine nad 5 - 10 % telesného povrchu**

Odporúčame použiť Parklandovu formulu s dennou potrebou tekutín, množstvo podávaných tekutín sa počíta od času popálenia (t. j. aj „resuscitačná“ dávka).

1. Parklandova formula: 4 ml/kg t. hm. x % popálenej plochy - izotonický balansovaný roztok. Prvú polovicu objemu podať za prvých 8 hodín, druhú polovicu za 16 hodín.

2. Denná potreba tekutín: pridať u detí s hm. < 20 - 40 kg: typ roztoku: 1/2 FR s 5% G  
Ciele terapie - normalizácia: arteriového tlaku, akcie srdca, diurézy, metabolickej acidózy (laktát, exces báz).

Monitoring tekutinovej liečby:

ak pacient močí:  $\leq 0,5$  ml/kg/h, zvýš rýchlosť infúzie o 30 %

ak pacient močí:  $\geq 2,0$  ml/kg/h, zníž rýchlosť infúzie o 30 %.

Starostlivosť o pacienta s popáleninou je komplexná, dôležitou zložkou je adekvátne analgosedácia a skorá enterálna výživa. Nejednoznačný vplyv na osud pacienta má pridanie albumínu do podávaných infúzií roztokov a empirické podávanie antibiotík.

### 3.2 Utopenie

**Definícia:** respiračné zlyhanie z ponorenia v tekutine. Klasifikácia (podľa výsledku): smrť, pokračujúce zdravotné problémy a žiadne zdravotné problémy. Najčastejšie sa utopia chlapci a mladiství. Kardio-pulmonálna resuscitácia je zvyčajne pred prijatím do nemocnice. Studená voda spôsobuje hypotermiu a komplikácie, najmä arytmie, ale na druhej strane zvyšuje šancu na prežitie bez následkov. Je potrebné odhadnúť trvanie potopenia. Klinicky môžu vzniknúť nasledujúce situácie:

- prechodné ponorenie, dieťa je „dobré“: skontroluj SpO<sub>2</sub>, ak je všetko v poriadku je možné prepustenie
- dieťa je „dobré“ napriek významnému ponoreniu: pozoruj 4 hodiny, ak sú SpO<sub>2</sub> dobré, možné prepustenie
- dieťa je hypoxické: aplikácia O<sub>2</sub>, prijatie na lôžko (hrozí pneumonitis – inhalované častice, hmoty a iné komplikácie)
- dieťa je „zlé“: základné resuscitačné postupy, opatrenia na cervikálnu chrbticu, d'alej 100% kyslík, i. v. prístup, zváženie antibiotickej liečby i. v. Treba pátrať po eventuálnej traume, vykonať ďalšie vyšetrenia (RTG hrudníka, CT...).

### 3.3 Kraniocerebrálne poranenia – vybrané aspekty

**Intrakraniálne úrazy** predstavujú najčastejšiu príčinu smrti u detí a mladistvých po dojčenskom období. Najčastejšie sú to chodci alebo pasažieri pri autonehodách, bicyklisti (bez helmy), úrazy pri extrémnych športoch, pády a iné. Väčšina pediatrických traum je tupá. Pri postihnutí hlavy nemusí byť primárny inzult vážny, avšak dramatické môže byť sekundárne poškodenie, v súvislosti s hypoxiou a ischemiou mozgu pri respiračnom zlyhavaní, resp. zlyhaní cirkulácie v dôsledku krvácania alebo šoku.

Až v 85 % ide o ľahké úrazy, v úvode býva GCS 13 - 15 bodov. Avšak intracerebrálne krvácanie sa môže manifestovať po lucídnom období. Preto sa v anamnéze sústredíme na objasnenie nasledujúcich údajov:

- mechanizmus úrazu (čas a miesto)
- strata vedomia, kolísanie vigily
- obdobie amnézie po úraze hlavy
- objavenie sa kŕčov, vracania, diplopie
- event. pre-existujúce faktory ovplyvňujúce hodnotenie (DMO, iný neurologický hendikep...)

Základné vyšetrenie spočíva v zistení nasledujúcich údajov:

- úroveň vedomia (AVPU/GCS)
- vitálne funkcie (PD, AS, TK)
- zreničky – veľkosť a reaktivita. nystagmus ?
- symetria pohybu končatín, reflexov
- prítomnosť možných fraktúr; potrebná je palpácia lebky, hľadanie modrín za uchom (Battle's sign), ktoré podporujú dg. fraktúra bázy
- vyšetrenie tympanickej membrány (hemotympanon, alebo únik CST)

Zo zobrazovacích metód sa RTG lebky vykonáva zriedkavo pre ťažkosti s interpretáciou nálezov. Nemá význam robiť RTG lebky, ak plánujeme CT vyšetrenie.

Indikáciou na CT vyšetrenie mozgu sú:

- neurologická detoriorácia alebo nezlepšenie stavu
- fokálny neurologický deficit
- fraktúry lebky a abnormálne GCS
- možný penetrujúci úraz lebky
- možná fraktúra lebečnej bázy.

U dojčiat s otvorenou fontanelou môžeme urobiť sonografické vyšetrenie mozgu. CT nálezy je potrebné konzultovať s neurochirurgom. Pri prejavoch intrakraniálnej hypertenzie podávame antiedémovú liečbu (uvedená vyššie). Podávanie kortikoidov pri traumatických fokálnych ani difúzných léziách nie je indikované.

### **Záver**

Prioritou pri ošetrovaní detí od dojčiat po adolescentov je poznanie ich fyziologických hodnôt vitálnych funkcií. Dieťa, ktoré „vyzerá zle“ a má „fyziologické“ hodnoty vitálnych funkcií sa môže nachádzať v stave pokračujúcej dekompenzácie a vyžaduje si mimoriadnu pozornosť. Neprimerane „normálna srdcová a dychová frekvencia“ neznamená, že sa stav dieťaťa zlepšuje. Najrizikovejšou vekovou kategóriou sú dojčatá vzhľadom na to, že hodnoty vitálnych funkcií ovplyvňuje najmä: strach, horúčka, bolesť, neznáme prostredie, obavy, problematická komunikácia a ďalšie.

Odporúčané štandardné postupy umožňujú vykonať optimálne opatrenia s cieľom predísť novej ďalšej morbidite a mortalite.

### **Literatúra**

1. Barry, P., Morris, K., Ali, T. Paediatric intensive care. New York, Offord, 2010, s. 917. ISBN 978-0-19-923327-4.
2. Crisp, S., Rainvow, J. Emergencies in paediatrics and neonatology. New York 2008, s. 537. ISBN 978-019-856866-7.
3. Joffe, M.D. Emergency care of moderate and severe thermal burns in children. UpToDate 2018
4. Mixa, V., Heinige, P., Votruba, V. Dětská přednemocniční a urgentní péče. Praha, Mladá fronta 2017, s. 637. ISBN 978-80-204-4643-5.
5. Morrison, W.E, McMillan, K.L, Shaffer, D.H. Roger's handbook of pediatric intensive care. Fifth edition, 2017. Philadelphia, Wolters Kluwer Health 2017, s. 725. ISBN 978- 1496347534.
6. Novák, I. et al. Intenzivní péče v pediatrii. Praha, Galén 2008, s. 579. ISBN 978-80-246-1474-8.
7. Nichols, D.G. et al. Roger's textbook of pediatric intensive care. Fourth edition. 2008. Philadelphia, Lippincot Williams & Wilkins. ISBN 978-0-7817-8275-3.
8. Shann, F., Hennig, R., Shekerdeman, L. Paediatric intensive care guidelines. 3rd edition. Parkville, Collective Oty Ltd. 2008, s. 127. ISBN 978-0-9587434-6-4.
9. Young, D.A., Olutoye, O., A. 2015. Handbook of critical incidents and essential topics in pediatric anesthesiology. Cambridge University Press, Cambridge 2015, s. 511. ISBN 978-1-107-68758-5.