



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**Příjem polytraumatizovaného pacienta do nemocnice –
příprava simulačních scénářů pro záchranáře a sestry**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: **OŠETŘOVATELSTVÍ**

Autorka: Bc. Tereza Ševčíková

Vedoucí práce: PhDr. Andrea Hudáčková, PhD.

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „*Příjem polytraumatizovaného pacienta do nemocnice – příprava simulačních scénářů pro záchranáře a sestry*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 12. 08. 2020

.....

podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat nejprve své vedoucí práce paní PhDr. Andree Hudáčkové, Ph.D. za odborné vedení, věcné rady a trpělivost při zpracovávání diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala svým rodičům, kteří mě vždy podporovali a poskytovali motivaci k dalšímu studiu. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat svým sourozencům, kamarádům a kolegům za emoční podporu a naději, že je možné tento další cíl v mém životě uskutečnit.

Příjem polytraumatizovaného pacienta do nemocnice – příprava simulačních scénářů pro záchranáře a sestry

Abstrakt

Nejčastější příčinou úmrtí dětí a mladistvých jsou traumata. Česká republika se umísťuje na jednom z předních míst v Evropě. U dětí dominují pády, dopravní nehody, kdy je dítě v pozici spolujezdce nebo kdy je dítě zastoupeno jako chodec či cyklista. Mezi další příčiny patří popáleniny, utonutí či udušení. Ošetření v prvních 20 minutách je pro další prognózu pacienta nejdůležitější. Proto je třeba postupovat při ošetřování rychle a poskytnout nejprve neodkladnou pomoc – což znamená zajistit dýchací cesty a oběh. Polytraumatizovaný pacient je považován jako osoba ve velmi závažném stavu, která potřebuje akutní pomoc záchranných složek. Při příjmu polytraumatizovaného pacienta do nemocnice je důležité, aby ošetřující tým si práci zorganizoval a poskytl pacientovi, co nejrychlejší a nejkvalitnější péči.

Diplomová práce je zpracována teoretickou formou a je rozdělena na čtyři části. První část se zabývá anatomickými a fyziologickými odlišnostmi dětského věku a obsahuje podrobný popis jednotlivých orgánových struktur u dětí. Druhá část popisuje organizaci přednemocniční a urgentní péče u dětí v kritickém stavu. V třetí části je podrobně popsána celková péče o polytraumatizovaného pacienta v rámci přednemocniční a ústavní péče a její specifika. V třetí části je zahrnut popis poranění jednotlivých orgánových systémů a jejich terapie. Poslední část práce je již věnována simulačním scénářům, a to nejprve předávání polytraumatizovaného pacienta přivezeného zdravotnickou záchrannou službou na oddělení dětské anesteziologie a resuscitace. Druhý scénář je potom zaměřen na ošetřování pacienta s polytraumatem na resuscitačním oddělení pro děti.

Vědecké informace byly získávány prostřednictvím studia odborné literatury. Jednalo se o literaturu českou i zahraniční a bylo využito jak monografických děl, tak vědeckých periodik. Ke zpracování postupů ošetrovatelské péče o děti s polytraumatem a rozšířenému získávání dat k diplomové práci velmi přispěly mé osobní zkušenosti z pozice všeobecné sestry na resuscitačním oddělení pro děti. Diplomová práce vytváří souhrn postupů u příjmu polytraumatizovaného pacienta a umožňuje lepší orientaci v poskytování ošetrovatelské péče u dětí. Zaměřuje se na odlišnosti v poskytování urgentní péče u dětí a vyzdvihuje priority při ošetřování pacientů v přednemocniční

a nemocniční péči. Poukazuje také na střet nelékařských pracovníků s lékaři a schopnost spolupráce v poskytování péče v rámci ošetřujícího týmu. Diplomová práce podává informace o tématice příjmu polytraumatizovaného pacienta do nemocnice a je určena především nelékařským zdravotnickým pracovníkům, ale také odborné i laické veřejnosti.

Klíčová slova: polytrauma; dětský pacient; intenzivní péče; ošetřovatelství; urgentní příjem

Admission of polytraumatized patient to the hospital – preparation of simulated scenarios for paramedics and nurses

Abstract

The most common cause of death of children and adolescents is trauma. The Czech Republic is dominating and ranks in leading positions in Europe. Children mostly occur in situations such as falls, traffic accidents, when the child is in the position of a passenger or is represented as a pedestrian or cyclist. Other causes include burns, drowning or suffocation. Treatment in the first 20 minutes is most important for the patient's further prognosis. Therefore, it is necessary to proceed quickly during treatment and provide emergency assistance first – which means securing the airways and circulation. A polytraumatized patient is considered as one in a very serious condition who needs acute assistance from rescue services. When admitting a polytraumatized patient to the hospital, it is important for the rescue team to organize the work and provide it to the patient with the fastest and highest quality care.

The diploma thesis is elaborated in theoretical form and is divided into four parts. The first part deals with anatomical and physiological differences in childhood and contains a detailed description of individual organ structures of children. The second part describes the organization of pre-hospital and emergency care for children in critical condition. The third part describes the overall care of a polytraumatized patient in pre-hospital and institutional care and its specifics in detail. The third part also includes a description of injuries to individual organ systems and their therapy. The last part of the work is already devoted to simulated scenarios, namely the transfer of a polytraumatized patient brought by the emergency medical service to the department of pediatric anesthesiology and resuscitation. The second scenario is then focused on the treatment of a patient with polytrauma in the resuscitation department for children.

Scientific information was obtained when studying professional literature. It was Czech and foreign literature and both monographic works and scientific periodicals were used. The process of nursing care procedures for children with polytrauma and my personal experience as a nurse working at the resuscitation department for children greatly contributed to the extended data collection for the diploma thesis. The diploma thesis

creates a summary of procedures for the admission of a polytraumatized patient and enables a better orientation in the provision of nursing care for children.

It focuses on differences in the provision of emergency care for children and highlights priorities in the treatment of patients in pre-hospital and hospital care. It also points to the clash of non-medical staff with doctors and the ability to cooperate in the provision of care within the rescue team. The diploma thesis provides information on the topic of admission of a polytraumatized patient to the hospital and is intended primarily for non-medical healthcare professionals, but also for the professional and lay public.

Key words: polytrauma; pediatric patient; intensive care; nursing; emergency room

Obsah

Úvod.....	11
Cíl práce.....	12
Metodika.....	13
1 Současný stav.....	14
2 Anatomické a fyziologické odlišnosti u dětí.....	17
2.1. Rozdělení dětského věku.....	17
2.1.1. Novorozenecké období.....	17
2.1.2. Kojenecké období.....	18
2.1.3. Batolecí období.....	18
2.1.4. Předškolní období.....	19
2.1.5. Školní věk.....	19
2.1.6. Adolescence.....	20
3 Odlišnosti jednotlivých orgánových struktur.....	22
3.1. Oběhový systém.....	22
3.2. Respirační systém.....	23
3.3. Vylučovací systém.....	24
3.4. Játra.....	24
3.5. Centrální nervový systém.....	25
3.6. Termoregulace.....	26
4 Organizace dětské přednemocniční péče a urgentní péče.....	28
4.1. Urgentní medicína a systémy moderní urgentní péče.....	28
4.1.1. Systémy moderní urgentní péče.....	28
4.2. Přednemocniční a urgentní péče.....	29
4.2.1. Přednemocniční neodkladná péče.....	30
4.2.2. Triáž pacientů.....	31
4.3. Urgentní příjem.....	32
4.3.1. Dětský urgentní příjem.....	32
4.4. Ostatní složky terénní péče u dětí v České republice.....	33
4.5. Charakteristiky akutní a urgentní péče v dětském věku.....	33
5 Příjem dítěte do nemocnice.....	35
5.1. Schéma přijetí dětského pacienta na dětský UP.....	35
5.2. Přebírání výzvy od operačního střediska ZZS kontaktním místem.....	35
5.3. Převzetí pacienta od ZZS, LZS.....	36
5.3.1. Co nás při převzetí pacienta zajímá.....	36

5.4.	Triáž.....	36
5.4.1.	Skórovací systém PEWS.....	36
5.5.	Vyšetření pacienta, anamnéza.....	37
5.6.	Základní diagnosticko-terapeutická rozvaha.....	37
5.7.	Příjem pacienta na oddělení intenzivní péče.....	38
5.7.1.	Příjem pacienta na JIP/ARO.....	38
6	Management péče o polytraumatizovaného pacienta.....	40
6.1.	Etiologie polytraumatu.....	40
6.2.	Definice polytraumatu.....	40
6.3.	Komplikace spojené s polytraumatem.....	41
6.3.1.	Hypotermie.....	41
6.3.2.	Metabolická acidóza.....	41
6.3.3.	Koagulopatie.....	41
6.3.4.	SIRS (syndrom systémové zánětlivé odpovědi).....	41
6.3.5.	MODS (syndrom multiorgánového selhání).....	42
6.4.	Mechanismus úrazů u dětí.....	42
6.5.	Diferenciální diagnóza.....	43
6.6.	Přednemocniční péče o polytraumatizovaného pacienta.....	43
6.6.1.	Prvotní zhodnocení závažnosti stavu.....	43
6.6.2.	První pohled na pacienta – quick look.....	43
6.6.3.	Primární survey – vyšetření pacienta.....	44
6.6.4.	Algoritmus ABCDE.....	45
6.6.5.	Transport do nemocničního zařízení.....	50
6.7.	Péče o polytraumatizovaného pacienta v nemocnici.....	51
6.7.1.	Předávání pacienta ze ZZS.....	51
6.7.2.	Poskytování péče polytraumatizovanému pacientovi dle ABCDE.....	52
6.7.3.	Primární zhodnocení (primary survey).....	52
6.7.4.	Sekundární zhodnocení.....	56
6.8.	Monitorace vitálních funkcí.....	62
6.8.1.	Monitorace dýchacího systému.....	62
6.8.2.	Monitorace kardiovaskulárního systému.....	64
6.8.3.	Monitorace centrálního nervového systému.....	65
6.8.4.	Monitorování tělesné teploty.....	66
6.8.5.	Monitorace vnitřního prostředí.....	66
6.9.	Léčení bolesti a úzkosti.....	67

6.9.1.	Analgesedace u polytramatizovaných dětí	67
6.10.	Nutriční podpora.....	68
7	Poranění jednotlivých struktur a jejich management péče	70
7.1.	Poranění hlavy	70
7.1.1.	Neurologická poranění	70
7.1.2.	Zlomeniny lebky	71
7.1.3.	Difúzní poranění hlavy.....	71
7.1.4.	Fokální poranění hlavy.....	72
7.2.	Poranění páteře a míchy	72
7.3.	Poranění hrudníku	73
7.3.1.	Poranění skeletu hrudní stěny	74
7.3.2.	Poranění nitrohrudních orgánů	74
7.4.	Poranění břicha	76
7.4.1.	Poranění nitrobřišních orgánů a jejich specifika.....	77
Závěr	82
8	Seznam literatury	84
9	Seznam použitých zkratk	111
10	Seznam příloh	89
11	Přílohy	90

Úvod

Poskytnutí péče polytraumatizovanému dětskému pacientovi v přednemocniční a ústavní péči vyžaduje patřičné znalosti především v oblasti anatomických a fyziologických odlišností dětí od dospělých, které značně ovlivňují zajištění kvalitní neodkladné péče. V současné době je snahou více proškolovat lékařské a nelékařské pracovníky v dětské intenzivní medicíně, protože mnozí z nich nemají s dětmi tolik zkušeností a v zvláště pak v terénu je pro značnou část zachraňujících obtížné zajistit adekvátní péči těžce zraněnému dítěti. Na místě nehody nebo úrazu je snahou provést jen nejnnutnější úkony ke stabilizaci pacienta. Podle nejnovějších studií a metodik se k zajištění stability vitálních funkcí pacienta využívá postup dle algoritmu ABCDE. Podle něj se zahajuje péče dle priorit, které nejvíce ohrožují život a zdraví pacienta. Jakmile je pacient oběhově a ventilačně stabilní, je nezbytné ho dopravit do zařízení, které mu poskytne adekvátní definitivní péči. Příjem a předávání polytraumatizovaného dítěte by měl probíhat v klidném prostředí a v místnosti s předem připravenými pomůckami k zajištění rychlé resuscitační péče. Během příjmu by měli být přítomni lékaři a sestry specializovaní v oboru anesteziologie a intenzivní medicíny, dále by měli být přítomni lékaři konziliáři – dle typu poranění dítěte a pomocný personál, potřebný k zabezpečení kontinuity intenzivní péče. Při přijímání polytraumatizovaného dítěte je důležité, aby sestry a lékaři na oddělení pracovali jako sehraný tým. Snahou je poskytnout zraněnému dítěti, co nejkvalitnější péči a chránit jej před vznikem sekundárního poškození či komplikací během prováděné péče.

Během své sesterské praxe na dětském resuscitačním oddělení, jsem poznala, že příjem polytraumatizovaného pacienta patří k nejobtížnějším situacím, se kterými se můžeme na resuscitačním oddělení pro děti setkat. Proto vím, že je velmi důležité se neustále vzdělávat a prakticky se připravovat na přijímání pacientů s polytraumatem. Prostřednictvím simulační výuky se můžeme mnohé naučit. Výhodou je, pokud je proces simulace natáčen na videozáznam, který lze následně zhlédnout. V takovém případě můžeme zejména pozorovat naši schopnost reagovat na náhlé události při zajišťování péče, dále vidět, jak probíhá komunikace a sehranost týmu zachraňujících a na konci provést sebereflexi a popsat své pocity během poskytování péče. Simulační scénáře, které jsou součástí diplomové práce mohou být dále využívány k výuce a tréninku sester a záchranářů, kteří se připravují na výkon povolání nebo již pracují na odděleních dětské intenzivní a resuscitační péče.

Cíl práce

Cílem diplomové práce s názvem „Příjem polytraumatizovaného pacienta do nemocnice – příprava simulačních scénářů pro záchranáře a sestry“ je předat ucelený přehled o postupu přijímání polytraumatizovaného dětského pacienta do nemocnice. Prvním cílem je uvést základní informace o anatomických a fyziologických odlišnostech u dětí. S příjmem polytraumatizovaného dětského pacienta souvisí mnoho dalších intervencí, které je nutno poskytnout a zajistit před příjmem pacienta na oddělení resuscitační péče, proto dalším cílem je popsat organizaci a provádění přednemocniční a urgentní péče u poraněných dětí. Třetím cílem práce je popsat komplexní postup přijímání a ošetřování dětského polytraumatizovaného pacienta na resuscitačním oddělení pro děti a poskytnout informace o poranění jednotlivých orgánových struktur u dětí. Posledním cílem je vytvořit dva simulační scénáře na podkladě zpracování nejnovější související literatury. První simulační scénář bude zaměřen na předávání polytraumatizovaného pacienta mezi záchranářem a sestrou. Druhý simulační scénář potom bude se zaměřením na příjem polytraumatizovaného dětského pacienta na oddělení dětské resuscitace.

Metodika

Diplomová práce na téma „Příjem polytraumatizovaného pacienta do nemocnice – příprava simulačních scénářů pro záchranáře a sestry“ byla zpracována vědeckou metodou návrhu a demonstrace. Byly důkladně prostudovány nejnovější zdroje odborné literatury zabývající se tématem dětského polytraumatu. Snahou bylo si odpovědět na otázku – „Jaký je optimální postup při příjmu polytraumatizovaného dětského pacienta?“ Prostřednictvím nasbíraných dat byl následně vytvořen přehled, který sumarizuje předmět zkoumání a obsahuje komplexní postupy pro poskytování ošetrovatelské péče na dětském resuscitačním oddělení. Sběr informačních zdrojů k této diplomové práci probíhal od září roku 2019 do dubna 2020. Podklady pro vytvoření této teoretické práce byly získávány jak z českých, tak i ze zahraničních informačních zdrojů – především v anglickém znění. Byly použity převážně knihy, časopisy a články z odborné literatury. K vyhledávání informačních zdrojů byly využívány vědecké databáze Medline, Ebsco či Scopus. Nejvýznamnějšími zdroji literatury byly knihy od prof. MUDr. Vladimíra Mixy a kol., a to „Dětská přednemocniční a urgentní péče“ a „Dětská anesteziologie“. Dalším velmi důležitým zdrojem byla kniha Dětské polytrauma, která byla vydána v roce 2020 kolektivem autorů v Ostravě a obsahovala nejnovější informace v péči o polytraumatizovaného dětského pacienta. Ze zahraničních informačních zdrojů je třeba zmínit „Imaging Trauma and Polytrauma in Pediatric Patients“ a „Damage Control Management in the Polytrauma Patient“.

1 Současný stav

Traumata jsou stále nejčastější příčinou smrti dětí a mladistvých ve vyspělých zemích. V úrazových statistikách se Česká republika řadí na jedno z prvních míst v Evropě. Věková skupina 15–19 let je považována z hlediska traumat za nejvíce rizikovou, přičemž poranění a otravy způsobují 65,7 % úmrtí. S ohledem k věku se etiologie úrazů mění (Wendsche, 2015). Děti do jednoho roku jsou nejvíce postiženy udušením, pády a popálením. V kategorii dětí od 1 roku do 4 let dominují dopravní nehody, kdy je dítě v pozici spolujezdce, dále jsou to pády, utonutí a popáleniny. U dětí ve věku 5–14 let dochází nejčastěji k poranění při dopravních nehodách, při kterých jsou děti zastoupeny jako chodci, spolujezdci nebo cyklisté, dále pak popálení a utonutí. (Šeblová et al., 2018). U dětí dochází nejčastěji k poranění v oblasti lebky, potom následují poranění v oblasti břicha a hrudníku. Vícečetná poranění jsou u dětí běžná, proto je důležité zhodnotit a vyšetřit všechny orgány zraněného dítěte nezávisle na mechanismu úrazu. Péče o traumatizované dítě vyžaduje specifický přístup, hlavně z hlediska anatomických, fyziologických a psychologických odlišností, které hrají podstatnou roli v posuzování celkového stavu dítěte (Miele a Trinci, 2015).

Trauma je definováno jako náhlý přenos energie (tepelné, elektrické, mechanické nebo chemické), která působí v patologickém rozsahu na lidský organismus a způsobuje jeho poškození (Frelich et al., 2020). Pojem polytrauma je ve většině publikací vyjádřeno jako poranění dvou a více orgánových systémů, z nichž alespoň jedno ohrožuje pacienta na životě. Podle nových poznatků je tohle znění však překonáno. Závažnost poranění je hodnoceno dle Injury Severity Score, které vychází z Abbreviated Injury Scale. Podle téhle škály se hodnotí jednotlivé orgánové systémy a dle počtu bodů se určuje, jak vážné poranění je a zda ohrožuje pacienta na životě. Hodnota 16 a více bodů znamená, že je pacient v ohrožení života. V takovém případě se může jednat i o monotrauma – poranění jedné orgánové struktury. Hodnotí se poranění hlavy, páteře a míchy, hrudníku, břicha, pánve a skeletu končetin (Mixa et al., 2017).

Ošetření polytraumatizovaného pacienta začíná už v místě úrazu a pokračuje během transportu pacienta do nemocnice. Základem pro úspěšnou léčbu je včasné zhodnocení stavu pacienta a zahájení resuscitace nebo poskytnutí adekvátní péče. Posouzení stavu pacienta zahrnuje kompletní fyzikální vyšetření a diferenciální diagnostiku k určení priorit pro život zachraňující úkony (Krettek et al., 1998).

V přednemocniční péči o pacienta s polytraumatem by se mělo postupovat dle základních principů, které vycházejí z algoritmu ABCDE. Jejich cílem je omezit progresi druhotných, místních či systémových změn. Snahou je udržet dostatečnou oxygenaci a perfuzi životně důležitých orgánů a zabránit tak rozvoji patologických biochemických a metabolických změn (Mixa et al., 2017).

Poté, co byla poskytnuta prvotní urgentní péče a stabilizace pacienta, je nutné transportovat pacienta na příslušnou dětskou jednotku intenzivní nebo resuscitační péče. Během transportu je žádoucí hradit krevní ztráty a pacient by měl dostávat analgetika, aby se zamezilo rozvinutí šokového stavu, podle potřeby by měl být též zaintubován a ventilován (Bibrová et al., 2013). Transport musí být pečlivě zorganizovaný a je třeba dopředu oznámit danému zařízení – traumacentru veškeré důležité informace k příjmu a zajištění polytraumatizovaného pacienta (Voore et al., 2015).

Při příjmu pacienta se závažným úrazem do traumacentra je stěžejní přítomnost kvalifikovaných specialistů a konziliářů, kteří jsou schopni rychle zhodnotit pacienta a poskytnout mu patřičnou léčbu (Suk-Kyung et al., 2018). V trauma týmu by měl být zastoupen zkušený dětský chirurg, lékař se specializací v anesteziologii a resuscitační péči u dětí, všeobecné nebo dětské sestry se specializací v intenzivní péči u dětí, zdravotničtí záchranáři a další specialisté dle typu úrazu (radiolog, traumatolog, urolog, lékař z ORL, oftalmolog, a jiní) (James et al., 2013).

Na resuscitačním oddělení či urgentním příjmu je důležité provést základní vyšetření jako je kontrola průchodnosti dýchacích cest, ventilace a oběhu. Dodání kyslíku tkáním je prioritou v prevenci druhotného poškození (Jones et al., 2015). Je třeba zhodnotit stav centrálního nervového systému a vědomí. Využívá se škála BATLS pro snadné zhodnocení u dětí. Hodnotí se, zda je dítě bdělé, reaguje na oslovení, reaguje na bolest anebo nereaguje (Šeblová et al., 2018). Během prvního zhodnocení je snahou hledat život ohrožující zranění (pneumotorax, krvácení a poranění mozku). Napojení pacienta na monitor (alespoň EKG, SpO₂) by mělo být provedeno, co nejdříve. Následuje zavedení arteriální linky k invazivnímu měření arteriálního tlaku a zajištění odběru vzorků na vyšetření, případně zavedení další periferní kanyly. Sledujeme hodnoty fyziologických funkcí a následně řešíme specifické problémy ohrožující pacienta na životě, popřípadě zahajujeme resuscitaci (Voore et al., 2015). U pacientů s hemoragickým šokem je nutné zahájit léčbu doplňováním cirkulujícího krevního objemu podáním krystaloidů

přetlakem. Cílem hrazení tekutin by měla být hemodynamická stabilita pacienta s ústupem známek hypovolémie (Bedreag, 2016). Pokud hodnoty nejsou uspokojivé, je nutno podat krevní deriváty (0 Rh negativní). Pokud stále pokračují krevní ztráty je tato situace jednou z indikací provedení chirurgické intervence a je nutné přemístit pacienta na operační sál. V závažném klinickém stavu je ze zobrazovacích metod primární UZ vyšetření hrudníku a břicha. Pokud není indikován operační výkon nebo provedení invazivních život zachraňujících výkonů následuje CT vyšetření (Mixa et al., 2017).

Následují sekundární vyšetření, která mohou začít pouze pokud je pacient stabilizován a není již ve fázi ohrožení života. Stále je potřeba sledovat životní funkce a pokud dojde ke zhoršení stavu, tak je nutné neprodleně na situaci zareagovat (Frelich et al., 2020). Provádíme laboratorní vyšetření, zajišťujeme vhodnou analgosedaci, podporu oběhu a sledujeme hodnoty krevních plynů a vnitřního prostředí. Dále se provádí ultrasonografické a rentgenové kontroly a opakují se konziliární vyšetření. Řeší se repozice a fixace zlomenin a eventuálně další operační výkony v závislosti na typu a vývoji zranění (Pokorný et al., 2010). U dětí je v neposlední řadě potřeba myslet na tepelné ztráty a zabránit jim použitím zahřívacích podložek či dek. Pokles teploty totiž vede k nepříznivým komplikacím jako je zvýšení spotřeby kyslíku, laktátová acidóza a periferní vazokonstrikce (Šeblová et al., 2018).

Urgentní a intenzivní péče v dětském věku má svá specifika. Jsou zde mnohé anatomické, fyziologické a psychologické odlišnosti. Malé děti do dvou let věku nejsou schopné sdělit své obtíže, specifikovat bolestivé místo, jsou závislé na péči matky (Sedlářová et al., 2008). Znalost specifík dětského věku je základem pro poskytování kvalitní péče těžce poraněným pacientům (Frelich et al, 2020).

2 Anatomické a fyziologické odlišnosti u dětí

Poskytování adekvátní urgentní péče souvisí se znalostmi fyziologických, patofyziologických a farmakologických odlišností dětského věku. Všechny tyto faktory mohou průběh úrazu či onemocnění a následně i léčbu velmi ovlivnit (Mixa et al. 2017).

2.1. Rozdělení dětského věku

2.1.1. Novorozenecké období

Trvá od narození do 28. dne života. V rámci tohoto období vymezujeme ještě novorozenecký věk časný (od narození do 7. dne života) a pozdní (od 8. do 28. dne života). Novorozence specifikuje gestační věk, porodní hmotnost a vzájemný poměr těchto veličin. Gestační věk udává dobu od početí až do porodu, udává se v týdnech. Fyziologické těhotenství, také i gestační věk trvá 40 týdnů a je ukončen porodem živého nebo mrtvého dítěte (Dort et al., 2013).

Za živě narozené dítě je považován každý plod, který jeví známky života a váží 500 g nebo více anebo plod s nižší porodní hmotností, než je 500 g, ale přežije déle než 24 hodin (Fendrychová, 2009). Známky života určuje akce srdeční, dýchání, aktivní pohyb anebo pulzace pupečníku. Pokud tyto projevy chybí, jedná se o mrtvě narozeného novorozence. Potrat znamená vypuzení plodu z dělohy před 28. týdnem těhotenství, za předpokladu, že dítě nejeví známky života a porodní hmotnost je nižší než 1000 g, nebo také vypuzení plodu o hmotnosti nižší než 500 g, kdy známky života vymizí do 24 hodin po početí (Stožický a Sýkora, 2015).

Novorozence můžeme dále rozdělit dle gestačního stáří jako novorozence donošeného (od 38. do 42. týdne těhotenství), nedonošeného (narozen ve 37. týdnu a dříve) a novorozence přenášeného (porozen ve 43. týdnu gestace a později). Průměrná porodní hmotnost u fyziologických novorozenců je 3400 g (Janota et al., 2015). Chlapci bývají většinou o něco těžší než dívky. Dle porodní hmotnosti můžeme dále rozdělit novorozence na obrovské (porodní hmotnost je 4500 g a vyšší), novorozence s nízkou porodní hmotností (pod 2500 g), dále novorozence s velmi nízkou porodní hmotností (pod 1500 g) a novorozence s extrémně nízkou hmotností (pod 1000 g) (Bayer, 2011).

Podle vztahu porodní hmotnosti a gestačního věku novorozence dělíme na eutrofické, hypotrofické nebo hypertrofické. Jejich porodní hmotnost odpovídá dosaženému

gestačnímu stáří (Fendrychová, 2011). Hypotrofický novorozenec má při narození hmotnost pod 5. percentilem hmotnosti pro daný dokončený týden gestačního věku. Hypertrofický novorozenec se vyznačuje porodní hmotností nad 95. percentil pro daný dokončený týden gestačního věku (Klíma, 2016).

Novorozenec se výrazně liší od staršího dítěte a dospělého z hlediska tělesné proporce. Hlava je větší, obličej kulatější, mozková část hlavy převažuje. Břicho je rovněž větší a končetiny vzhledem k poměru délky trupu jsou významně kratší. Polovina výšky postavy novorozence je v oblasti pupku, kdežto u dospělého je střed v oblasti stydké kosti (Huml et al., 2014). Tohle věkové období nejvíce charakterizuje porodní adaptace. Rozhoduje totiž o tom, zda novorozenec přežije. Dochází zde k funkčním a morfologickým změnám, především co se týče funkcí kardiovaskulárního a respiračního ústrojí. Adaptace novorozence na život v novém prostředí – mimo dělohu je nejvýznamnější v prvních 10 minutách po porodu. Celý proces je potom dokončen v 7. dni života (Stožický a Sýkora, 2015).

2.1.2. Kojenecké období

Období mezi 28. dnem a jedním rokem je označováno jako kojenecké období. Obvykle donošené dítě zdvojnásobí svou porodní hmotnost v pěti měsících a ztrojnásobí ji v jednom roce (Klíma, 2016). U nedonošených dětí je přírůstek hmotnosti větší, může to být až sedminásobek porodní hmotnosti. U dětí s vyšší porodní hmotností bývá přírůstek obvykle menší (Fendrychová et al., 2012).

Během prvního roku dítě vyroste o 25–30 cm. Roční dítě průměrně váží 10 kg. Tělesná výška ročního dítěte je cca 75 cm. Dochází ke zmnožení tukové tkáně, která dosahuje maxima kolem 9. měsíce věku, kdy se dítě jeví nejvíce baculaté (Stožický a Sýkora, 2015). Po narození je obvod hlavy větší než obvod hrudníku. Tyto hodnoty se potom vyrovnají na konci 1. roku. První zub mléčného chrupu se objevuje kolem 6. měsíce věku dítěte. V jednom roce má pak dítě 6–8 zubů. Během kojeneckého období dochází ke značnému růstu a rychlému vývoji (Sedlářová et al., 2008).

2.1.3. Batolecí období

Během batolecího období rychlost růstu klesá. Dítě přibývá na tělesné hmotnosti 2–3 kg ročně. Ve 2. roce se tělesná výška zvýší v průměru o 11 cm a v průběhu třetího o 9 cm.

Snižuje se chuť k jídlu a následně dochází k postupnému úbytku tukové subkutánní tkáně, která dosáhla svého maxima v 8. a 9. měsíci věku dítěte (Muntau, 2014).

Dítě se přetváří z baculatého na hubeného a více svalově vypadajícího jedince. Ve vzpřímené poloze je mírná lordóza páteře a výrazně větší břicho, což je specifikou tohoto věkového období. Obvod hlavy, který se v průběhu prvního roku zvětšil o 12 cm, vzroste ve druhém roce pouze o 2 cm (Stožický a Sýkora, 2015).

2.1.4. Předškolní období

V předškolním období je tempo růstu nejnižší z celého dětského věku. Na tělesné hmotnosti dítě přibývá ročně cca 2 kg a přírůstek tělesné výšky za rok činí asi 6–8 cm. Většina dětí se jeví v tomto odvětví jako hubená v souvislosti s předchozím obdobím (Trigg a Mohammed, 2006). Kolem 4. roku vymizí lordóza a prominující břicho, mizí také tuk z chodidla, tím stopa získá svoji normální konfiguraci. Dochází také ke změně poměru mozkové a obličejové části lebky. Je to z toho důvodu, že mozkovna roste pomaleji a obličejová část se zvětšuje vývojem čelistí podmíněným růstem zubů (Stožický a Sýkora, 2015).

2.1.5. Školní věk

Toto věkové období dělíme na mladší školní věk (6-12 let) a starší školní věk (13-15 let) (Klíma, 2016).

2.1.5.1. Mladší školní věk

Je obdobím relativně stálého růstu. Hmotnost přibývá postupně a je to kolem 2–3 kg za rok. Tělesná výška potom odpovídá asi 6 cm za rok. Obvod hlavy se mezi 5. – 12. rokem zvětší pouze o 2–3 cm, což znázorňuje, že růst mozku pomalu končí (Bayer et al., 2011). Páteř je vzpřímená, tělo dítěte je stále pružné a poměrně pohyblivé, což mu umožňuje zaujímat zvláštní polohy. Nohy jsou mírně do tvaru písmene X a objevují se ploché nohy, které mají tendenci se upravovat později. Lymfatická tkáň je na vrcholu svého vývoje a je mnohem bohatější než u dospělých. Objevují se první zuby stálého chrupu (Stožický a Sýkora, 2015).

2.1.5.2. Starší školní věk

Přibližně se začátkem staršího školního věku začíná období dospívání. Dospívání začíná a postupuje ve velmi širokém rozpětí věku a je to odlišné u obou pohlaví. Nelze kategorizovat chronologicky změny, které probíhají během dospívání dle skutečného věku. Proto rozdělujeme dospívání dle vývoje sexuálních znaků (Langmeier et al., 2006).

2.1.6. Adolescence

Dělíme tak adolescenci na 3 stádia: časná, střední a pozdní. Stádia jsou definována tvorbou primárních a sekundárních pohlavních znaků (Bayer et al., 2011). Časná adolescence je prvním znakem puberty a zahrnuje věkové období 10–13 let. Střední adolescence začíná obvykle kolem 14. roku a končí 16. rokem věku. Pozdní adolescence je věkové období od 17. do 20 let. Z hlediska zdravotního pojištění končí dětský věk 19. narozeninami (Muntau, 2014).

2.1.6.1. Časná adolescence

Období takzvané prepuberty je charakterizováno změnou tělesného složení. U dívek se zvětšuje množství tělesného tuku v oblasti boků, na hýždích a stehnech. Celkový podíl tuku se tedy zvětší z 8 % na 25 % tělesné váhy (Mixa et al., 2019). U chlapců zase dochází ke změnám jako je nabytí svalové hmoty, množství tělesného tuku se nemění nebo spíše klesá. Zrání pohlavních orgánů je v samém začátku. U děvčat dochází ke zvětšení prsou, u chlapců se objevuje mírné zvětšení varlat a penisu. Typický je objev pubického a axilárního ochlupení (Stožický a Sýkora, 2015). V tomto období začíná zvýšená sekrece mazových žláz, která je důsledkem tvorby akné v pozdější pubertě. K první ejakulaci obvykle dochází asi rok po zvětšování varlat a po objevení známek pubického ochlupení. Menarché se objevuje v průměru ve věku 12,5 (Klíma, 2016).

2.1.6.2. Střední adolescence

V tomto období dochází k nejdramatičtějšimu růstu. Vrcholí zde křivka rychlosti růstu do výšky i rychlosti příbytku váhy. U děvčat je přírůstek výšky v průměru 8 cm a u chlapců 10 cm za rok (Klíma, 2016). U děvčat se formují ženské tvary – široká pánev, růst prsou. U chlapců potom se rozšiřují ramena. Na konci tohoto období je ochlupení dívky podobné dospělé ženě, ale trochu chudší. Dochází také k vyvýšení prsou (Stožický a Sýkora, 2015). U chlapců pubické ochlupení tmavne, penis se prodlužuje, varlata rostou a zvýrazňuje se pigmentace skrota. Současně se objevuje akné a zápach potu, který může být zdrojem nižšího sebevědomí jedince (Sedlářová et al., 2008).

2.1.6.3. Pozdní adolescence

Tvary těla jsou v podstatě již jako u dospělého. Růst v tomto období je již minimální, ale je možný. U některých jedinců růst pokračuje i po 20. roce věku (Stožický a Sýkora, 2015).

3 Odlišnosti jednotlivých orgánových struktur

Jsou zde podstatné odlišnosti mezi dětmi a dospělými, které ovlivňují způsob poskytování péče a obecný náhled na pacienta (Mixa et al., 2017). U dětí je náraz působením vysoké energie shromažďován v menší ploše, což znamená, že síla nárazu větší. Dětské pojivové tkáně jsou slabší a jejich kosti jsou více ohebné. Děti mají také méně tuku a svalové tkáně, která slouží k ochraně vnitřních orgánů před úrazy (Pape et al., 2010). Schopnost hrudního koše a pánve jako ochrany v ně uložených orgánů je také limitovaná. Kontuze plic s poraněním žeber a trhliny sleziny se u dětí rovněž objevují často. Ačkoli jsou vnitřní orgány v relativní blízkosti, nedochází u dětí tak často k vícečetným poraněním, tak jako u dospělých (Frelich et al., 2020).

U dětí je obtížnější rozpoznat příznaky šoku než u dospělých. Srdeční frekvence je nejprůkaznější faktor hypovolemie u dětí, protože srdeční výkon je převážně udržován zvyšováním tepové frekvence (Bedreag et al, 2016). Hypotenze se rozvíjí až v momentě, kdy dítě ztratí více než 45 % objemu krve. Je důležité si všimnout, jak dochází ke změnám v jednotlivých obdobích dětského věku a s tím související celkový objem krve jedince (Frelich et al., 2020). U novorozence je objem krve 90 ml/kg, u ročního dítěte je to přibližně 80 ml/kg. U adolescentů je cirkulující objem krve stejný jako u dospělých a to je 70 ml/kg. Malé děti mají větší ztráty vody a tepla z důvodu poměru povrchu těla k tělesné hmotnosti. (Pape et al, 2019).

3.1. Oběhový systém

Fetální typ cirkulace závislý na přísunu kyslíku a živin placentou se po porodu mění na novorozenecký. Dochází k ukončení přívodu placentární krve a funkčně zaniká foramen ovale – komunikace mezi pravým a levým srdcem. Krev vedená z pravé komory, přes Botallovu dučej z plinice do oblouku aorty, je po rozpětí plicního parenchymu a otevření plicního cévního řečiště vháněna do plicní cirkulace. Botallova dučej se po 24 hodinách uzavírá funkčně a po dalších 3 týdnech i anatomicky. (Mixa et al., 2019).

U větších dětí se anatomické uspořádání oběhového systému moc neliší od dospělých. Srdce dítěte obsahuje méně kontraktilních vláken, a tak není schopno se stáhnout takovou silou jako myokard u dospělých. Minutový srdeční výdej se vztahuje na tělesnou hmotnost dítěte. U malých dětí je minutový srdeční výdej oproti dospělým vyšší až o 30–50 % z důvodu vysokých nároků metabolismu (Frelich et al., 2020).

Systolický objem činí 4–5 ml, minutový objem srdeční novorozence je při frekvenci 120/min 500–600 ml/min (Mixa et al., 2017). Objem krve v závislosti na tělesnou hmotnost s rostoucím věkem dítěte klesá a u novorozenců a kojenců je i drobná krevní ztráta hemodynamicky podstatná. Koncentrace hemoglobinu se v souvislosti k věku rovněž mění – v novorozeneckém věku je fyziologická hodnota hemoglobinu 180–220 g/l. V průběhu prvních 3–4 měsíců dochází k poklesu na hodnotu 100–120 g/l tato hodnota pak trvá do 3 let věku dítěte (James et al., 2013).

Krevní tlak novorozence je podstatně nižší než u dospělého jedince. Vzhledem k tomu, že krev v těle novorozence cirkuluje převážně v mozku a útrokách a svalová hmota je ve srovnání s dospělým relativně menší, nachází se oběh ve stavu centralizace a tento kompenzační mechanismus je při krevní ztrátě oslaben. (Frelich et al., 2020).

3.2. Respirační systém

Odlíšnosti dýchacího systému u dětí jsou zejména důležité při zajišťování dýchacích cest u dětí a ve vztahu s využíváním umělé plicní ventilace. Hlava u malého dítěte je v poměru s tělem velká s výrazným týlem – proto je vhodné před zajištěním dýchacích cest vypodložit ramena (Fuhrman et al., 2017). Jazyk je poměrně velký a může působit potíže při ventilaci maskou a také při laryngoskopii. Dýchací cesty jsou užší a je zde riziko vzniku otoku, který může vést k obstrukci dýchacích cest (Frelich et al., 2020).

Úzké nosní průduchy, volné měkké patro a vysoko postavená epiglottis komplikují snahu o udržení volných dýchacích cest. Hrtan je uložen kraniálněji než u dospělých, na úrovni C3–C4, a poněkud anteponován. Subglotický prostor je nejužším místem dýchacích cest dítěte a dýchací trubice je relativně úzká, každá retence sekretu může způsobit obturaci. V pubertě hrtan dosahuje velikosti obvyklé v dospělosti, v tu chvíli se stává nejužším místem dýchacích cest hlasová štěrbina. Levý i pravý bronchus odstupují zhruba v úhlu 55°, a ne s tupým úhlem odstupu pravého bronchu jako u dospělých. (Mixa et al., 2017).

První aktivní nádechy dítěte po narození způsobí, že dojde k rozpětí plicního parenchymu. Plíce, které byly vyplněny tekutinou se provzdušní tím, že tekutina přestoupí do plicních kapilár a na alveolární membráně může docházet k výměně dýchacích plynů (Stožický a Sýkora, 2015). Kvalita ventilace plic novorozence je závislá na přítomnosti surfaktantu, který je z největší části tvořen v 35. – 36. gestačním týdnem. Nedostatek surfaktantu u předčasně narozených způsobuje kolaps alveolů a z toho plynoucí dechovou

nedostatečnost. Jeho další tvorba je u novorozenců ohrožena buďto hypoxií nebo hyperventilací, acidózou a hypotermií (Mixa et al., 2017).

Žebra malého dítěte jsou v tzv. inspiračním postavení, a tudíž poddajnost hrudníku a plic je malá. Malé dítě dýchá převážně bráničně, to znamená, že každé zvětšení náplně břišní dutiny sníží prostor pro exkurze plic a je pro dítě nebezpečné z hlediska rozvoje respiračního selhání (Frelich et al., 2020). Vzhledem k relativně nízkým dechovým objemům je možné vyšší potřebu kyslíku uspokojit pouze zvýšením dechové frekvence. Alveolární ventilace je asi dvakrát vyšší než u dospělého a její snížení může způsobit hypoxemii. Regulace dýchání především u novorozenců je nedokonale vyvinuta, kašlací reflex je nedostatečně vyvinutý, je vyšší riziko aspirace. Hypoxie velmi rychle způsobuje bradykardii (Mixa et al., 2019).

3.3. Vylučovací systém

Prenatálně je snižená glomerulární filtrace z důvodu nízkotlaké perfuze a novorozenec nemusí močit ještě 24 hodin po porodu, potom se však tlakové poměry v ledvinách dají do normálu a předpokládáme, stejně jako u větších dětí, minimální diurézu 1ml/kg/h (Klíma, 2016). Celková tělesná voda u novorozence tvoří asi 75–80 % hmotnosti a denní obrat tekutiny dosahuje až 15 %. Z důvodu nedostatečné reabsorbce primární moči v distální tubulu je novorozenec schopen produkovat moč koncentrovanou maximálně na specifickou hmotnost 1025 (Lebl, 2014). Dochází k vysokým ztrátám kalia, natria a bikarbonátu, které je důležité sledovat a substituovat. Snižená vylučovací schopnost ledvin malého dítěte také zpomaluje vylučování řady léků. Renální funkce dítěte docela rychle dozrávají a úrovně srovnatelné s ledvinami dospělého by měly dosáhnout zhruba po šesti měsících. (Mixa et al., 2019)

3.4. Játra

Po porodu zůstává nedokonale rozvinuta zejména detoxikační schopnost jater, projevující se zpomalenou metabolizací léků a metabolismus sacharidů, které tvoří zásoby glykogenu v játrech. Tyto funkce dozrávají asi v 10. – 12. týdnu života. Sacharidové rezervy se vytváří až v 26. – 40. gestačním týdnu, nedonošené děti mají zásoby glykogenu velmi chudé (Mixa et al., 2019). Hladina glukózy v krvi novorozence je 2,7–3,3 mmol/l, pokles glykemie během zátěže velmi rychle nahrazuje úvodní stresovou hyperglykemií, proto je nutné hladinu krevního cukru sledovat a při poklesu pod 1,6 mmol/l hradit 10 % glukózou

v dávce 2 ml/kg. Přibližně do dvanáctého týdne života trvá nedostačující syntéza K-dependentních koagulačních faktorů (II, VII, IX a X), z toho důvodu je nutná substituce vitamínem K (Lebl, 2014).

V krevním obraze novorozence je polyglobulie, která je způsobená velkým počtem erytrocytů s obsahem fetálního hemoglobinu, který se postupně nahrazuje hemoglobinem dospělého typu až k obvyklým hladinám, to znamená kolem šestého měsíce věku dítěte (Mixa et al., 2017). Objem krve novorozence je 70–90 ml/kg, tedy 7–9 % tělesné hmotnosti. S takovým množstvím cirkulujícího objemu můžeme počítat po celý dětský věk. Hodnota celkové bílkoviny je od novorozeneckého období po dospělost v mezích od 55 do 70 g/l (Frelich et al., 2020). Podobně se v průběhu dospívání nerozlišují základní biochemické hodnoty. Metabolizací fetálního hemoglobinu a nezralostí glukuronyltransferázy je způsoben ikterus novorozenců. Hladina bilirubinu přes 340 $\mu\text{mol/l}$ může dosti poškodit CNS. U nedonošených dětí je v kombinaci s hypoxií a acidózou riziková hodnota již kolem 150 $\mu\text{mol/l}$. (Mixa et al., 2019)

3.5. Centrální nervový systém

Stav centrálního nervového systému dítěte se liší se stavem v dospělosti. Mozek novorozence je relativně velký, stejně jako hlava dítěte je ve srovnání s tělem výrazně větší než u dospělého. Tento rozdíl značí vyšší podíl minutového srdečního objemu směřovaného k hlavě dítěte, ale také jiný průběh deceleračních úrazových dějů. Mozek po narození dozrává pomaleji než ostatní orgány a spousta běžně podávaných léků ovlivňuje jeho dozrávání (Pape et al., 2010).

Durální vak novorozence dosahuje na úroveň S4 (S1 v jednom roce), mícha zasahuje úroveň L3 (L1 v jednom roce). Na popsané změně anatomických poměrů má vliv posturalizace dítěte po prvním roce života. Tyto údaje jsou významné při uplatňování centrálních svodných technik. Do prvního roku života není dokončeno dozrávání nervosvalové ploténky ani myelinizace periferních nervů, což způsobuje mimo jiné zpomalenou aferentaci bolesti. Malé děti vnímají bolest stejně intenzivně jako dospělí a její nedostatečná léčba může mít fyzické i psychologické následky (Mixa et al., 2017). Nízká úroveň myelinizace motorických vláken alfa, beta a gama, spolu s pozvolným dozráváním nervosvalové ploténky způsobují motorickou neobratnost malého dítěte. Vegetativní nervový systém je charakterizován zvýšeným tonem parasymptiku, který způsobuje bradykardii při podráždění vagových zakončení. Reakce novorozence na

podráždění je generalizovanou reakcí. Hematoencefalická bariéra je propustnější, což se ukáže zejména vystupňovanými nežádoucími účinky některých léků na centrální nervový systém. Klinicky nejpodstatnější je útlum dýchání po zvýšeném průniku opioidů a barbiturátů do dechového centra. (Mixa et al., 2019)

3.6. Termoregulace

Udržení tepla u poraněného dítěte během urgentní péče je jedním ze základních předpokladů k úspěchu. Tepelné ztráty u novorozenců a kojenců jsou významně větší než u starších dětí z důvodu poměru tělesného povrchu a hmotnosti a pro nedokonalou tepelnou izolaci, jelikož vrstva podkožního tuku je nedostatečně vyvinuta (Fendrychová, 2011). Mechanismus svalového třesu není vyvinut dostatečně a tvorba tepla hydrolyzou tzv. hnědé tukové tkáně je velmi náročná na spotřebu kyslíku a energeticky velmi nepříznivá (Frelich et al., 2020).

Normální tělesná teplota malého dítěte je kolem 36,3 až 37,3 °C. Ideální tepelné prostředí pro péči o novorozence je 31,0 °C, toho dosáhneme pouze pomocí specializovaného lůžka (Sedlářová et al., 2008). Pokud nemáme k dispozici dostatek aktivních prostředků pro udržování tělesné teploty dítěte, je třeba se snažit maximálně zabránit ztrátám tepla. Při hypotermii, je dítě ohroženo dechovým útlumem, poklesem srdečního výdeje a následnou centralizací oběhu. Objevuje se nebezpečí hypoxie z hypoventilace, regurgitace a aspirace žaludečního obsahu. Účinek některých léků se prodlužuje (Voorde et al., 2015).

Dostatečnou tělesnou teplotu během péče o nemocné dítě je možno zajistit kombinací následujících prostředků a postupů:

- umístit dítě do vyhřátého prostoru a zamezit proudění vzduchu
- použít infrazářiče nebo teplovzdušný ventilátor s poduškou rozvádějící teplý vzduch kolem pacienta
- zahřát infuzní roztoky
- použít teplé měkké textilie a reflexní fólie k zabalení pacienta
- u malých dětí je nutné dbát na zahřívání hlavičky, která představuje velkou chladicí plochu (Mixa et al., 2017)

Tělesnou teplotu můžeme měřit buďto kožním čidlem, jícnovým teploměrem nebo infračerveným tympanálním teploměrem. Moderní zahřívací přístroje regulují teplotu zpětnou vazbou podle údajů z teploměrů (Fendrychová et al., 2012).

Mezi další odlišnosti v poskytování péče dětským pacientům s traumaty patří vnímání emocí a způsob chování. Poranění jsou dětmi často vnímány jako stresové faktory a dochází k projevům paniky související s bolestí a traumatickou událostí. Takové přehnané chování může u zdravotníků způsobit nejistotu, frustraci a mylný postup při vykonávání vyšetření či léčby (Pape at al., 2010).

4 Organizace dětské přednemocniční péče a urgentní péče

Urgentní medicína je jedna z nejmladších lékařských oborů. Je založená na znalostech a dovednostech nutných pro rychlou diagnostiku a zjištění urgentních příznaků nemocí a úrazů. V Evropě byla urgentní medicína jako samostatný obor uznána v posledních zhruba deseti letech. 1. 1. 2017 se stala urgentní medicína základním oborem ve 22 zemích Evropské unie včetně České republiky (Šeblová et al., 2018). Specializací urgentní medicíny je poskytovat péči všem věkovým skupinám, kam se nedílně řadí i dětští pacienti. Proto také všichni zdravotníci v oboru musí mít patřičné vzdělání, aby byli schopni zajistit neodkladnou péči i malým pacientům a následně předali do rukou specialistů v cílovém zdravotnickém zařízení (Mixa et al., 2017).

4.1. Urgentní medicína a systémy moderní urgentní péče

Urgentní medicína má 3 základní pilíře:

1. Přednemocniční neodkladnou péči (PNP), která je poskytována záchrannou službou.
2. Časnou neodkladnou nemocniční péči, kde se provede přesnější diagnostika a úkony, vedoucí ke stabilizaci pacienta, který je následně předán do optimální úrovně péče dle jeho stavu.
3. Připravenost na řešení mimořádných událostí jako je např. hromadný výskyt postižených, přírodní katastrofy nebo katastrofy způsobené člověkem (Šeblová et al., 2018).

4.1.1. Systémy moderní urgentní péče

Zdravotnické záchranné služby (ZZS) jsou ve vyspělých zemích provozovány v zásadě ve dvou modelech uspořádání – tzv. angloamerický systém, založený na zdravotnických záchrannářích (je garantován lékařem, který zdravotníkům v terénu přenechává kompetence), a systémy, kde je lékař přítomen jako přímý poskytovatel přednemocniční neodkladné péče (Mixa et al., 2017).

V USA má urgentní medicína nejdelší historii, kde první urgentní příjmy začaly vznikat v 60. letech 20. století. Vznikl zde taktéž čistě paramedický systém, který je provozován i v některých asijských zemích, které přejaly americký model. V Evropě dominují systémy, kde je zapojován lékař do přímé péče o pacienty v terénu. Systém s lékařem je označován jako frankogermánský model (Šeblová et al., 2018).

V dnešní době se stále více prosazuje model vícestupňové odezvy s posádkami s různými úrovněmi kompetencí – od lékařů přes zdravotnické záchranáře až po využití tzv. „first-responderů“ (nezdravotníků se specifickým výcvikem) v některých lokalitách (Remeš a Trnovská, 2013). Ve Velké Británii i v USA vznikla v rámci urgentní medicíny subspecializace „přednemocniční urgentní medicína“, která je definována jako součást přednemocniční péče, poskytovaná lékařem a umožňující přesunutí původně nemocničních intervencí do časnější fáze ošetření a tím snižuje riziko sekundárního postižení (Dissou, 2017).

V České republice byla urgentní medicína nejprve spojována s přednemocniční péčí, která se rozvíjela od počátku 90. let po organizačním oddělení záchranných služeb od nemocnic. V současné době je síť záchranných služeb založena na principu regionů, který tvoří 14 krajských organizací. Rokem 2012 se činnost zdravotnických záchranných služeb řídí zákonem č. 374/2011 Sb. a prováděcí vyhláškou 240/2012 Sb. (Šeblová et al., 2018).

Neodkladná nemocniční péče na urgentní příjmu je péče navazující na přednemocniční neodkladnou péči. Ve Spojených státech jsou univerzální urgentní příjmy, kde pracují lékaři urgentní medicíny a ošetřují všechny pacienty bez rozdílu věku či závažnosti. V Evropě se nejčastěji používá multidisciplinární integrovaný model péče, který je praktikován i na urgentních příjmech v ČR (Polák, 2016).

Koordinace činnosti je v kompetencích lékaře urgentní medicíny, pracují zde i lékaři jiných odborností. Pracoviště by mělo mít bezprahový úsek, kde probíhají činnosti na úrovni praktického lékaře a tzv. „crash room“ s plně vybavenými resuscitačními lůžky (Mixa et al., 2017).

Péče o pacienta je poskytována na jednom místě při zajištění veškeré diagnostiky, terapie, konziliárních vyšetření a monitorování. Dětské urgentní příjmy jsou méně obvyklé a v zahraničí existují převážně ve velkých nemocnicích. V ČR zatím existuje jediný dětský urgentní příjem v Dětské fakultní nemocnici v Motole. Důvodem je nejspíš fakt, že urgentní stavy u dětí jsou proti dospělé populaci méně časté (Polák, 2016).

4.2. Přednemocniční a urgentní péče

Ošetřování polytraumatizovaných pacientů začíná již na místě úrazu. Pokračuje během transportu a k definitivní léčbě dochází v nemocnici. Poskytnutá péče během prvních

hodin po úraze je důležitým faktorem pro následnou úspěšnost léčby pacienta (Dissou, 2017). Hlavními zásadami v léčbě polytraumatizovaných pacientů je brzké zhodnocení stavu pacienta a případná resuscitace. Tohle zahrnuje kompletní fyzikální vyšetření a diagnostiku ke stanovení priorit pro zajištění život zachraňujících úkonů (Pape et al., 2010).

4.2.1. Přednemocniční neodkladná péče

Přednemocniční péče je soubor postupů, které jsou nutné poskytnout na místě události a po dobu transportu pacienta do zdravotnického zařízení. Tuhle péči zajišťuje výjezdová skupina ZZS většinou s pomocí dalších složek IZS (Remeš a Trnovská, 2013). V přednemocniční péči využíváme zásad a principů PHTLS (prehospital trauma life support) a ATLS (advanced trauma life support). Poskytování péče dle těchto zásad vede k rychlému zhodnocení, diagnostice a prioritizaci péče u jednotlivých poranění, která vedou k rychlé smrti nebo vážnému ovlivnění zdraví dítěte. Péče o pacienta na místě úraze je náročná i v tom smyslu, že je nutno ji zajistit za špatného počasí, nedostatku prostoru atd. (Frelich et al., 2020).

V první řadě je důležité zhodnotit situaci a zajistit bezpečnost osob poskytující zachraňující výkony. Následuje zhodnocení místa události, počet zraněných osob a typ poranění u těchto osob. Pokud je nutné kontaktujeme operační středisko ZOS a žádáme o povolání dalších prostředků (Dissou, 2017). U těžce poraněných pacientů se v novodobé literatuře klade důraz na zkrácení doby poskytování přednemocniční péče na minimum. Je to především z důvodu progresu šokového stavu na podkladě vnitřního krvácení u těchto pacientů. Příčinná péče se jim může tudíž dostat až na operačním sále, kam je nutné pacienta co nejdříve dopravit (Polák, 2016).

Úspěšná léčba spočívá v zajištění priorit v péči o pacienta a reagovat na změny zdravotního stavu a přepravit pacienta do traumacentra. Základem je zhodnotit aktuální stav pacienta a sledování životních funkcí (Mixa et al., 2017). V případě zranění, která ohrožují život pacienta, je nutné přistoupit k okamžitému řešení (pokud je to možné) a pokračujeme v další diagnostice. Jakmile je pacient příčinně zajištěný, pokračujeme za stále monitorace oběhu do adekvátního zdravotnického zařízení. Vhodné zdravotnické zařízení je to, které je schopno poskytnout pacientovi definitivní péči. U dětí těžce poraněných je indikován transport dle tzv. triážních kritérií do dětského traumacentra (Šeblová et al., 2018).

4.2.2. *Triáž pacientů*

Triáž pacientů a jejich následné směřování do nemocnice se provádí dle Věstníku Ministerstva zdravotnictví (VMZ 15/2015). Kritéria, která rozhodují o transportu pacientů do traumacentra nebo spádové nemocnice jsou hodnocena dle fyziologických (F) a anatomických (A) ukazatelů, dle mechanismu úrazu (M) a pomocných kritérií (P) (Dissou, 2017). Když dojde k porušení těchto kritérií je tento postup brán jako non lege artis. Děti do 6 let věku jsou brány jako obzvlášť zranitelné z hlediska triážního systému. Fyziologické ukazatele jsou určeny pro dospělé pacienty a starší děti, je proto důležité brát ohled na malé děti a zohlednit tyto fyziologické odlišnosti (Frelich et al., 2020).

F (fyziologické ukazatele)

- GCS < 13
- TK systolický < 90
- DF < 10 nebo > 30
- přetrvávající poúrazová paréza/plegie

A (anatomické ukazatele)

- pronikající kraniocerebrální poranění
- nestabilní hrudní stěna
- pronikající hrudní poranění
- pronikající břišní poranění
- nestabilní pánevní kruh
- zlomeniny dvou a více dlouhých kostí

M (mechanismus poranění)

- pád z výše > 6 metrů
- přejetí vozidlem
- sražení vozidlem > 35 km/h
- katapultáž z vozidla
- zaklínění ve vozidle
- smrt spolujezdce
- zavalení těžkými předměty

P (pomocná kritéria)

- věk < 6 let
- věk > 60 let
- závažná kardiopulmonální komorbidita
- vliv omamných a psychotropních látek (Mixa et al., 2017)

4.3. Urgentní příjem

Urgentní příjem je místem diagnostiky a terapie veškerých stavů, které mohou vzniknout náhle, a takto byl i definován ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví v roce 2015 (Mixa et al., 2017). Urgentní příjem splňovat tři kritéria:

1. Měl by být místem, kde dochází k příjmu a třídění všech pacientů, kteří se do zdravotnického zařízení dostanou jakýmkoli způsobem (jsou přivezeni záchrannou službou, přijedou s doporučením od praktického lékaře či ambulantního specialisty, přijedou sami nebo s příbuznými).
2. Úroveň poskytované péče odpovídá kapacitám a možnostem daného zařízení a regionálním potřebám.
3. Měl by zajistit kontinuální péči bez odkladů při přechodu z přednemocniční do časně nemocniční fáze (Šeblová et al., 2018).

4.3.1. Dětský urgentní příjem

Dětský urgentní příjem by měl být schopen přijímat všechny děti od 0 do 18 let se všemi akutními obtížemi – interními i traumatologickými. Na dětském urgentním příjmu pracují lékaři v sestavení, kdy slouží minimálně jeden lékař s atestací v pediatrii a současně s atestací v urgentní medicíně nebo atestací v pediatrii a výcvikem v traumatologii, dále atestovaní i neatestovaní pediatri, v akutních odborných ambulancích příslušní specialisté. Z nelékařských zdravotnických pracovníků službu zajišťují dětské sestry, sestry s ARIP, záchranáři a sanitáři (Dissou, 2017).

Oddělení urgentního příjmu je vybaveno příjmovými lůžky, vyhřívanými lůžky, resuscitačním boxem, observačními lůžky, zákrokovým sálkem, sádrovnou a čistící místností. Nezbytné přístrojové vybavení zahrnuje mobilní RTG, UZ, EKG, defibrilátor, bed-side test na ABR, ionty a glykemii, monitory vitálních funkcí, infuzní pumpy a lineární dávkovače (Polák, 2016).

4.3.1.1. Struktura dětského urgentního příjmu

1. Příjmová část – recepce, kontaktní místo. Na recepci probíhá administrativní zadání pacienta do informačního systému nemocnice, kontaktní místo přijímá výzvu operačního střediska ZZS, sleduje volná lůžka na jednotlivých klinikách a odděleních dětské části nemocnice.
2. Ambulantní část – poskytuje zdravotní služby dětem bez závažného postižení zdraví a přímého ohrožení života, akutní pediatrické ambulance, akutní specializované ambulance (chirurgie, ortopedie, ORL, ...).
3. Expektační část – krátkodobá observace dítěte 3–4 hodiny za účelem diagnostické rozvahy, krátkodobé terapie, čekání na výsledky.
4. Zásahová část – lůžka, kde se ošetřují pacienti se závažným postižením zdraví a v přímém ohrožení života (Dissou, 2017).

4.4. Ostatní složky terénní péče u dětí v České republice

Při naléhavém onemocnění či úrazu, může být dítě ošetřeno i v ambulanci praktického lékaře pro děti a dorost, případně na pracovišti dětské LSPP, pokud je v dané lokalitě zřízena. Pokud není dětská LSPP dostupná, jsou děti ošetřovány v příjmových ambulancích pediatrických oddělení nemocnic nebo přímo na těchto odděleních (Polák, 2016). Vzhledem k absenci dětských urgentních příjmů, ZZS předává dětské pacienty buď v příjmových ambulancích pediatrických oddělení, nebo přímo na jednotku intenzivní péče bez ohledu na závažnost stavu u konkrétního pacienta. I u dětí ale existuje tzv. centrová péče pro emergentní stavy nebo vybrané diagnózy, většinou podle předem nastavených kritérií tzv. triáže. Kritéria pro příjem do traumacentra jsou stanovená dle mechanismu úrazu, hodnot vitálních funkcí a vyjmenovaných anatomických poranění (Mixa et al., 2017).

Úkolem ZZS je zajistit triáž – pozitivních dětských pacientů a jejich neodkladný transport do traumacentra s využitím optimálního transportního prostředku a s komprimací časové osy na minimum. Součástí managementu této péče je i strukturované avízo tak, aby se přijímací nemocnice mohla připravit na příjem kriticky nemocného či zraněného pacienta, podle zákona 374/2011 Sb. (Polák, 2016).

4.5. Charakteristiky akutní a urgentní péče v dětském věku

Pediatrická péče je v České republice poskytována dětem od narození do 18 let + 364 dní věku. Každá věková skupina charakterizuje různé typy akutních stavů. U novorozenců

dominují vrozené vady a sepse. U kojenců nejčastěji dochází k respiračním potížím. Batolecí věk se vyznačuje s hojným výskytem intoxikací, objevují se akutní laryngitidy, febrilní křeče a popáleniny. V předškolním věku se začínají objevovat úrazy. Adolescenti jsou často přijímáni s intoxikacemi a ve větší míře se objevují kolapsové stavy (Klíma, 2016). S akutně nemocným dítětem se setkávají jak zdravotníci, tak laici hojně. Odbornou péči akutně nemocnému dítěti zajišťují obvodní pediatři, pediatři sloužící na lůžkových odděleních, na pohotovostech, lékaři na urgentních příjmech, chirurgové, ortopedi, lékaři a záchranáři ZZS (Mixa et al., 2017).

5 Příjem dítěte do nemocnice

Urgentní příjmy fungují jako brána do nemocnice pro akutně nemocné pacienty. Propojují přednemocniční neodkladnou péči a odbornou nemocniční léčebně preventivní péči. Urgentní příjmy mohou být vysokoprahové a nízkoprahové (Dissou, 2017). Vysokoprahový UP slouží k přijímání polytraumatizovaných pacientů, pacientů v bezvědomí apod. Nízkoprahový UP přijímá pacienty bez ohledu na diagnózu. Tento typ UP představuje místo pro třídění a přijímání pacientů s možností několikahodinové observace, kde po stanovení diagnózy a provedení adekvátních terapeutických výkonů jde pacient na oborově příslušné lůžko nebo domů (Frelich et al., 2020).

Urgentní příjmy, které se specializují pouze na dětské pacienty jsou i v zahraničí – fungují v USA, ve Velké Británii, Francii a ve Španělsku. V menších nemocnicích jsou děti přijímány na společné urgentní příjmy pro dospělé a děti. V České republice většina dětských pacientů ze ZZS se posílá do příjmových ambulancí dětských oddělení nebo na chirurgické ambulance, eventuálně přímo na dětské JIP. V České republice existuje pouze jeden samostatný dětský urgentní příjem ve Fakultní nemocnici Motol. Vznikl díky širokému spektru klinik všech dětských specializací v dětské části fakultní nemocnice (Dissou, 2017).

5.1. Schéma přijetí dětského pacienta na dětský UP

1. přebírání výzvy od operačního střediska ZZS
2. převzetí pacienta od ZZS, LZS, od rodičů
3. triáž
4. vyšetření pacienta, anamnéza
5. diagnosticko-terapeutická rozvaha – odběry, zobrazovací metody, konziliární vyšetření, akutní léčba
6. dimise pacienta, hospitalizace pacienta, krátké observace (Dissou, 2017)

5.2. Přebírání výzvy od operačního střediska ZZS kontaktním místem

Operační středisko ZZS avizuje všechny děti, které jsou v těžkém stavu, tzn. jedná se o pacienta s polytraumatem, křečujícího, s poruchou vědomí aj. Cílem je být připraven včas na příjem takového pacienta (Šeblová et al., 2018). U polytraumatizovaných dětí bychom po takovém avízu měli zajistit trauma tým, měl by být připraven UZ, eventuálně CT. V následujícím přehledu je vše, co je důležité vědět při přebírání výzvy:

- kolik je dítěti let
- co se stalo/mechanismus úrazu/obtíže dítěte
- vitální funkce
- je dítě při vědomí, jaké má GCS
- jak je dítě zajištěné
- je zaintubované
- čas příjezdu/příletu (Dissou, 2017)

5.3. Převzetí pacienta od ZZS, LZS

Dítě od posádky bez lékaře může převzít nelékařský zdravotnický personál (sestra, záchranář), dítě přivezené s lékařem přebírá lékař. Pokud přijede dítě s rodiči, pak je soubor otázek obdobný, pacient se zadá do informačního systému a následuje triáž (Polák, 2016).

5.3.1. Co nás při převzetí pacienta zajímá

- věk dítěte
- obtíže dítěte
- vstupní vitální funkce
- průběh transportu
- zajištění dítěte během transportu
- podaná medikace – v miligramech, eventuálně mikrogramech
- jede-li dítě s rodičem, event. kontakt na rodiče
- kartička pojištěnce dítěte, eventuálně doklad totožnosti (Mixa et al., 2017)

5.4. Triáž

Triáž neboli třídění pacientů je na dětských urgentních příjmech prováděna sestrou. Určuje se prioritou ošetření pacientů. Pacienti se závažnými obtížemi, kteří jsou ošetřeni přednostně na lůžkách UP, ostatní pacienti jsou ošetřeni v akutních odborných ambulancích. Nejčastěji se využívá modifikovaného triážního systému ESI s prioritou 1-5. Lze využít též skórovacího systému PEWS (Polák, 2016).

5.4.1. Skórovací systém PEWS

Priorita 1 – nestabilní pacient, musí být okamžitě ošetřen, eventuálně resuscitován.

Priorita 2 – potencionálně nestabilní pacient, je nutné ho ošetřit do 10 minut, musí se u něj provést laboratorní vyšetření, využije se zobrazovacích metod, podá se mu akutní medikace, pravděpodobně bude hospitalizován.

Priorita 3 – stabilní pacient, musí být ošetřen do 30 minut, provedou se laboratorní vyšetření, využijí se zobrazovací metody, dostane medikaci, ale bude pravděpodobně propuštěn.

Priorita 4 – stabilní pacient, neurgentně by ho měl vidět lékař, k jeho vyšetření se použije maximálně jedna vyšetřovací metoda, hospitalizován nebude.

Priorita 5 – stabilní pacient, neurgentně by ho měl vidět lékař, k jeho vyšetření není zapotřebí žádná vyšetřovací metoda, hospitalizován nebude (Dissou, 2017).

5.5. Vyšetření pacienta, anamnéza

Sestra změří vitální funkce pacienta (krevní tlak, tepovou frekvenci, dechovou frekvenci, tělesnou teplotu a saturaci periferní krve kyslíkem). Lékař dítě fyzikálně vyšetří a odebere od rodičů stručnou anamnézu (pokud jsou přítomni) (Heinige, 2017). Dítě se poté vyšetřuje pohledem, zhodnotí se celkový stav a následně se dítě vyšetří fyzikálně. Z anamnézy jsou důležité údaje týkající se současných obtíží, dále osobní anamnéza – zda je dítě dispenzarizováno v odborné ambulanci, zda užívá medikaci, jestli má na něco alergii a je přeočkované. U novorozenců a kojenců se zajímáme i o údaje týkající se porodu a poporodní adaptace (Polák, 2016).

5.6. Základní diagnosticko-terapeutická rozvaha

Pacienti s prioritou 1–3 dle modifikovaného ESI by měli mít zajištěný i.v. vstup a zároveň by se měly provést odběry. Podle obtíží u dětí na urgentním příjmu odebíráme krev, moč, žaludeční obsah. Z krve vyšetřujeme (Dissou, 2017):

- Pomocí bed-side analyzátoru krevní plyny, ionty, glykemii, hemoglobin, hematokrit.
- V laboratoři – KO + diff, koagulace, biochemii včetně urey, kreatininu, jaterních testů, hladiny etanolu, paracetamolu.
- Z moči vyšetřujeme – moč chemicky, v laboratoři moč + sed., odebíráme moč na kultivaci a toxikologii.
- Žaludeční obsah je odesílán na toxikologii (léky, houby, rostliny) (Polák, 2016)

Ze zobrazovacích metod se využívá: RTG, UZ, CT, vzácně MR.

V další fázi následuje vyšetření konziliářem podle typu obtíží či poranění pacienta. Terapie dále probíhá podle stavu pacienta – kardiopulmonální resuscitace, intubace, UPV, infuze, oxygenoterapie, antipyretika, antikonvulzivní terapie, analgosedace, chirurgický zákrok, repozice v analgosedaci, sádrování. Převoz pacienta na oddělení podle typu a závažnosti onemocnění, případně propuštěním dítěte do domácí péče (Dissou, 2017).

5.7. Příjem pacienta na oddělení intenzivní péče

Pracoviště JIP a ARO poskytují péči diagnostickou, preventivní, léčebnou a ošetrovatelskou ve stavech multiorgánového selhání, kterou zajišťují lékaři a sestry nepřetržitě po dobu 24 hodin denně. Oddělení intenzivní péče (JIP, ARO) jsou určena pro pacienty, kterým hrozí nebo u kterých už probíhá postižení nebo selhávání jednoho či více orgánů. Jsou zde přijímáni i pacienti, kterým hrozí bezprostřední multiorgánové selhání a takoví, u kterých již k tomuto stavu došlo. Rozsah poskytnuté intenzivní péče lze dělit na 3 stupně (Ševčík, 2014):

1. stupeň – řadí se zde pacienti, u kterých jsou patrné známky orgánové dysfunkce. Je zapotřebí je kontinuálně monitorovat a poskytnout jim adekvátní farmakologickou a přístrojovou podporu.
2. stupeň – zde spadají pacienti, které je nutné neustále monitorovat, jelikož jim selhává jedna ze základních životních funkcí. Je u nich taktéž nutná farmakologická a přístrojová podpora.
3. stupeň – reprezentují pacienti se selháním dvou a více orgánových funkcí a jsou nutně závislí na farmakologické a přístrojové podpoře (Kapounová, 2020).

5.7.1. Příjem pacienta na JIP/ARO

Spousta oddělení má určený prostor, kde dochází k příjmu pacienta. Mělo by to být klidné místo, kde budou srozumitelně předány informace. Místnost by měla být vybavena speciálním lůžkem pro pacienta, monitorem, resuscitačními léky, defibrilátorem, ventilátorem a dalšími pomůckami, které jsou nutné k zajištění vitálních funkcí a poskytnutí základních ošetrovatelských úkonů. Během přijímání pacienta na oddělení je prioritní zajistit (Kapounová, 2020):

- průchodnost dýchacích cest a dýchání: aplikace kyslíku, napojení na UPV
- kontinuální monitoraci základních životních funkcí
- invazivní vstupy: PŽK, CŽK, arteriální katetr, ICP čidlo
- neinvazivní vstupy: NGS, PMK
- podání nutné farmakoterapie a infuzí
- odběr biologického materiálu
- důkladnou hygienu a adekvátní polohu pacienta
- zobrazovací metody k diagnostice – RTG, UZ, CT, MR
- konziliární vyšetření
- další ošetrovatelskou a medicínskou péči dle stavu pacienta (Frelich et al., 2020)

6 Management péče o polytraumatizovaného pacienta

Traumata v současné době jsou příčinou úmrtnosti u téměř 16 000 lidí denně po celém světě (z toho 5,8 milionů ročně). Projekty pro rok 2020 ukazují, že se očekává 8,4 milionu úmrtí za rok. To znamená, že traumata budou druhou nejčastější příčinou ztráty života v následujících 13 letech (Pape et al., 2019). Nepochybně důvodem vzniku poranění je zvyšující se rozvoj v oblasti průmyslu, více motorových vozidel a přetrvávající vyšší riziko armádního konfliktu. Traumata jsou však stále nejčastější příčinou smrti a postižení u dětí a mladých dospělých ve vyspělých zemích (Petrosyan et al., 2009).

6.1. Etiologie polytraumatu

Etiologie a ohrožené skupiny jsou pojmenovány podle druhu poranění. Poranění z důsledku přenosu energie – nejběžněji kinetické, patří zde také vojenské konflikty, chemické prostředky, výbušniny, radiační účinky. Závažnost poranění potom závisí na typu a rozsahu působící energie na hostitele (Suk-Kyung et al., 2018). Patří zde také skupiny, jejichž chování je značně ohrožující. Jedná se především o řidiče, u kterých je přítomna vyšší hladina alkoholu. Tohle chování je typické u mladých dospělých. Statistiky ukazují, že muži do 65 let věku dominují v počtu hospitalizovaných osob s traumatem. Mezi seniory je riskující chování méně běžné, ale objevují se pády v souvislosti s jinými chorobami, zhoršeným viděním a snížením funkce svalů a opěrného systému (Pape et al., 2010).

6.2. Definice polytraumatu

Polytrauma obvykle vzniká jako vysokoenergetický náraz působící na více než jednu orgánovou strukturu. Není překvapením, že k úrazu dojde převážně při silniční dopravní nehodě (Pape et al., 2010). Dopravní nehody jsou považovány za nejběžnější mechanismus úrazu, při kterém dochází k úmrtí či vážnému poranění v celé Evropě. V zemích, kde probíhají války bude hlavní příčinou smrti a vážných zranění střelná poranění (Guerado et al., 2015). Polytrauma je definováno jako poranění dvou a více tělesných systémů, z nichž aspoň jeden ohrožuje pacienta na životě. V posledních letech je pojem polytrauma v tomto termínování již překonán. Závažnost poranění se hodnotí podle Injury Severity Score (ISS), které vychází z Abbreviated Injury Scale (AIS). Hodnota 16 a více bodů znamená poranění je vážné a potenciálně ohrožuje pacienta na životě. Může se však jednat i o monotrauma, což představuje poranění jedné orgánové

struktury. Definitivní rozsah zranění a jeho hodnocení dle ISS je možné až v nemocnici s využitím pomocných vyšetření (Prchlík et al., 2017).

6.3. Komplikace spojené s polytraumatem

U polytraumatizovaných pacientů dochází vlivem systémové zánětlivé odpovědi v souvislosti s krvácením a endoteliální dysfunkcí k rozvoji tzv. letální triády. Letální triáda znamená nastoupení hypotermie, metabolické acidózy a koagulopatie (Frelich et al., 2020).

6.3.1. Hypotermie

Způsobuje dysfunkci myokardu a zvyšuje systémovou vaskulární rezistenci a afterload. Narušuje dodání kyslíku do tkání (Ševčík, 2014).

6.3.2. Metabolická acidóza

Ukazatel hypoxie tkání a šoku, narušuje aktivitu koagulačních faktorů s prohloubením krevních ztrát (Zadák a Havel, 2017).

6.3.3. Koagulopatie

Polytrauma způsobuje konzumpční koagulopatii TIC (trauma induced coagulopathy).

Důležitá je včasná a komplexní léčba všech tří složek. Vzniká totiž circulus vitiosus, který způsobuje smrt dítěte pod obrazem refrakterního šoku. Je žádoucí zajistit tepelný komfort, hemostatickou resuscitaci a obnovení perfúzního tlaku, aby dítě mohlo přežít (Pape et al., 2019).

6.3.4. SIRS (syndrom systémové zánětlivé odpovědi)

Polytrauma způsobuje vznik systémové zánětlivé odpovědi – SIRS. Lze ji definovat jako komplexní uniformní reakci, která má za cíl eliminovat škodliviny z organismu. Polytrauma je nadprahový inzult, který vede k progresi zánětlivé odpovědi tkání a orgánů, které nebyly primárním inzultem zasaženy (Pepe, 2003). Dochází k poškození buněk a tkání s uvolněním alarminů. Alarminy spolu s PAMPS (pathogen – associated molecular patterns) vytváří skupinu molekul tzv. DAMPS (damage – associated molecular patterns). Definice SIRS je splněna za předpokladu, že jsou přítomny alespoň 2 z níže uvedených

bodů: TT > 38 °C nebo < 36 °C, TF > 90/min, DF > 20/min nebo PaCO₂ < 32 mmHg, počet leukocytů > 12x 10⁹/l nebo < 4x10⁹/l (Frelich et al., 2020).

6.3.5. MODS (syndrom multiorgánového selhání)

Progrese SIRS vede ke vzniku syndromu multiorgánové dysfunkce – MODS.

6.3.5.1. Časný MODS

Je způsoben progresí SIRS jako reakce na polytrauma. Projeví se i přes dostatečně a správně provedenou resuscitaci oběhu u polytraumatu. Důvodem je vliv endotelní dysfunkce, ischemicko-reperfúzního poškození, rhabdomyolýzou a pokračující imunitní odpovědí. MODS se rozvíjí jako akutní selhání ledvin, DIC, ARDS atd. (Pape et al., 2019).

6.3.5.2. Pozdní MODS

Jakmile dojde k aktivaci imunitního systému, postupně dochází k jeho dysfunkci až imunoparalýze za vzniku zánětlivých komplikací, které představují druhý inzult, který vede k progresi MODS. U těžce poraněných pacientů se objevuje často pneumonie (Maňák, 2017).

Terapie MODS:

- léčba koagulopatie
- léčba hypotermie
- léčba acidózy
- resuscitace oběhu, podávání transfúzních přípravků
- snaha o dosažení cílů v terapii šokových stavů
- pátrání po dalších poraněních
- naplánování vhodné doby k dalšímu operačnímu ošetření nebo definitivnímu operačnímu řešení
- léčba ke zmírnění komplikací
- snaha o efektivní komunikaci v týmu (Frelich et al., 2020)

6.4. Mechanismus úrazů u dětí

Nejčastější příčinou polytraumat u dětí jsou vysokoenergetické úrazy:

- dopravní nehody – sražení chodci, sražení cyklisté, spolujezdci, náraz cyklisty nebo motocyklisty
- pády z výšky
- sportovní úrazy – např. jezdeckví, lyžování, bojové sporty, míčové kontaktní hry

Zmíněné typy mechanismů úrazu jsou převážně poranění způsobena prudkým přenesením obrovské mechanické energie na tělo postiženého. Na základě analýzy mechanismu úrazu můžeme očekávat poranění jednotlivých tělesných systémů (Mixa et al., 2017).

6.5. Diferenciální diagnóza

Událost závažného poranění je většinou ohlášena svědky nebo to jednoznačně vyplývá ze situace na místě nehody. Mohou nastat pochybnosti u dítěte, které bylo nalezeno bez přítomnosti svědků s poruchou vědomí a nevelkými nebo žádnými zevními známkami úrazu (Wendsche, 2015). Takové dítě je třeba komplexně zajistit a připravit k transportu na pracoviště dětské resuscitační péče k vylučování závažného poranění. Hlavním diferenciálně diagnostickým úkolem zdravotnických pracovníků PNP je určit závažnost stavu pacientů a na jeho základě jednat a správně směřovat transport poraněných a poskytovat péči o ně na místě události a při transportu do cílového zdravotnického zařízení (Prchlik et al., 2017).

6.6. Přednemocniční péče o polytraumatizovaného pacienta

6.6.1. Prvotní zhodnocení závažnosti stavu

Před zahájením péče o dětského pacienta je nutné provést zásadní opatření:

1. Přesvědčit se o bezpečnosti prostoru.
2. Pokud se jedná o nehodu (dopravní nebo jinou), je třeba určit počet raněných. Je to především z důvodu zajištění další posádky či hlášení hromadného neštěstí.
3. Pokud se jedná o dopravní nehodu nebo jinou vážnou nehodu, je snahou pátrat po dalších zraněných. U svědků se přesvědčíme, že nikoho nepostrádají. Potom lze zahájit péči o konkrétního pacienta (Mixa et al., 2017).

6.6.2. První pohled na pacienta – quick look

Pacienta nejdříve vyšetřujeme krátkým pohledem, který by měl zhodnotit celkový stav pacienta. Důraz je kladen na vědomí, dýchání a oběh. Sledujeme průchodnost dýchacích cest a pátráme po příznacích, které značí tenzní pneumotorax, přítomnost krvácení a známky šokového stavu (Pape et al., 2010). Zkušený lékař tak může stanovit, zda se jedná o pacienta v kritické či nekritické fázi a podle toho začít jednat. Pokud je pacient v kritickém stavu je nezbytné mu poskytnout adekvátní péči, která je nutná a nezdržovat transport vyšetřeními a péčí, která není urgentní (Mixa et al., 2017). V případě nekritického stavu u pacienta je čas na to ho důkladně vyšetřit a zajistit a posléze transportovat do nemocnice. Quick look vyšetření by nemělo být delší než 5 vteřin. Pokud zjistíme při quick look vyšetření absenci dýchání či přítomnost gaspingu spolu s absencí pulzu nad velkou tepnou, zahájíme ihned kardiopulmonální resuscitaci (Frelich et al., 2020).

6.6.3. Primární survey – vyšetření pacienta

Nejvyšší prioritou v péči o traumatizovaného pacienta je rychlá identifikace a vyhodnocení všech život ohrožujících stavů. Většina pacientů (asi 90 %) mají postiženou jednu orgánovou strukturu nebo končetinu. Tito pacienti jsou oběhově stabilní a lze u nich provést primární a sekundární vyšetření, anamnézu a důkladně připravit na transport do zdravotnického zařízení (Stahel et al., 2009).

U dětí v kritickém stavu provádíme pouze primární vyšetření a podle možností zahajujeme komplexní resuscitační péči a zabezpečujeme transport. Postupuje se systematicky dle algoritmu ABCDE (Frelich et al., 2020). Resuscitace pacienta probíhá už během primárního vyšetření podle pravidla – treat first what kills first – se zaměřením na poranění, které dítě usmrtí nejrychleji. Pacienta ohrožuje na životě nedostatek kyslíku – hypoxie, masivní krvácení či těžké poranění centrální nervové soustavy (Pape et al., 2019).

V přednemocniční péči je primárně nutné zajistit průchodnost dýchacích cest. Následně je snahou udržet dostatečnou oxygenaci a ventilaci dítěte. Toho lze dosáhnout buďto oxygenoterapií, podpůrnou ventilací za pomoci ambuvaku nebo umělou plicní ventilací, kdy dítě je napojeno na ventilátor (Frelich et al., 2020). Je důležité dítě neustále sledovat a kontrolovat, zda má průchodné dýchací cesty, jelikož u dětí dochází k rychlé progresi kompromitace dýchacích cest. Nejčastější příčina zástavy oběhu u dětí je nedostatek kyslíku, hypoxie a asfyxie. Pokud není odstraněna jedna z těchto příčin zástavy oběhu, je

šance na úspěšnou resuscitaci nulová. Poté, co jsou zajištěny dýchací cesty dítěte, je žádoucí se zaměřit na dostatečnou velikost dechového objemu a dechovou frekvenci (Mixa et al., 2017).

Kardiovaskulární systém u dětí má velké rezervy a má schopnost kompenzovat poměrně větší ztrátu tekutiny. Na úrovni makrocirkulace je to především zvýšení periferní cévní rezistence, která vede k redistribuci krve do srdce a mozku. Dětský organismus zvyšuje srdeční výdej ve snaze zajištění tkáním dostatečné okysličení, proto prvním znakem počínajícího hypovolemického šoku bývá tachykardie (Frelich et al., 2020). U dětí je tachykardie projevem bolesti a úzkosti, pokud však narůstá (i přes podání analgezie) a je doprovázena snížením amplitudy pulzního tlaku, značí to s velkou pravděpodobností velké krevní ztráty. V praxi je však obtížné hodnotit a sledovat pulzní tlak a trendy srdeční frekvence, proto je lepší sledovat periferie končetin a jejich prokrvení. Při větších krevních ztrátách budou periferie končetin chladné, bledé s pomalým kapilárním návratem, bude následovat porucha vědomí v podobě somnolence, soporu, v extrémních případech až kómatu (Mixa et al., 2017).

V PNP není možné zastavit masivní krvácení, je možné pouze hradit ztráty krve ve snaze zajistit dostatečnou tkáňovou perfuzi. Nejvhodnější tekutinou k obnově intravaskulárního objemu u těžce poraněných je krev, což je opět možné podat až v nemocnici. Pokud nejsou k dispozici transfúzní přípravky, je nejvhodnější použít krystaloidní roztok k zahájení tekutinové resuscitace (Bedreag et al., 2016).

Kraniocerebrální poranění jsou nejčastějším poraněním způsobujícím smrt u dětí. I přesto, že děti mají v porovnání s dospělými vyšší šanci na přežití při poranění mozku o stejném rozsahu, spousta z nich umírá již na místě či krátce po přijetí do nemocnice. Při léčbě poranění mozku je důležité zabránit rozvoji hypoxie a hypotenze (Frelich et al., 2020). Rozsah a délka působení těchto dvou faktorů ovlivňují další klinický vývoj pacienta. Proto je snahou tyto příznaky včasné rozpoznat a ihned léčit. Nejčastěji při poranění mozku dochází k poruše vědomí. V mnohých případech je v počátku přítomno bezvědomí, ze kterého se pacient probudil před příjezdem ZZS. Je nutné však i krátké bezvědomí zaznamenat a počítat s možným poraněním mozku (Pape et al., 2010).

6.6.4. *Algoritmus ABCDE*

Postupujeme dle nálezu poranění podle ABCDE algoritmu:

A + osová stabilizace krční páteře

B + vyloučení tenzního pneumotoraxu

C + zástava krvácení

D + známky intrakraniální hypertenze

E + teplota, bolest, AMPLE (Frelich et al., 2020)

A – Airway (zajištění průchodnosti dýchacích cest)

Zajištění průchodnosti dýchacích cest je nejvyšší prioritou z hlediska toho, že lidský organismus nemá zásoby kyslíku v těle na dobu delší než 5 minut. Jakmile uplyne tahle doba dochází k nevratným změnám na mozku, které vedou k neurologickému deficitu či ke smrti. U dětí nejčastěji dochází k hypoventilaci v souvislosti s poruchou vědomí a při obstrukci dýchacích cest (Voore et al., 2015).

Je nutné adekvátně zhodnotit průchodnost dýchacích cest. U dětí hodnotíme polohu, zvukové fenomény při dýchání, známky obstrukce a pohyby hrudníku. Když vidíme, že dítě pláče nebo mluví, není bezprostředně ohroženo neprůchodností dýchacích cest. V případě poruchy vědomí je třeba okamžitě dýchací cesty zprůchodnit za pomoci manévrů (Mixa et al., 2017). Je možné použít trauma jaw thrust manévr, který umožňuje zprůchodnit DC bez toho, aniž bychom hýbali s hlavou či krční páteří. Provádí se tak, že umístíme oba palce na tváře, ukazováčky a prsty obou rukou na dolní čelist, která se tak tlačí dopředu. Další vhodný manévr se nazývá trauma chin lift, který spočívá v uchopení brady a dolních řezáků a dojde ke zvednutí mandibuly dopředu. Oba tyto manévry vedou k předsunu dolní čelisti dopředu a trochu dolů, což způsobí posun kořene jazyku ventrálně a dojde ke zprůchodnění DC. Výhodou těchto technik je jednoduchost a také snadná proveditelnost bez nutnosti dalšího vybavení. Jejich využitelnost je výhodná zejména u poranění krční páteře (Frelich et al., 2020).

Obstrukce dýchacích cest může způsobit rovněž neprůchodnost DC. Obstrukci může způsobit přítomnost krve, sekretu, zvratků nebo jiných cizích předmětů. V takovém případě je indikací vyčistit nebo odsát prostor DÚ event. hypofaryngu. U odsávání je riziko hypoxémie, která je příčinou dlouhého a často opakovaného odsávání. Dojde k poklesu saturace, vzniká cyanóza a mohou vzniknout i kardiovaskulární abnormality (Pape et al., 2019).

Poranění krční páteře jsou očekávána především u vysokoenergetických traumat – dopravní nehody, pády či sportovní úrazy. Proto je důležité již na místě úrazu imobilizovat krční páteř límcem, head bloky nebo vytvarováním vakuové matrace. Ochrana krční páteře je důležitá v prevenci dalšího poranění v souvislosti s manipulací pacienta a také zajišťování dýchacích cest. Platí stále pravidlo, že každého pacienta v bezvědomí bereme jako potencionálního pacienta s poraněním C páteře (Frelich et al., 2020).

6.6.4.1. Celková anestezie v přednemocniční péči

Preoxygenace pacienta 100 % kyslíkem je primárním postupem v úvodu pacienta do celkové anestezie. Provádí se pomocí obličejové masky (vhodné velikosti). V okamžiku podání analgesie či uvedením pacienta do celkové anestezie utlumíme dechovou aktivitu. Zajištění DC provádíme v tzv. apnoické pauze. Protože při apnoii má pacient v plicích objem vzduchu, který odpovídá jeho funkční reziduální kapacitě – při vdechování vzduchu je FRC ze 78 % tvořená dusíkem (Mixa et al., 2019). Při preoxygenaci dýcháním čistého kyslíku dojde k vyplavení dusíku z plicních sklípků a jeho nahrazení kyslíkem. Takto získáme dostatečnou zásobu kyslíku k bezpečnému zajištění DC a napojení pacienta na UPV. Provádí se, pokud to dovoluje pacientův stav (Frelich et al., 2020).

Celková anestezie znamená reverzibilní, farmakologicky navozený stav ztráty vědomí, bolesti a svalového tonu. Správně podaná anestezie obsahuje vlastní anestezii, analgezii, svalovou relaxaci a stabilizaci autonomního nervového systému. V přednemocniční péči je navození anestezie rizikové a může ho provádět pouze zkušený lékař s dostatečnými klinickými dovednostmi v oblasti anesteziologie. K uvedení pacienta do celkové anestezie se řadí důvody jako je (Mixa et al., 2017):

- nutnost zajištění UPV (hypoventilace, apnoe, respirační selhání)
- porucha vědomí – při GSC pod 8 (riziko aspirace, obstrukce DC)
- prevence možného sekundárního poškození mozku (hypoxémie, hyperkapnie) u pacientů s kraniocerebrálním poraněním
- zajištění DC – poranění obličejového skeletu, narůstající otok s rizikem obstrukce DC
- poskytnutí dostatečné analgezie a anxiolýzy při devastacím poranění (Frelich et al., 2020)

V přednemocniční péči považujeme každé dítě za pacienta s plným žaludkem. Proto je podstatou intubace podání intravenózního anestetika s depolarizujícím svalovým relaxans v apnoické pauze (Kaapor, 2018). Tím dojde k zamezení průchodu vzduchu do žaludku a snížením rizika regurgitace a aspirace žaludečního obsahu. U pacientů s hypovolemickým šokem je mimo riziko aspirace žaludečního obsahu ohrožený i zhroucením oběhu po úvodu do anestezie (Bedreag, 2016). Anestetika jako jsou Propofol nebo Thiopental mají negativní inotropní efekt, snižují systémovou vaskulární rezistenci, při čemž dochází k hypotenzi. Proto u dětí je spíše indikováno disociativní anestetikum Ketamin, který jako jediné anestetikum je schopno zachovat či dokonce mírně zvýšit tlak krve (Mixa et al., 2019).

B – Breathing (zajištění normoventilace)

Po zajištění dýchacích cest je dalším krokem v algoritmu zajistit dostatečnou ventilaci pacienta. Pokud je u dítěte přítomno nedostatečné spontánní dýchání, začínáme s prodýcháváním nejprve pomocí samorozpínacího vaku s vysokým průtokem kyslíku (Voore et al., 2015). Hypoxie ve snaze o zvýšení minutové ventilace vede k tachypnoi, která způsobuje zvýšení dechové práce. Proto se zapojují pomocné svaly a tohle obtížné dýchání je spojeno s dramatickým nárustem spotřeby kyslíku, kterého je už tak nedostatek. Dochází k únavě dýchacích svalů s respiračním selháváním dítěte (Frelich et al., 2020).

Snahou je rozpoznat respirační distres a okamžitě zahájit adekvátní ventilační podporu zraněného dítěte. Průkazným příznakem dechové tísně je tachypnoe, proto se zaměřujeme na její odhalení (Stahel et al., 2009). Po zavedení endotracheální kanyly do trachey a ověření správnosti polohy, můžeme pacienta napojit na ventilátor. Ventilátory v přednemocniční péči nejsou natolik sofistikované jako na resuscitačním oddělení, ale stále jde technika dopředu a jsou schopny zajistit dostatečnou ventilaci danému pacientovi i při práci v terénu. Vystačíme si s objemově řízenou ventilací a většinou volíme plnou ventilační podporu (Frelich et al., 2020). V terénu není mnoho času, proto je lepší prohloubit analgosedaci u dítěte a nezaobírat se zachovalou spontánní dechovou aktivitou u dítěte. Ventilační režimy, které se využívají v přednemocniční péči jsou zejména (Zadák a Havel, 2017):

- CMV (controlled mandatory ventilation) - řízená ventilace s plnou ventilační podporou

- SIMV (synchronized intermittent mandatory ventilation) – asistovaná ventilace s částečnou ventilační podporou (Kapounová, 2020)

U obou režimů se nastavují parametry:

- V_t (tidal volume) – dechový objem (6–8 ml/kg)
- f (dechová frekvence) – batole 20–25/min, adolescent 12–16/min
- FiO_2 – hodnota koncentrace kyslíku v podávané směsi
- PEEP (positive end expiratory pressure) – tlak na konci výdechu, bránící úplnému kolapsu plicních sklípků na konci expira. Takto zkolabované plicní sklípky se musí v průběhu dalšího dechu otevřít a vzniká působení střížných sil, které poškozují plíce – vzniká tzv. atelektrauma – standartně se nastavuje hodnota 5 cm H_2O (při PARDS, kontuzích plic a jiných závažných patologií 5–12 cm H_2O dle klinického stavu) (Frelich et al., 2020).

C – Circulation (zajištění oběhu a kontrola zevního krvácení)

Hypotenze je u dětí definována jako pokles systolického tlaku pod 5. percentil odpovídajícího věku. Nejčastěji se objevuje pokles tlaku u těžce zraněného dítěte v případě významného krvácení, méně často se vyskytne u tenzního PNO. Děti mají velkou kardiovaskulární rezervu, proto je dítě schopno si udržet krevní tlak v rozmezí fyziologických hodnot až do pozdního stadia šoku. Je obtížné rozpoznat rozvoj šokového stavu, zvláště u malých dětí, se kterými nemají zdravotníci velké zkušenosti (Prchlík et al., 2017).

Musí být potom časně zahájena tekutinová resuscitace a vazopresorická podpora. U novorozenců a kojenců je objem krve na kilogram větší, avšak v absolutním objemu má dítě malé množství krve, proto je nutno zohlednit, že i malé množství krve může pro dítě představovat velkou krevní ztrátu (Frelich et al., 2020).

Transfuzní přípravky nejsou v PNP běžně k dispozici, proto se zahajuje tekutinová resuscitace krystaloidními roztoky dle ATLS úvodní bolus 20 ml/kg t. h. Krystaloidní roztoky mohou po jistou dobu pomoci k obnovení perfuze tkání, ale jejich velké množství způsobí progresi krvácení, koagulopatii a hypotermii (Pape et al., 2019).

D – Disability (průběžné orientační hodnocení stavu pacienta)

Zaměřujeme se pouze na krátké hodnocení neurologického stavu, a to především na stav vědomí (využíváme AVPU, GCS), sledujeme také reakci a velikost zornic, poruchu čítí a motoriky, které může svědčit pro poranění míchy. U pacientů s GCS pod 8 je důležité podání analgosedace a napojení na řízenou ventilaci (Mixa et al., 2017). V PNP je porucha vědomí považována vždy jako známka poranění CNS do té doby, než je v nemocnici toto podezření vyvráceno (např. CT vyšetřením). Zjišťujeme také hodnoty glykémie (Šeblová et al., 2018).

Stav vědomí dle AVPU:

A – alert (pacient při plném vědomí)

V – verbal (pacient reaguje na oslovení)

P – pain (pacient reaguje na nociceptivní podnět)

U – unresponsive (pacient nereaguje) (Frelich et al., 2020)

E – Exposure/environment (kompletní kontrola zevnějšku pacienta)

V postupu ATLS se jedná o kompletní obnažení pacienta, kontroluje se možné krvácení z dosud zakrytých částí těla. V PNP vždy obnažujeme pacienta jen v nezbytně nutné míře, kdy snahou je odhalit zdroje krvácení. Je důležité zachovat tepelný komfort pacienta za využití ohřívacích pomůcek. Hypotermie vede k letální triádě (Voore et al., 2015).

Péče o dítě v PNP je prakticky stejná jako u dospělých, odlišnosti se vztahují zejména k velikosti, anatomii a nedostatku zkušeností zachránců s malými dětmi. Mnohdy obtížným úkonem je zajištění kvalitního vstupu do cévního řečiště, které je absolutní nutností (Mixa et al., 2017). Čím je dítě menší a je přítomna větší krevní ztráta před příjezdem ZZS, tím je rovněž kanylace náročnější. Pokud je dítě při vědomí, je obtížné zajistit spolupráci a mnohdy aktivně odporuje při poskytování péče a je nutné mu podat analgosedaci. U těžce hypovolemického pacienta je zajištění PŽK prakticky nemožné a další indikací je zavedení intraoseálního vstupu (Frelich et al., 2020).

6.6.5. Transport do nemocničního zařízení

Transport poraněného pacienta probíhá dle tzv. přednemocniční triáže. Bylo určeno několik mechanismů úrazu, při kterých by měl být každý pacient vyšetřen a hospitalizován k observaci v dětském traumacentru k vyloučení skrytého zranění nebo

pozdějšího zhoršení stavu. Týká se to i pacientů, kteří se na místě zásahu klinicky jeví zcela zdraví (Prchlík et al., 2017). Kritéria, která jsou využívána v dnešní době jsou pro přednemocniční triáž platná pro dospělé a nezohledňují odlišnosti fyziologických funkcí malých dětí. Systolický tlak 90 mmHg je pro kojence hypertenzí a dechová frekvence 30/min je pro něj fyziologická. Proto je při přednemocničním třídění brát v úvahu tyto skutečnosti. Pokud je splněno jedno z kritérií, tedy podle mechanismu a/nebo fyziologických a/nebo anatomických kritérií, je zraněné dítě určeno k transportu do dětského traumacentra (Frelich et al., 2020).

6.7. Péče o polytraumatizovaného pacienta v nemocnici

Polytraumatizovaný pacient je následně po základním ošetření v PNP dle triážních kritérií transportován prostředkem ZZS na urgentní příjem dětského traumacentra nebo podle lokálních zvyklostí může být pacient směřován přímo na lůžko JIRP nebo ARO (Mixa et al., 2017). Přijímající trauma tým má po podání avíza ze ZZS čas na to, aby svolal další personál a prostředky potřebné k péči o těžce poraněného pacienta. Je nutná koordinace poskytování péče o pacienta a snahou je, aby nemocniční péče plynule navazovala na péči přednemocniční (Kapounová, 2020).

6.7.1. Předávání pacienta ze ZZS

Existuje několik způsobů, jak předat a převzít informace o pacientovi ze ZZS. Používá se mnemotechnická pomůcka k předání pacienta s názvem MIST:

M – mechanism of injury (rychlost automobilu, aktivace airbagů, použití pásů atd.)

I – injuries (utrpěná zranění)

S – signs/symptoms (příznaky a stav základních životních funkcí: TK, HR, GCS)

T – treatment (doposud podaná terapie: infuze, analgezie, sedace atd.) (Frelich et al., 2020)

Tohoto systému se využívá zejména proto, že systematicky poskytuje ty nejdůležitější informace o zraněném dítěti. Během předávání pacienta je žádoucí zajistit klidné prostředí, aby informace byly sděleny srozumitelně a slyšel je celý trauma tým. Následně se s pacientem postupuje dle celosvětově uznávaného principu ATLS (Kapounová, 2020).

6.7.2. Poskytování péče polytraumatizovanému pacientovi dle ABCDE

Poskytování péče musí být systematické a základním paradigmatem je fakt, že zranění jsou důsledkem smrti v určitém časovém sledu. Proto se postupuje podle ABCDE, kdy se péče o pacienta odvíjí od nejvyšší priority po nejnižší (Voore et al., 2015).

Na počátku je důležité si uvědomit, že dítě většinou umírá na následky pozdní diagnostiky a neadekvátně stanové léčby závažného klinického stavu. Stav jako je tenzní PNO nebo hypovolemický šok jsou příčinou rychlé progresse stavu pacienta a ohrožují bezprostředně dítě na životě (Maňák, 2017). Pokud je léčba poskytnuta s větším časovým opožděním, objevují se ireverzibilní známky šoku s metabolickou acidózou, hypoperfúzí tkání a v podstatě s neschopností poskytnout další léčebné intervence (Stahel et al., 2009). V managementu o polytraumatizované dítě je klíčové zajistit ABC (průchodnost DC, dýchání a cirkulaci) pro dosažení pozitivního výsledku. Je podstatné si uvědomit, že tyto tři atributy jsou vzájemně propojené, znamená to, že pokud pacient nemá průchodné DC, nemůže adekvátně dýchat, tím pádem dochází k hypoxii, která vede k bradykardii a dále zástavě oběhu (Frelich et al., 2020).

6.7.3. Primární zhodnocení (primary survey)

Během primárního zhodnocení je dítě kompletně vyšetřeno a jsou stanoveny základní priority na podkladě stavu životních funkcí, dohledaných poranění a mechanismu úrazu. Postupuje se následovně (Jones et al., 2015):

Airway – zajištění průchodnosti DC

Breathing – dýchání

Circulation – zhodnocení oběhu krve, kontrola krvácení a resuscitace oběhu, terapie šokových stavů

Disability – neurologický stav

Exposure/environment – kompletní zhodnocení pacienta, prevence a léčba hypotermie (Voore et al., 2015).

6.7.3.1. A – Airway

Těžce zraněný pacient nejrychleji umírá kvůli nedostatku okysličené krve do mozku. Proto se při zahájení resuscitace zaměřujeme především na zajištění průchodnosti DC, abychom zabránili hypoxémii a hyperkapnii a udrželi adekvátní úroveň ventilace. Důležité je zajistit správnou polohu dítěte, tak aby nedošlo k posunu kořene jazyka na zadní stěnu hltanu a tím k obstrukci. Dítě, které komunikuje a pláče není v ohrožení neprůchodnosti DC v danou chvíli (Frelich et al., 2020). Pokud však dítě utrpí kraniocerebrální poranění či jiné poranění související s poruchou vědomí (GCS pod 8) je nutné takovému dítěti zajistit dýchací cesty intubací. Před intubací použijeme manuální manévry ke zprůchodnění DC, tak aby došlo k co nejmenší manipulaci, v případě podezření na poranění C páteře. U polytraumatizovaného pacienta vždy bereme v úvahu podezření na poranění krční páteře až do té doby, než je vyloučeno. Jsme si vědomi, že každá manipulace v DC způsobuje bolest, dráždění či dávivý reflex. Tyto nežádoucí účinky vedou k nárustu nitrolebního tlaku s poklesem mozkové perfuze, tedy průtoku okysličené krve mozkiem (Pape et al., 2010).

Endotracheální intubace je definována jako zavádění tracheální rourky buďto dutinou ústní (orotracheální) nebo dutinou nosní (nazotracheální) pod přímou kontrolou zrakem mezi hlasivkové vazy. Po zavedení rourky je důležité zkontrolovat uložení kanyly do trachey. Kontrolu provádíme pohledem nad symetricky se zvedajícími hemitoraxy, symetrickým poslechovým nálezem, RTG snímkem hrudníku a monitorací CO₂ ve vydechovaném vzduchu (Frelich et al., 2020). Endotracheální intubace je nejspolehlivější metodou zajištění DC. Je však technicky náročná, a to především u dětí, se kterými zachránci nemají tolik zkušeností. Proto není chybou, pokud je zahájena ventilace pomocí samorozpínacího vaku s vysokým průtokem kyslíku nebo je k zajištění DC použita laryngeální maska. V obou případech lze dítě adekvátně oxygenovat a ventilovat (Hasík, 2008).

Malé děti mají krátkou tracheu a je zde větší riziko dislokace kanyly. Délka trachey u kojenců je cca 5 cm, batolata ji mají o 2 cm delší. Z toho důvodu je důležité s dítětem opatrně manipulovat, protože může jednoduše dojít k povytažení kanyly nebo jejímu zasunutí hlouběji do bronchů. Prevencí dislokace je důkladná fixace rourky a pravidelná kontrola klinického stavu (Frelich et al., 2020).

6.7.3.2. B – Breathing

Samotné zajištění průchodnosti DC není dostačující pro adekvátní ventilaci a oxygenaci dítěte. Důležitost je zde z hlediska funkce plic, bránice a hrudní stěny. Proto pátráme po zraněních, která by mohla ohrožovat dostatečnou ventilaci a dále vést k totálnímu respiračnímu selhání (Kumar, et al., 2012). Nejvíce rizikovými atributy jsou tenzní pneumotorax, vřívající hrudník, hemotorax nebo otevřený PNO. Tyto poranění jsou akutní a ohrožují pacientův život. Snahou je odhalit tyto poranění již při primary survey. Další vážné stavy jako je parciální PNO, zlomená žebra či kontuze plic, neohrožují dítě akutně na životě a jsou odhaleny až při druhotném vyšetření (Voore et al., 2015).

Ventilační podporu zahajujeme nejprve samorozpínacím vakem s adekvátním průtokem kyslíku a případně pokračujeme zavedením laryngeální masky nebo samotnou intubací a dítě napojíme na UPV. Před napojením na UPV stanovíme patřičné parametry dle věku dítěte a tělesné hmotnosti (Mixa et al., 2019).

6.7.3.3. C – Circulation

Po zajištění dýchacích cest a nastavení adekvátní ventilace, následuje diagnostika a léčba šokových stavů. Pokud vidíme aktivní krvácení, snahou je zastavit ho působením přímého tlaku. Časné objevení a agresivní léčba šoku je předpokladem k zajištění kvalitní léčby s následně dobrým výsledkem (Voore et al., 2015). U dětí je důležité sledovat vitální funkce, které se liší u jednotlivých věkových kategorií. Krvácení je nejběžnější příčinou šoku u polytraumatizovaných pacientů. Krvácení je definováno jako akutní ztráta cirkulujícího objemu krve s nástupem patologických účinků. Děti mají velké fyziologické rezervy, které dovolí kompenzovat ztrátu až 30 % objemu krve bez snížení systolického tlaku krve (Frelich et al., 2020).

V první fázi je u dítěte se závažným poraněním zajistit dostatečné hrazení tekutin a podávání adekvátního množství krystaloidů či hypotonických roztoků. V urgentní péči je mnohdy nelehké zjistit přibližnou hmotnost dítěte pro určení správného dávkování léků a infuzních roztoků (Bedreag, 2016). Pokud známe alespoň věk dítěte, je možné hmotnost vypočítat dle vzorce: $hmotnost\ (kg) = 2x\ (věk\ dítěte) + 10$. Pokud se nedodrží patřičné postupy může dojít k tomu, že pacient bude hemodynamicky nestabilní a bude u něj přítomna protrahovaná porucha tkáňové perfuze nebo hypoosmolarita s únikem tekutiny do extravazálního prostoru se zhoršující tkáňovou perfuzí (Frelich et al., 2020). Máme k dispozici velké množství náhradních roztoků použitelných k resuscitaci po traumatu, nesmíme ale podcenit nezastupitelnost krve a krevních derivátů, zejména u pacientů

s příznaky rozvinutého hemoragického šoku (Stahel et al., 2009). Cílem hrazení tekutin by měla být hemodynamická stabilita dítěte a ústup známek hypovolemie. Klinicky by měl následovat pokles tepové frekvence, vzestup arteriálního a žilního tlaku, zlepšení kapilární perfuze a obnovení dostatečné diurézy.

U šokových pacientů zahajujeme doplňování cirkulujícího krevního objemu podáním 20 ml/kg izotonického krystaloidu přetlakem (Mixa et al., 2017). Dávku můžeme opakovat, pokud ani po druhém bolusu nejsou hodnoty tepové frekvence a krevního tlaku uspokojivé, je nutné podat krev. Pokud nedojde ke zlepšení celkového stavu a je nutné k zajištění dostatečného arteriálního a centrálního žilního tlaku pokračovat v doplňování objemu velkými rychlostmi, lze předpokládat, že krevní ztráty pokračují. Tato situace je indikací k provedení urgentního chirurgického zákroku (Curry et al., 2012).

Zajištění adekvátních vstupů do oběhu

Po převzetí závažně poraněného pacienta od ZZS na nemocniční lůžko je třeba zajistit rozšíření invazivních vstupů. Je to důležité především z hlediska aplikace veškerých léků a rovněž monitorace hemodynamiky (Shiland, 2014). V první fázi je ideální mít zajištěné alespoň dvě periferní kanyly, následuje zajištění arteriálního katetru k invazivnímu měření arteriálního tlaku a možnosti odběrů vzorků arteriální krve k vyšetření krevních plynů a optimalizaci úrovně UPV (Frelich et al., 2020). Nejčastěji kanylujeme tepny: a. radialis, a. brachialis, a. tibialis posterior, a. dorsalis pedis.

Následuje zavedení centrálního žilního katétru. Je vhodný zejména pro bezpečné a dlouhodobé podávání léků a koncentrovaných roztoků. Můžeme měřit centrální žilní tlak a odebírat žilní krev na vyšetření. Nejvhodnější místa pro vstup do centrálního řečiště u dětí jsou: v. jugularis, v. subclavia, v. femoralis (Mixa et al., 2017).

Vstupní odběry u pacienta se závažným úrazem

Jakmile máme zavedený přístup do cévního řečiště, je vhodné provést odběry krve, ale také dalších tělních tekutin na vyšetření. Pokud je pacient v závažném klinickém stavu je důležité vyšetřit:

- krevní obraz, krev na stanovení skupiny a nakřížení erymasy
- aPTT, Quick + INR, AT III, fibrinogen, D-dimery

- urea, kreatinin, AST, ALT, bilirubin, s-AMS, troponin, myoglobin, Na, K, Cl, Ca, Mg, glykemie, albumin, laktát
- moč na biochemické vyšetření a vyšetření sedimentu (Mixa et al., 2017)

6.7.3.4. D – Disability

Následuje neurologické hodnocení stavu dítěte, které představuje hodnocení především stavu vědomí, velikost zornic a jejich reakci na světlo, lateralizaci a známky míšního poranění (Pape et al., 2010).

Vyšetření popsaná výše jsou naprosto dostačující u dítěte těžce poraněného. Vědomí hodnotíme nejčastěji pomocí GCS, které má modifikovanou formu i pro děti. GCS hodnotí otevírání očí, slovní odpověď a motorickou odpověď. Porucha vědomí většinou značí kraniocerebrální poranění. Kromě hodnocení neurologického stavu je součástí písmene D hodnocení glykémie, pokud neproběhlo již v přednemocniční péči (Frelich et al., 2020).

6.7.3.5. E – Exposure/Environment

Primary survey je ukončen celkovým prohlédnutím pacienta, kdy je otočen tzv. log roll a probíhá prohlédnutí zad, hýždí a dorzálních částí končetin. Cílem toho ohledání je pátrání po dalších zdrojích významného krvácení, otevřených frakturách a dalších poraněních, která byla doposud kryta oblečením. Je důležité však zajistit dostatečný tepelný komfort pro pacienta, aby nedocházelo k progresi hypotermie, která je jedním z příčin letální triády (Voore et al., 2015).

6.7.4. Sekundární zhodnocení

Následuje v případě, kdy je pacient klinicky stabilizován a dochází k pozitivní reakci na poskytnutou péči. Sekundární zhodnocení zahrnuje komplexní fyzikální vyšetření pacienta spolu s odebráním podrobnější anamnézy. Dále lze také provádět různá zobrazovací vyšetření (Frelich et al., 2020).

6.7.4.1. Anamnéza

Stanovení přesné a podrobné anamnézy má mimořádný význam. Zdrojem anamnestických údajů je většinou rodič, ale může to být i jiná osoba, například učitel, trenér nebo náhodný svědek (Frelich et al., 2020). Čím víc anamnestických dat jsme

schopni získat, tím lépe potom můžeme stanovovat pracovní diagnózu. V dokonalém odběru anamnézy nás většinou limituje čas. Čím závažnější jsou objektivní příznaky nemocného, tím méně máme času na anamnestický pohovor. Pokud již pacientův stav není natolik kritický a pacient je oběhově stabilní, máme dost času na odběr anamnézy ve standartním rozsahu (Heinige, 2017). Zajímá nás anamnéza:

1. rodinná
2. osobní, jejíž součástí jsou:
 - alergická
 - farmakologická
 - gynekologická
 - abúzu
 - epidemiologická
 - sociální
3. nynějšího onemocnění (Mixa et al., 2017)

6.7.4.2. Fyzikální vyšetření

Fyzikální vyšetření se provádí pomocí smyslů při využití jednoduchých pomůcek (Halířová, 2018). Vyšetřujeme čtyřmi základními metodami, někdy označovanými jako „čtyři P“. Jedná se o vyšetření pohledem (inspekci, aspekci), vyšetřím pohmatem (palpací), vyšetření poklepem (perkusí) a vyšetření poslechem (auskultací). Postupně se vyšetřuje hlava a obličejový skelet, krk a krční páteř, hrudník, břicho, pánev, genitál, perineum a muskuloskeletární systém (Heinige, 2017).

Hlava a obličejový skelet

U dětí důkladně vyšetřujeme hlavu z důvodu tržných ran, lacerací a kontuzí, které jsou zdrojem velkých ztrát krve. Jsou také důvodem k podezření na kraniotrauma. Vyšetřujeme symetrie a reakce zornic, poruchy zraku, penetrující poranění. U zranění obličeje a obličejového skeletu je hrozící riziko otoku a tím horší přístup do dýchacích cest a také nebezpečí krevní ztráty (Frelich et al., 2020).

Krk a krční páteř

Pacient s poraněním hlavy nebo obličeje je rovněž ohrožen poraněním krční páteře a míchy. Je důležité předpokládat toto poranění a fixovat krční páteř, aby nedošlo k vážnějšímu poranění (Mixa et al., 2017).

Hrudník

U hrudníku kontrolujeme mechaniku a symetrii ventilace, o které se přesvědčíme pohledem a poslechem. Hmatáme klíčky, sternum, žebra a hrudní koš jako celek. Můžeme si přitom všimnout bolestivosti, krepitace, hematomů, které svědčí o nitrohrudním traumatu. Významnější poranění v oblasti hrudníku pak mohou způsobit známky respirační insuficience (Stožický a Sýkora, 2015).

Břicho

U dětí je poranění nitrobřišních orgánů při polytraumatu časté. Objevuje se trauma sleziny a jater, která jsou zdrojem velkých krevních ztrát, napětí břišní stěny a zhoršování klinického stavu dítěte. Vyšetřuje se také pánev, jelikož její nestabilita může vést k velké krevní ztrátě (Pape et al., 2010).

Genitál

Snahou je odhalit krvácení, hematomy a vyšetřit perineum zejména u dětí s poraněním pánve (Klíma, 2016).

Muskuloskeletární poranění

Může se objevit patologické postavení končetiny, krepitace či bolest a otok. Je potřeba zjistit, zda je daná končetina dostatečně prokrvená a je přítomna pulzace na periférii (Guerado, 2015).

6.7.4.3. Konziliární klinická vyšetření

- klinické vyšetření chirurgem, traumatologem, případně intenzivistou
- vyšetření neurologem
- další specialisté (urolog, ORL, oftalmolog a další) podle lokálního klinického nálezu (Heinige, 2017).

6.7.4.4. Zobrazovací vyšetření

Některá zobrazovací vyšetření jsou nedílnou součástí nemocniční péče v rámci prvního vyšetření a ošetření na urgentním příjmu nebo resuscitačním oddělení. Tyto metody jsou v podstatě hlavním zdrojem diagnostiky závažných poranění v moderní zdravotní péči, jejich nedostupnost by byla pro rozhodující úkony v léčbě velmi omezující. Nejdůležitější zobrazovacími metodami používanými k vyšetření pacienta v časné fázi nemocniční péče jsou (Pape et al., 2010):

- Vyšetření rentgenem (RTG)
- Vyšetření ultrazvukem (UZ)
- Vyšetření počítačovým tomografem (CT)

Vyšetření rentgenem

Je nejčastějším zobrazovacím vyšetřením indikovaným během vyšetření na urgentním příjmu nebo na resuscitačním oddělení (Frelich et al., 2020).

Rentgenové vyšetření skeletu

Je nepostradatelnou pomůckou v různých oborech napříč klinickou medicínou. V dětské urgentní péči je primární metodou volby mezi pomocnými vyšetřeními k vyloučení poranění skeletu, v podobě fraktur a luxací (Dunge, 2014). Rentgenem je možno vyšetřit prakticky všechny kosti v těle. Je možné postihnout známky hojení starších zlomenin nebo patologické kostní útvary jako jsou cysty nebo nádory. Mezi důležité indikace snímkování skeletu u závažných akutních stavů u dětí patří také posouzení rentgenových známek postižení kostí při infekčních a zánětlivých procesech (Mixa et al., 2017).

Rentgen hrudníku

Snímek hrudníku je nejčastěji indikovaným rentgenovým vyšetřením v časné fázi nemocniční péče o děti. Je indikován při:

- pátrání po infekčním ložisku předpokládané bakteriální infekce
- podezření na pneumonii či jinou nitrohruďní patologii
- podezření na aspiraci tekutin
- podezření na aspiraci cizího tělesa
- podezření na pneumotorax (traumatický, spontánní)
- podezření na fluidotorax (Klíma, 2016)

Vyšetření ultrazvukem

Sonografie má v moderní urgentní medicíně v současné době již nezastupitelnou úlohu. Vyšetření ultrazvukem pomáhá odhalit, potvrdit nebo naopak vyloučit mnoho vážných poranění. Vyšetření ultrazvukem je přístupno u řady tkání a orgánů. Vyšetření je neinvazivní, nebolestivé, nejsou prokázány nežádoucí účinky a je možno jej kdykoli opakovat u lůžka nemocného. Pomocí ultrazvuku můžeme vyšetřovat (Frelich et al., 2020):

- měkké tkáně až ke kostem
- nitrolební prostor – u malých dětí přes otevřenou velkou fontanelu, u dětí starších je možno z určitých míst na lebce vyšetřovat průtoky krve přes nitrolební tepny
- krk je možné vyšetřit kompletně
- hrudník vyšetřujeme ultrazvukem k vyšetření pleurálních prostorů a srdce
- nejčastěji se sonograficky vyšetřuje u dětských pacientů břicho
- povrchové i hluboké cévy se také dají vyšetřit a to, jak diagnosticky, tak pro navigaci cévní kanylace
- pod ultrazvukovou kontrolou je také možno provádět diagnostické či terapeutické punkce a drenáže patologických tekutinových kolekcí (Pape et al., 2019)

U polytraumatizovaných pacientů se při vyšetření UZ převážně zaměřujeme na:

- UZ vyšetření hrudníku:
 1. pneumotorax, fluidotorax
 2. kondenzace plicní tkáně
 3. kontraktilita srdečních komor, poměr velikosti pravé a levé komory
 4. náplň dolní duté žíly
- UZ vyšetření břicha v protokolu FAST k detekci:
 1. volné tekutiny v Morisonově prostoru
 2. volné tekutiny v Douglasově prostoru a perivezikálně
 3. volné tekutiny perisplenicky
 4. tekutiny v perikardu
- Orientační UZ vyšetření parenchymatózních orgánů (Mixa et al., 2017)

Vyšetření počítačovou tomografií

Trvalá dostupnost vyšetření počítačovou tomografií je nezbytnou podmínkou adekvátní péče o těžce zraněné nebo jinak organicky nemocné pacienty. Umožňuje specifikovat rozsah případného postižení a je důležitá pro indikaci dalšího postupu. Rychlá CT diagnostika má zásadní význam zejména pro pacienty s (Herrig, 2013):

- těžkými kraniotraumaty
- polytraumaty
- neúrazovou nitrolební hypertenzí
- podezřením na masivní plicní embolii
- podezřením na cévní mozkovou příhodu
- podezřením na trombózu nitrolebních splavů
- bezvědomím nejasné etiologie (Mixa et al., 2017)

CT vyšetření může znázornit oblasti:

1. hlavy + C páteře
2. hrudníku
3. páteře
4. pánve
5. břicha
6. jiných oblastí podle klinického nálezu a indikace traumatologa (Voore et al., 2015)

Podmínkou k provedení CT vyšetření je hemodynamická stabilita. CT se u polytraumatizovaných pacientů provádí za trvalé monitorace a analgosedace v doprovodu intenzivisty nebo anesteziologa. U vysokoprahových příjmů je nezbytné invazivní zajištění, diagnostika a zahájení léčby během 60 minut (Mixa et al., 2017).

Další postup závisí na diagnóze, klinickém stavu a vývoji. U dětí se neuplatňuje princip damage control surgery. Snahou je udržet maximálně konzervativní a šetrný přístup. Většina úrazů parenchymových orgánů se léčí konzervativně. Indikací k urgentní operační revizi u dětí jsou (Pape et al., 2010):

- expanzivní epidurální hematom/akutní subdurální hematom
- ruptura velkých cév
- hemotorax nebo hemoperitoneum s hemodynamickou nestabilitou nereagující na adekvátní léčbu
- ruptura velkých bronchů

- traumatická ruptura bránice s herniací břišních orgánů do hrudníku
- penetrující poranění hrudníku nebo břicha
- traumatické pneumoperitoneum (Mixa et al., 2017)

6.8. Monitorace vitálních funkcí

Součástí komplexní resuscitační péče je důkladné sledování vitálních funkcí dítěte. Monitorace může být uskutečňována klinicky, to znamená pomocí našich smyslů nebo pomocí přístrojů. Oba typy monitorace jsou důležité a vzájemně se doplňují. Klinická monitorace má patřičný význam, protože se nezaměřuje na čísla, ale hodnotí kvalitu (např. dechové práce, plnění pulzu) a vývoj klinického nálezu během poskytování péče (Heinige, 2017). Monitorace pomocí přístrojů zajišťuje kontinuální měření číselných údajů o vitálních funkcích a mnohdy zprostředkovává informace, které bychom nebyli schopni bez přístrojů zjistit (např. EKG, kapnometrie). Přístrojová monitorace může být buď invazivní nebo neinvazivní, to znamená podle toho, zda byl porušen kožní kryt či nikoli (James et al., 2013). Snahou je monitorovat všechny životní funkce tedy dýchání, krevní oběh, vědomí a vnitřní prostředí. Mezi základní zdroje monitorace u polytraumatizovaného dítěte patří 3svodové EKG, SpO₂, měření TK, TT, DF a kapnometrie. Časně se zavádí močový katetr pro kontrolu diurézy, která je důležitou známkou tkáňové perfúze. Pokud je dítě napojeno na UPV, pravidelně sledujeme ventilační parametry a případně hodnoty upravujeme (Frelich et al., 2020). Monitoring u polytraumatizovaných pacientů je velmi důležitý faktor k odhalení vážné progresse stavu a hodnocení celkového stavu pacienta. Pomocí vitálních funkcí lze také kontrolovat působení analgosedace (Kapounová, 2020).

6.8.1. Monitorace dýchacího systému

Klinicky monitorujeme:

- dechovou frekvenci (tachypnoe, bradypnoe)
- dechovou práci (eupnoe, zatahování měkkých částí hrudníku, jugula a podžebří, patologické dechové vzorce)
- distanční dechové fenomény (inspirační nebo expirační stridor)
- barvu kůže a sliznic (růžová, cyanotická) (Heinige, 2017)

Přístrojově monitorujeme:

- dechovou frekvenci (pomocí elektrod, které zároveň snímají EKG)
- kapnometrii (EtCO₂, spektrofotometrické měření obsahu CO₂ ve vydechovaném vzduchu na konci výdechu – ověření polohy endotracheální rourky, monitorace adekvátní intenzity UPV)
- saturaci periferní krve kyslíkem
- hodnoty krevních plynů
- parametry UPV (Frelich et al., 2020)

Dechová frekvence (DF)

Dechovou frekvenci řadíme mezi základní parametry monitorování dýchacího systému. Posuzujeme hodnotu vždy dle věku pacienta (Zadák a Havel, 2017).

Pulzní oxymetrie

Jedná se o neinvazivní metodu sledování saturace hemoglobinu kyslíkem. V případě, že nelze SpO₂ změřit se může jednat o:

- přítomnost patologických hemoglobinů
- hypoperfúze
- pohyb pacienta
- umělé osvětlení
- pigmentové névy (Kapounová, 2020)

Kapnometrie

EtCO₂ je neinvazivní metoda, která dovoluje měřit vydechovanou koncentraci CO₂. V intenzivní medicíně se hojně využívá. EtCO₂ umožňuje hodnotit procesy buněčného metabolismu. Využitelné je hlavně u intubovaných pacientů k identifikaci život ohrožujících stavů, kdy selhává ventilace nebo je problém v zavedení tracheální kanyly. Ukazuje rovněž obnovu oběhu během KPR. CO₂ potom reflektuje stav metabolismu, ventilace a cirkulace (Frelich et al., 2020)

Dva způsoby měření CO₂:

- průtokový: koncentrace CO₂ měříme přímo ve ventilačním okruhu pacienta
- aspirační: koncentrace CO₂ je měřena pomocí vakuové pumpy, ve které se vzorek plynů kontinuálně odsává a následně analyzuje (Ševčík, 2014)

Monitorování UPV

- a) Klinické monitorování
 - funkce oběhového systému
 - funkce plic
 - funkce přístroje a pomůcek
 - interakce pacienta a ventilátoru – komfort pacienta
- b) Monitorování výměny plynů
 - pulzní oxymetrie
 - vyšetření krevních plynů
 - kapnometrie
- c) Monitorování mechaniky dýchacího systému (Kumar et al., 2018)

Nastavení ventilačních parametrů mohou značně ovlivnit průběh nemoci a výsledek léčby. Neadekvátní nastavení může prodloužit léčbu a způsobit komplikace. Na ventilátoru můžeme sledovat grafické znázornění objemových, průtokových a tlakových křivek. Během monitorace hodnotíme compliance, rezistenci dýchacích cest a měření PEEP (Kapounová, 2020).

6.8.2. Monitorace kardiovaskulárního systému

Klinicky monitorujeme:

- srdeční frekvenci (tachykardie, bradykardie)
- pravidelnost periferní pulzace
- kvalitu periferní pulzace (dobře plněná, tvrdá, nitkovitá)
- poslechový nález na srdci (ozvy, šelesty)
- teplotu periferie a rychlost kapilárního návratu (Heinige, 2017)

Pomocí přístrojů monitorujeme:

- krevní tlak (invazivní, neinvazivní)
- elektrokardiografii – EKG (kontinuální EKG – informuje nás o pravidelnosti, frekvenci a tvaru komplexů, při resuscitaci o kvalitě nepřímé masáže a charakteru spontánního rytmu po eventuální obnově)
- při podezření na kardiální patologii je třeba natočit dvanáctisvodové EKG (Kapounová, 2020)

Dvanáctisvodové EKG

U 12svodového EKG hodnotíme:

- rytmus (normální je sinusový rytmus)
- pravidelnost a frekvenci (respirační sinusová arytmie je častá, frekvenci je třeba vztahovat k věku nemocného)
- převodní časy
- šířku a tvar vln a komplexů
- sklon osy QRS
- voltáž
- odchylky od izoelektrické linie (Heinige, 2017)

Tlak krve (TK)

Krevní tlak můžeme měřit invazivně nebo neinvazivně. Neinvazivní měření TK může být měřeno různými principy:

- měření auskultační
- měření palpační
- oscilometrie, která je nejčastější metodou měření TK (Fuhrman et al., 2017)

Invazivní měření TK lze měřit po zavedení katetru do jedné z arterií (a. radialis, a. dorsalis, a. brachialis, a. axillaris, a. femoralis). Je výhodné z hlediska kontinuální monitorace krevního tlaku, odběrů vzorků krve na vyšetření a hodnocení hemodynamiky oběhu. Mohou se však objevit komplikace při zavedení arteriálního katetru v podobě ischemie, trombózy arterie, krvácení nebo vzniku píštěle (Frelich et al., 2020).

6.8.3. Monitorace centrálního nervového systému

Při hodnocení neurologického stavu se zaměřujeme zejména na vědomí, velikost a reaktivitu zornic a případné lateralizace. Důkladnější neurologické vyšetření potom provádí konziliář specialista v oboru neurologie. Pokud se jedná o kraniotrauma je nezbytné zavést ICP monitoring (Šnajdauf a Škába, 2005). Cílem neurointenzivní péče je udržení perfúze mozkového tlaku (CPP) v mezích normy dle věku dítěte. CPP je snížen v případě intrakraniální hypertenze. ICP může být zvýšené z mnoha příčin mezi které řadíme např. tumor, krvácení, kontuzi, absces, edém mozku, hydrocefalus nebo brain swelling (Frelich, 2020). Je možné využít i dalších přístrojových metod jako je

kontinuální EEG a jeho alternativy, transkraniální doppler, dopplerovské vyšetření přes velkou fontanelu, jugulární oxymetrie apod (Heinige, 2017).

6.8.4. Monitorování tělesné teploty

Tělesnou teplotu je možné měřit dvěma způsoby – invazivně a neinvazivně. Invazivní měření tělesné teploty se provádí pomocí čidla, které je zavedeno do tělesných dutin nebo otvorů. V praxi se nejvíce využívá rektální teplotní čidlo a čidlo, které je součástí Swanova-Ganzova katetru a měří teplotu z močového měchýře (Kapounová, 2020). Neinvazivní měření tělesné teploty není natolik přesné, ale je mnohem rozšířenější. Využívají se digitální teploměr a kožní čidla, která snímají teplotu povrchu těla (Ševčík, 2014).

6.8.5. Monitorace vnitřního prostředí

Monitorace stavu vnitřního prostředí je velmi důležitou částí monitorace v intenzivní péči. Laboratorní vyšetření nám pomáhají odhalit zejména případné poruchy vnitřního prostředí, hemokoagulační poruchy vnitřního prostředí a parametry krevního obrazu. Mimořádný význam v diferenciaci diagnostice má také vyšetření parametrů zánětu (Williams et al., 2000).

6.8.5.1. Vyšetření z kapilární krve

V poslední době jsou v laboratořích nemocnic, v prostorách urgentních příjmů a resuscitačních oddělení využívány přístroje, které jsou schopné v řádu minut vyšetřit vybrané parametry z kapilární, žilní či arteriální krve pacienta (Trigg a Mohammed, 2006). U dětí je mimořádně výhodné vyšetření kapilární krve, jelikož je odběr oproti žilnímu velmi snadný. Nejvíce využívanými vyšetřeními jsou:

- vyšetření ABR podle Astrupa
- glykemie, laktát
- Na, K, Cl, Ca⁺⁺
- Hb, Hct
- CRP (Heinige, 2017)

Výhodou těchto vyšetření je především rychlost. Výsledky můžeme obdržet během klinického vyšetření pacienta. Proti standartnímu vyšetření z odběru žilní krve však mohou být nepřesnější. Zejména kalémie bývá často zkreslena z důvodu stlačování tkáně

při získávání krevního vzorku a hodnoty kalémie bývají často falešně vysoké. U pacienta s respiračním selháváním nebo na UPV je třeba znát parametry krevních plynů a je nutné pro získání adekvátního výsledku vyšetřit arteriální krev. Výsledky vyšetření CRP z kapilární krve jsou zpravidla omezeny na určité rozmezí (Drábková, 2002).

6.8.5.2. *Statim vyšetření krve*

Zlatým standardem laboratorního vyšetření při přijetí pacienta je statim vyšetření žilní krve v certifikované laboratoři. Výsledky by měly být dostupné během jedné hodiny po odeslání vzorku do laboratoře. Rozsah laboratorního vyšetření se dále řídí klinickým stavem pacienta (Mixa et al., 2019). Laboratorní vyšetření mohou v jednotlivých nemocnicích také podléhat regulaci z ekonomických nebo provozních důvodů. Zpravidla se u polytraumatizovaných pacientů vyšetřují základní parametry biochemické, krevní obraz, hemokoagulační vyšetření a vyšetření pro potřeby přípravy krevních derivátů pro případnou transfuzní léčbu (Frelich et al., 2020).

6.9. Léčení bolesti a úzkosti

Bolest a úzkost jsou velmi časté příznaky u těžce poraněných pacientů. Proto jsou hojně využívána opioidní analgetika nebo se využívá kombinace midazolamu s ketaminem, které fungují dobře jako analgezie i anxiolyza (Novák, 2004). Preferuje se intravenózní podávání nebo intraoseální. Intramuskulární podání není vhodnou metodou volby, jelikož dochází k delšímu nástupu účinku, a především u šokových pacientů s nízkou perfuzí svalstva je vstřebávání medikace nespolehlivé (Adamus, 2012).

6.9.1. *Analgesedace u polytraumatizovaných dětí*

U polytraumatizovaných dětí je dostatečná analgesedace základním opatřením léčby. Vede ke snížení diskomfortu a redukcí dlouhodobých psychických důsledků špatně léčené bolesti a stresu (Zacharová, 2016). Může mít benefity např. i z hlediska léčby kraniocerebrálních poranění, kdy analgesedace pomáhá redukovat ICP, při sekundární poúrazové epilepsii působí též antikonvulzivně a snižuje třes a další nežádoucí vegetativní projevy (Frelich et al., 2020). Nejvíce ohrožené jsou děti v předškolním věku, které tato psychicky obtížná situace může doživotně poznamenat. U těžce poraněných dětí je indikováno kontinuální podávání silných analgetik nebo opioidů (Sufentanil, Fentanyl, Morphin nebo Nalbuphin). Dávkování je řízeno dle klinického stavu pacienta a dle škál sledování bolesti. U malých dětí FLACC, u větších VAS. U dětí v celkové

anestezii hodnotíme bolest dle Comfort scale (Plevová a Slowik, 2010). Silné opioidy lze doplňovat podáním základních analgetik jako je paracetamol, novalgin či ibuprofen. Pokud je pacient ventilován, tvoří opioidy hlavní složku analgosedace. Nemají však hypnotický účinek natolik spolehlivý, proto bývají doplňovány léky jako je (Knor a Málek, 2019):

- Propofol: vhodný ke krátkodobé sedaci u pacientů na ARO/JIP. Mechanismus účinku je aktivování GABA receptorů s inhibicí CNS. Je využíván hlavně pro sedativně – hypnotický efekt s poměrně krátkým působením. Nežádoucím účinkem je negativní dopad na hemodynamiku, zvláště u hypotenzních a hypovolemických pacientů. Propofol se metabolizuje v játrech konjugací. Vážnou komplikací je vznik tzv. PRIS (propofol infusion syndrome), který způsobuje vznik metabolické acidózy, rhabdomyolýzy a AKI s fatálním koncem (Frelich et al., 2020).
- Midazolam: benzodiazepin, který spolu s opioidem tvoří nejpoužívanější analgosedaci. Má hypnotické a amnestické účinky. Jeho velkou výhodou je silný antikonvulzivní efekt (Krishnan, 2013).
- Dexmedetomidine: selektivní agonista α_2 adrenergických receptorů. Jeho podávání má sedativní a anxiolytické účinky s malým analgetickým potenciálem. Navozuje fyziologický spánek bez narušení spontánní ventilace. Nežádoucím účinkem může být bradykardie (Knor a Málek, 2019).

6.10. Nutriční podpora

Důležitou součástí intenzivní péče je nutriční podpora. Adekvátní nutrice zlepšuje outcome pacientů s kraniocerebrálním a termickým traumatem. U dětí je nutné brát v potaz jejich růst a vývoj a zajistit dostatečné energetické požadavky jejich organismu. Děti mají až o 50 % vyšší klidový bazální metabolismus a menší zásoby energie ve formě glykogenu (Frelich et al., 2020).

Nejlépe preferovanou formou nutriční podpory je enterální podávání stravy. Jelikož je to přirozená cesta trávení a absorpce živin. Enterální strava má pozitivní vliv na střevní sliznici a snižuje translokaci bakterií a rovněž nižší výskyt MODS. U většiny pacientů je možné zahájit nutriční podporu 24 hodin od příjmu. Enterální nutrici lze podávat pomocí žaludeční sondy či perorálně. Podle doby podávání se dělí na kontinuální, cyklické či bolusové podání. Pokud pacient netoleruje enterální nutrici, projeví se to vysokým gastrickým reziduálním objemem (Drábková, 2002). Pokud pacient netráví, může to být

z důvodu podávané medikace např. benzodiazepiny, barbituráty, opioidy aj. Jakmile nelze dosáhnout nutričních cílů pomocí enterálního podávání, je nutné zajistit podávání totální parenterální nutrice (Kapounová, 2020).

7 Poranění jednotlivých struktur a jejich management péče

7.1. Poranění hlavy

U dětí jsou lehké úrazy hlavy běžné, probíhají většinou bez vážných následků. V perinatálním období může dojít k poranění mozku při porodu. V kojeneckém období dominují pády dítěte při manipulaci, pády z výšky (postýlka, přebalovací pult apod). U dětí v předškolním a školním věku dochází k poranění hlavy při autonehodách nebo při sportu a rekreačních aktivitách (Mixa et al., 2017). S poraněním hlavy se můžeme často setkat u týraných dětí. U poranění hlavy je důležité dítě patřičně vyšetřit a sledovat, aby nedošlo k progresi poranění a nevratnému poškození mozku v důsledku hypoperfuze, infekce, hypoxie, krvácení či zvýšení intrakraniálního tlaku (Voore et al., 2015). Observace je nutná u dětí, které měli nebo mají poruchu vědomí, neurologické příznaky, známky nitrolební hypertenze či zvrací. Dalším varovným příznakem může být výtok mozkomíšního moku z uší či nosu (Klíma, 2016).

7.1.1. Neurologická poranění

Kraniotraumata jsou nejběžnější příčinou smrti a postižení u dětí. Přibližně 75 % traumat končících smrtí jsou z důvodu poranění hlavy. Každým rokem téměř půl milionu dětí ve věku 0–14 let se potýká s poraněním hlavy. Kraniotraumata jsou nejčastější u dětí ve věkovém období 0–4 roky. Nejvíce k těmto poraněním dochází při dopravních nehodách (Pape et al., 2010). GCS slouží k určení stavu vědomí a existuje i modifikovaná forma, která slouží pro děti mladší než 6 let, které nejsou ještě schopny adekvátně odpovídat. U všech dětí, které mají počet bodů GCS 8 a méně by se měla zkontrolovat průchodnost dýchacích cest. Ideálně ještě před intubací by člen trauma týmu měl vyšetřit stav zornic a všimnout si motorických a senzorických reakcí (Fuhrman et al., 2017). Léčba závisí na přesné diagnóze, kterou nejlépe docílíme pomocí CT vyšetření hlavy. Lékaři by měli posílat na CT vyšetření většinou děti, které trpí ztrátou vědomí nebo které mají abnormální hodnoty GCS. Malé děti s hematomy na hlavě a průkazným mechanismem úrazu by rovněž měly podstoupit CT vyšetření hlavy (Cifu, 2013). Pokud si není lékař jistý, zda dítě bylo jistou dobu v bezvědomí, měl by zajistit, aby dítě bylo monitorováno určitou dobu k vyloučení možného krvácení do mozkových struktur. Neurochirurgická konzultace je nezbytná u téměř všech neurologických poranění. Intrakraniální monitorace tlaku může být zapotřebí u dětí s GSC 8 a méně (Šnajdauf et al., 2002). Hodnota tlaku mozkové perfuze by se měla držet nad 40 mmHg. Zvýšený intrakraniální tlak může být

léčen pomocí zavedení zevní komorové drenáže, neuromuskulární blokádou nebo podáváním hypertonických roztoků a Mannitolu. Hyperventilace není doporučena, protože vede k vazokonstrikci a snížení toku krve do mozku. Lékaři mohou začít také s antikonvulzivní terapií k prevenci vyvolání záchvatů z důsledku vyššího intrakraniálního tlaku a daného mozkového poranění (Pape et al., 2010).

7.1.2. Zlomeniny lebky

Nejčastější zlomeniny lebky u dětí jsou lineární lebeční zlomeniny. Ty můžeme často objevit u dětí mladších než 1 rok, které jistým způsobem upadli na zem. Většinou nevyžadují chirurgický výkon. Impresivní zlomeniny lebky jsou také u dětí běžné (Miele a Trinci, 2015). Jejich reparace je nutná, pokud jsou větší než 1 cm, objevuje se velký hematom nebo únik mozkomíšního moku nebo když je u pacienta zjevný neurologický deficit. Jako důsledek fraktury lebky se u dětí může rozvinout leptomeningeální cysta, také známá jako rostoucí lebeční zlomenina. V těchto případech může být přítomen subakutní otok v prostoru zlomeniny (Pape et al., 2010).

7.1.3. Difúzní poranění hlavy

Prudké změny rychlosti mohou vyústit v působení střížných sil, které mohou způsobit difúzní poranění mozku (DAI). Poranění mozku způsobené střížnými silami zahrnují komoci nebo difúzní axonální poranění mozku. Komoce mozku je uzavřené poranění hlavy s reverzibilní mozkovou dysfunkcí, často bez jakéhokoli nálezu na RTG nebo CT (Frelich et al., 2020). Postkomoční příznaky mohou zahrnovat bolest hlavy, letargii, podrážděnost, nauzeu a zvracení nebo krátkodobou amnesii. Doba po komoci může trvat až 8 týdnů a můžou se příznaky během tohoto období opakovat. U dětí, které utrpí úraz hlavy s působením rotačních sil, může dojít k rozvoji difúzního axonálního poranění, u kterého jsou plošně postiženy axony nervových buněk. U těžkých případů DAI může komatózní stav trvat déle než 24 hodin bez toho, aniž by vznikla a byla viditelná fokální léze (Pape et al., 2010). DAI je obvykle spojováno s okamžitým bezvědomím a projevy dekortikační nebo decerebrační rigidity. MR je vhodnější zobrazovací metodou k posouzení nálezu než CT. Léčba DAI je ve většině případů spíše podpůrná. Intrakraniální tlak v těchto případech většinou nebývá zvýšený, je tomu tak pouze u těžkých forem. U těžkých forem DAI je důsledkem trvalé postižení – hluboké bezvědomí, přítomnost kmenových lézí, může vést až k úmrtí (Miele a Trinci, 2015).

7.1.4. Fokální poranění hlavy

Při dopravních nehodách, pádech nebo poraněních bez jasného důvodu může dojít ke vzniku subdurálního hematomu. Děti s malými subdurálními hematomy jsou obvykle sledovány na intenzivní péči. Pokud však je viditelný neurologický deficit nebo posun středočárových struktur, je žádoucí provést dekompresi a evakuovat hematom. Pokud dítě se subdurálním hematomem má pořád ještě otevřenou fontanelu, neurochirurg může zvolit provedení aspirace hematomu pomocí jehly (Mixa et al., 2017). Epidurální hematomy na podkladě krvácení z arterie meningeae media nejsou u dětí tolik časté. Děti mohou mít epidurální hematomy bez zlomeniny lebky. Epidurální hematomy se mohou vytvořit u malých dětí, kde vznikne krvácení mezi kalvou a durou mater nebo mohou být zdrojem krvácení také venózní siny. Indikace k chirurgickému výkonu u epidurálního hematomu jsou stejná jako u subdurálního hematomu. Je to přítomnost neurologického deficitu, posunu středočárových struktur nebo útlaku mozkového kmene (Pape et al., 2010).

7.2. Poranění páteře a míchy

Spinální poranění můžeme rozdělit na poranění páteře bez poranění míchy, poranění páteře s poraněním míchy a poranění míchy bez patrného poranění páteře (SCIWORA – spinal cord injury without radiological abnormality). Poranění páteře bez poranění míchy jsou u dětí viděna docela často. Ve většině případů však dochází k nekomplikovaným zlomeninám obratlových těl (Fuhrman et al., 2017). U dospělých je poranění skeletu dvacetkrát častější než u dětí. Objevují se buďto jako poranění izolovaná nebo jsou součástí polytraumat. Nejzávažnější jsou poranění míchy, která se vyskytují při luxaci obratlů nebo při tříštivých, nestabilních a luxačních zlomeninách obratlů. V dětském věku je výskyt míšní léze méně častý. Ze všech poranění skeletu u dětí zaujímají poranění krční páteře 60–80 % (Cifu, 2013). Úrazy krční páteře jsou spojovány s významným postižením. 27 % případů končí úmrtím a 66 % z nich má neurologický deficit. V porovnání s dospělými mají děti větší hlavu oproti tělu a při nárazu mají sklon k hyperflexi krku. Kromě toho dětské krční svaly a vazy nejsou tak silné a tím pádem jsou neschopné stabilizovat hlavu při působení sil o takové rychlosti. Anatomicky jsou k poranění nižších segmentů krční páteře a také k poranění hrudní páteře náchylnější děti nad 8 let. U dětí mladších než 8 let se objevují spíše poranění horní části krční páteře (Pape et al., 2010). Nejčastější příčnou poranění páteře u dětí jsou pády při volnočasových

a sportovních aktivitách. K závažnějším poraněním však dochází při autonehodách a pádech z výšky větší než 3 metry. Úrazy páteře vznikají spíše nepřímým působením např. prudké zastavení při vysoké rychlosti, zachycení bezpečnostními pásy, prudká antevertze páteře nebo dopad na nohy či hýždě při pádu (Šnajdauf et al., 2002). Důležité je zjistit mechanismus úrazu a údaje spojené s poruchou hybnosti, citím a vědomím. Při poranění páteře se často objevují příznaky jako je bolest zad, hematomy a exkoriace. U poranění míchy se vyskytuje motorický nebo senzitivní deficit na končetinách nebo trupu pod místem léze, porucha funkce svěračů, poruchy dýchání nebo zástava dechu, může dojít až k rozvoji neurogenního šoku, při kterém jsou typickými příznaky bradykardie, hypotenze a periferní vazodilatace (Pape et al., 2010). V rámci polytraumatu se mohou příznaky poranění páteře překrývat jinými příznaky. Je proto nutné u polytraumatizovaných pacientů zacházet s pacientem tak, jako by měl páteř poraněnou. Ideální je každého takového pacienta vložit do vakuové matrace, která udržuje pacienta nehybného během transportu a zabraňuje tak dalším komplikacím spojeným s poškozením páteře (Voore et al., 2015). Použití krčního límce u dětí není nejlepší volbou fixace krční páteře, protože může způsobit buď útlak krčních žil a omezit drenáž CNS nebo nemusí zajistit adekvátní fixaci a může způsobovat pohyb krční páteře. Proto se doporučuje spíše využít klíny, které mohou být vyrobeny smotáním dvou ručníků a vloženy k hlavě z obou stran, tak aby udržely krční páteř nehybnou. Je možno je vkládat do vakuové matrace nebo také při použití scoop rámu (Šeblová et al., 2018). Kromě šetrné manipulace a fixace je důležité pacienta kontinuálně monitorovat a včas zahájit volumoterapii a podporu oběhu katecholaminy v případě rozvoje neurogenního šoku s cílem udržet pacienta hemodynamicky stabilního. V současnosti se hned po úrazu páteře využívá intravenózní podání metylprednisolonu v dávce 30 mg/kg jako bolus a dále v kontinuální infuzi (5,4 mg/kg) celkem po dobu 24 hodin od počátku aplikace (Mixa et al., 2017). Tahle terapie umožňuje omezit sekundární poškození míchy způsobené ischemií, destabilizací buněčných membrán, rozvojem edému a zánětlivou reakcí na úrovni míšní tkáně (Pepe, 2003). Polytraumatizovaný dětský pacient s podezřením na poranění páteře a míchy má být transportován do dětského traumacentra a podstoupit CT vyšetření a MR. Pacient, který utrpěl traumatickou kompresi míchy, by měl podstoupit dekompresní operaci do 24 hod po úraze. Součástí dekompresní operace páteře je i stabilizace zlomenin (Frelich et al., 2020).

7.3. Poranění hrudníku

Výskyt poranění hrudníku u dětí se pohybuje kolem 4–6 %. V 90 % případů se jedná o tupá poranění. Dětský hrudník je pružný, proto i závažná nitrohruční poranění jsou často bez porušení skeletu. Jako monotrauma je poranění hrudníku příčinou pouze 4–15 % úmrtí u dětí (Pape et al., 2010). Pokud je poranění hrudníku kombinací vícečetného zranění, mortalita stoupá až k 29 %. Trauma hrudníku v souvislosti s poraněním srdce a cév vede k úmrtí nejčastěji a bývá ve velké většině součástí polytraumat, zejména při dopravních nehodách. U 8 % polytraumat u dětí převládá postižení hrudníku (Miele a Trinci, 2015). Následkem úrazu hrudníku může dojít ke kontuzi plic, laceraci plic, vzniku pneumotoraxu, hemotoraxu, pneumomediastinu, zlomenině žeber, poranění trachey a bronchů. Dětský pacient s poraněním skeletu hrudníku, který kvůli bolesti hypoventiluje, je indikován k transportu na pracoviště, kde mu jsou schopni poskytnout opioidní analgezií a případně UPV. Je zde totiž ohrožení v rámci postižení základní životní funkce – ventilace (Dunge, 2014).

7.3.1. Poranění skeletu hrudní stěny

- zlomeniny žeber
- sériové zlomeniny žeber
- vlající hrudník
- zlomeniny sterny (Frelich et al., 2020)

7.3.2. Poranění nitrohručních orgánů

7.3.2.1. Kontuze plic

Nejčastější následek tupého poranění u dětí. Jedná se o traumatické poškození plicního parenchymu s následným lokalizovaným edémem a prokrvácením bez lacerace. Dochází k poklesu plicní compliance a porušení poměru ventilace a perfuze. Projevuje se dechovou nedostatečností nebo hemoptýzou, příznaky se však rozvíjejí a mohou se projevit až s odstupem 48 hodin. Její rozsah rozhoduje o osudu pacienta při poranění hrudníku (Pape et al., 2010).

7.3.2.2. Lacerace plic

Jedná se o roztržení plíce, které se vyskytuje častěji u penetrujících a perforujících poranění než u tupých (Mixa et al., 2017).

7.3.2.3. Poranění průdušnice

Poranění průdušnice není u dětí tak časté, ale zvyšuje se její výskyt se vzrůstem dopravního provozu. Nejčastějším mechanismem úrazu průdušnice je tupý náraz na hrudník v předozadním směru, což vyvolá stlačení poddajného hrudního koše. Tracheální poranění jsou dále spojeny s komplikací zajištění ventilace a nutností zavedení tracheostomie. Mezi pozdní následky řadíme vznik tracheální stenózy nebo tracheoezofageální píštěle. Poranění citlivé tracheální sliznice – eroze, mikrohematomy, krvácení a edém jsou nežádoucími komplikacemi spojenými s odsáváním průduškového sekretu (Kopřiva, 2009). Tlak endotracheálních rourek a tracheostomických kanyl způsobuje ischemizaci trachey a je příčinou dalších komplikací. Místně dochází k proliferaci vazivové tkáně, což vede společně s edémem sliznice k zúžení průsvitu trachey. Tyto komplikace se vyskytují až u 10 % dlouhodobě ventilovaných pacientů. U dětí je bezpečná intubace 5 dnů (Petrosyan, 2009).

7.3.2.4. *Pneumotorax*

U dětí je druhým nejčastějším poraněním hrudníku. Je to stav, kdy nahromaděním vzduchu mezi viscerální a parietální pleurou zkolabuje část plic. Zavřený pneumotorax vzniká při tupém poranění hrudníku, kdy hrudní stěna není porušena a vzduch se dostává do pleurálního prostoru náhle vzniklou trhlinou plic. Může také vzniknout v místě oslabeném emfyzémem, nádorem, zánětem nebo vrozenou vadou (Mixa et al., 2017). U otevřeného pneumotoraxu proniká vzduch do pleurální dutiny otvorem ve stěně hrudníku. U dětí je vzácný. Tenzní pneumotorax vzniká tupým poraněním hrudníku při laceraci plíce, poraněním trachey nebo většího bronchu, vede k přesunutí mediastina a snižuje plnění srdce a jeho výdej. Je nutná urgentní dekomprese pleurální dutiny. Traumaticky vzniklý pneumotorax je často komplikací otevřené zlomeniny žebra. U pacientů s traumatickým pneumotoraxem je nutné zavést hrudní drén, který evakuuje vzduch z pleurální dutiny, díky němuž zkolabovaná plíce se opět provzdušní (Kopřiva, 2009). Pneumotorax se projevuje bolestí, ztíženým dýcháním, zmenšením a vymizením exkurzí hrudníku a poslechovým oslabením na postižené straně. U tenzního pneumotoraxu dochází k projevům progresivní dyspnoe, jednostrannému vymizení dýchacích šelestů, zvýšené náplni krčních žil, cyanóze, hypotenzi, jednostrannému vyklenutí hrudní stěny či přesunu srdečních ozev (Pape et al., 2010).

7.3.2.5. *Hemotorax*

Objevuje se u 13 % dětských pacientů s tupým poraněním hrudníku. Vzniká při poranění plicního parenchymu či některé z nitrohrudních cév. Pokud vychází krvácení z poškození jedné z velkých hilových cév či aorty má většinou fatální průběh, naopak při parenchymatózním krvácení dochází většinou ke spontánní zástavě krvácení z důvodu nízkého tlaku v plicní cirkulaci (Miele a Trinci, 2015). Krvácení ze systémových cév může zapříčinit hemoragický šok. V tomto případě je nutná hrudní drenáž nebo reexpanze plíce, tyto úkony jsou život zachraňující. Klinicky se hemotorax projevuje dechovou tísní, bolestivostí, poslechovým oslabením, ztemněním poklepu a zmenšením exkurzí hrudníku na postižené straně (Mixa et al., 2017).

7.3.2.6. *Pneumomediastinum*

Vyskytuje se asi u 10 % dětí s tupým poraněním hrudníku anebo s poraněním krční páteře. Pneumomediastinum vzniká ve třech krocích: prasknutí alveolů, rozšíření vzduchu pod obaly bronchů a cévních svazků a přechod vzduchu z plicního intersticiálního emfyzému do mediastina. Trhliny alveolů vznikají po natržení plic nebo jsou izolované. Při pneumotoraxu může vzduch přejít z natřžené parietální pleury do mediastina. Při zlomenině žebra vzniká často v podkoží emfyzém a vzduch kolem fascií putuje opět do mediastina. Důležité je CT vyšetření, které odhalí i bezpříznakové pneumomediastinum (Kopřiva, 2009).

7.3.2.7. *Kontuze srdce*

Kontuze myokardu vzniká nejčastěji přímým nárazem na sternum, hrozí zde nebezpečí poruchy srdečního rytmu. U dětí je při tupém nárazu raritou rozvoj srdeční tamponády. Většina případů jsou důsledkem penetrujícího poranění srdce. Klinicky se objevují příznaky jako je paradoxní pulzace, výrazná náplň krčních žil, centrální cyanóza a porucha vědomí (Frelich et al., 2020).

7.4. Poranění břicha

Nitrobřišní poranění jsou častěji součástí polytraumat až v 55–60 %. Poranění orgánů v oblasti břišní dutiny se řadí mezi úrazové náhlé příhody břišní. Podle příčiny je dělíme na poranění otevřená a tupá, která tvoří 90 % všech břišních poranění u dětí. V dětském věku je břišní stěna tenčí a v parenchymatózních orgánech je obsaženo více vody, tím pádem jsou objemnější a křehčí a jsou blíže u sebe ve srovnání s dospělými (Pape et al., 2010). Mezi nejčastější poranění orgánů břicha patří poškození sleziny, jater, ledvin a

pankreatu. Poranění trávicí trubice je vzácnější. Většina úmrtí u dětí, která jsou spojena s poraněním břicha jsou z důvodu krvácení z velkých cév a parenchymatózních orgánů nebo rozvinutím peritonitidy a sepse. Poranění v dětském věku je nejvíce způsobeno na podkladě tupého poranění nejčastěji při dopravních nehodách, pádech z výšky, sportovních úrazech anebo při hrách, kde je dítě obětí neopatrnosti dospělých (Bibrová et al., 2013). Penetrující poranění břicha vzniká jako následek postřelení, bodnutí, při kterém může být poraněn jakýkoli orgán či céva. Klinické příznaky při poranění parenchymatózních orgánů nebo laceraci s menším krvácením do břišní dutiny mohou být nepatrné. Naopak při masivním krvácení může rychle dojít k hemoragickému šoku s příznaky hypotenze, tachypnoe, tachykardie, bledostí, nitkovitým pulzem, opoceností a poruchou vědomí (Petrosyan, 2009). Izolované zranění nitrobřišních orgánů se projevuje většinou bolestí břicha a zvracením. Transport dítěte do dětského traumacentra by měl být co nejkratší a pokud možno primární. Během transportu by měla být zajištěna dostatečná oxygenace a tkáňová perfuze, terapie krevních ztrát a adekvátní analgezie, aby nedocházelo k prohloubení šokového stavu (Mixa et al., 2017). U polytraumaziováných pacientů, často v souvislosti s kraniotraumatem nemusí být příznaky poranění břicha znatelné. Je důležité s nimi počítat a dítě kompletně vyšetřit. Prvním orientačním zobrazovacím vyšetřením u pacienta s podezřením na poranění břicha je UZ vyšetření břicha v protokolu FAST (focused assessment with sonography for trauma) k detekci volné tekutiny v Morisonově prostoru, Douglasově prostoru, perivezikálně, perisplenicky a v perikardu. Pokud není dle UZ vyšetření indikována urgentní chirurgická intervence, následuje CT vyšetření s kontrastem (Frelich et al., 2020). Terapie poranění parenchymatózních orgánů je převážně konzervativní. Záleží na poraněném orgánu a rozsahu jeho poškození. U dětí se neuplatňuje princip damage control surgery. Proto k urgentní chirurgické revizi jsou indikováni pacienti s penetrujícím poraněním břicha, s traumatickým pneumoperitoneem, s traumatickou rupturou bránice a herniací břišních orgánů do hrudníku a s hemoperitoneem, u kterých je hemodynamická nestabilita a nereagují na léčbu. Pacienti s rozsáhlým nitrobřišním traumatem, kteří jsou oběhově stabilní jsou kontinuálně monitorováni na JIP nebo ARO a při náhlém zhoršení stavu je žádoucí urgentní operační výkon (Bibrová et al., 2013).

7.4.1. Poranění nitrobřišních orgánů a jejich specifika

7.4.1.1. Slezina

Slezina je nejčastěji poraněný orgán v souvislosti s tupým poraněním břicha u dětí. Při poranění sleziny je mortalita velmi nízká. Dopravní nehody a pády jsou nejčastějším mechanismem úrazu u poškození sleziny. Někteří pacienti mohou popisovat bolesti v oblasti levého ramene, která je způsobena přeneseně iritací větvení n. phrenicus krvácením do bránice, hovoříme o Kehrově příznaku (Pape et al, 2010). Zlomeniny levých spodních žebér jsou také často spojovány s poraněním sleziny, ale častěji u dospělých než u dětí. U pacientů hemodynamicky stabilních se provádí CT vyšetření s kontrastem k potvrzení lacerace sleziny. Dle nálezu se pak postupuje v léčbě. U oběhově stabilních pacientů se postupuje konzervativně (Miele a Trinci, 2015). Krevní transfuze je vyžadována u méně než 10 % dětí s poraněním sleziny. Pokud selhává konzervativní přístup, je nutné zvážit možnou chirurgickou intervenci. Může být provedena parciální splenektomie nebo totální splenektomie. Je zde však zvýšené riziko syndromu fulminantně probíhající sepse u splenektovaných tzv. OPSI syndrom (overwhelming postsplenectomy infection). U dětí je toto riziko větší než u dospělých. Výskyt OPSI po splenektomii z důvodu traumatu je u 2 % dětí (Frelich et al., 2020). Nejčastější patogen zodpovědný za OPSI je *Streptococcus pneumoniae*. Dalšími patogeny související s OPSI jsou *Neisseria meningitidis* a *Haemophilus influenzae* typu B. Pneumokoková infekce nemá z pravidla typickou manifestaci. Během 24 hodin může dojít k mortalitě v souvislosti s OPSI až v 50–70 %. První příznaky rozvíjející sepse bývají často nespecifické: celková slabost, bolesti kloubů, svalů, nauzea. V průběhu pár hodin se může rozvinout fulminantní seps s multiorgánovým selháním a diseminovanou koagulopatií. Nejčastějším klinickým příznakem je horečka nad 38 °C. Ideální léčba u pacientů po splenektomii je použití vakcín proti třem zmíněným patogenům (Pape et al., 2010). Antibiotická profylaxe se doporučuje u dětí do 5 let, u kterých se vyvíjí imunitní systém a mají omezenou schopnost reagovat na patogeny. Doporučená doba profylaxe je u těchto dětí 1–2 roky po splenektomii. U větších dětí a dospělých se antibiotická profylaxe podává jen výjimečně (Lebl et al., 2018). Mezi další metody terapie je provedení selektivní embolizace lineární tepny. Embolizace se provádí dle nálezu částicemi různých velikostí 250–2000 mikronů, spirálkami či tkáňovým lepidlem. Výhodou je detailní zobrazení cévního zásobení včetně případných anatomických variet. Využití má pouze u stabilních pacientů, kde nehraje roli časový faktor (Mixa et al., 2017).

7.4.1.2. Játro

Játra jsou druhý nejčastěji postižený orgán v nitrobršišní dutině, ale nejčastější příčinou smrti u dětí v souvislosti s tupým poraněním břicha. K poraněním jater dochází hlavně při autonehodách a pádech z výšky. Vážná poranění jater jsou vzácná, bývají spojovány s poškozením vena cava inferior a portálních žil. Některé pády jsou spojeny s tržným poraněním a takové rozsáhlé poranění jater může vést k masivnímu nekontrolovanému krvácení (Pape et al., 2010). Pravý lalok jater je větší než levý a bývá také častěji poraněn. Při poranění jater si většina dětí stěžuje na bolesti břicha nebo pravého ramene. Hemodynamicky nestabilní pacienti, kteří nereagují na volumoterapii jsou indikováni k laparotomii. U stabilních pacientů je nejprve provedeno CT vyšetření s kontrastem. U poranění jater a sleziny se hodnotí stupeň poškození od 1 do 6. Stupeň poranění není vždy předpokládaným východiskem k řešení a mělo by být rozhodnuto také dle klinických příznaků a celkového stavu pacienta (Mixa et al., 2017). V dnešní době lékaři řeší kolem 60 % významných poranění jater u dětí konzervativně. Chirurgická revize je indikována u nestabilních pacientů a polytraumatizovaných pacientů, u kterých dochází k hypotermii, koagulopatii a rozvoji acidózy (Frelich et al., 2020).

7.4.1.3. Ledviny

K poranění ledvin nejčastěji dochází působením tupého poranění břicha a jsou přítomna u 10–20 % případů nitrobršišních poranění u dětí. Úmrtnost v souvislosti s poraněním ledvin je extrémně nízká. Anatomické odlišnosti ledvin u dětí je predisponují k větší náchylnosti k poranění (Pape et al., 2010). Ledviny u dětí jsou nedostatečně obalené tukem, velikostně větší v poměru ke zbytku těla a břišní stěna je u dětí tenčí. Příznaky poranění ledvin mohou zahrnovat bolest v oblasti břicha nebo boku a hematurii. Někdy může probíhat bezpříznakově. Ve většině případů se poranění ledvin řeší konzervativně. U nestabilních pacientů a pacientů s masivním krvácením je indikována chirurgická revize (Petrosayn, 2009).

7.4.1.4. Gastrointestinální poranění

Poranění tenkého střeva jsou nejčastější poranění gastrointestinálního traktu, následuje poranění duodena, tlustého střeva a žaludku. Příznaky spojené s poraněním střev mohou být nepatrné. Je obtížné určit poranění střev, jelikož CT vyšetření není v diagnostice tolik spolehlivé. Perforace jako důsledek tupého poranění se může rozvíjet několik dní bez jakéhokoli příznaku ukazujícího na poranění (Šnajdauf et al., 2002). Děti, u kterých je podezření na poranění střev by měly být vyšetřeny a pokud dojde k rozvoji peritoneálních

příznaků, měly by podstoupit operační výkon. Poranění duodena a pankreatu jsou poranění, která jsou u dětí nejčastěji způsobena nárazem na řídítká při jízdě na kole nebo koloběžce. Duodenální poranění jsou viděna u 3 % všech gastrointestinálních poranění a poranění pankreatu u 4 %. Diagnostika u těchto poranění se provádí pomocí CT vyšetření s kontrastem (Fuhrman et al., 2017). Při poranění duodena může vzniknout perforace nebo hematom ve stěně duodena. Tento hematom může způsobit gastrointestinální obstrukci a může zneprůchodnit střeva. Perforace duodena může vést k retroperitoneálnímu a intraperitoneálnímu úniku vzduchu (Herrig, 2008). Revize postiženého duodena závisí na místě poškození. Může se jednat o rizikový výkon, při kterém bude třeba provést anastomózu střeva a k vytvoření gastrojejunostomie nebo duodenostomie. Traumata způsobují největší podíl zapříčinění pankreatitidy u dětí. Pokud se předpokládá poranění slinivky je důležité provést krevní testy a zkontrolovat hodnoty amylázy a lipázy. V diagnostice se využívá CT vyšetření s kontrastem. Mezi další detailnější vyšetření patří MR a ERCP, díky kterým můžeme určit rozsah poškození a nutnost operační intervence (Pape et al., 2010).

7.4.1.5. Poranění končetin

Poranění muskuloskeletárního systému vznikají nejčastěji z důvodu tupého poranění, vedou k poruše hybnosti, bolestivosti a špatnému postavení, prokrvení a inervaci končetiny (Dunge, 2014). Některá poranění končetin jsou typická pro dětský věk a mohou vést k dalším potížím v podobě patologického růstu. Řadíme k nim infrakce, fraktury s poraněním epifýz vedoucí k poruše růstu dítěte, suprakondylické fraktury humeru (jsou vůbec nejčastější typy zlomenin v dětském věku), zlomeniny diafýz kostí předloktí a luxace pattely u adolescentů (Mixa et al., 2017). Při izolovaných zlomeninách femuru u dětí pod 11 let se neobjevují výrazné krevní ztráty ve srovnání se staršími dětmi. Fraktury nejčastěji vznikají důsledkem tupých poranění při pádech, dopravních nehodách, sportovních a volnočasových aktivitách (Dunge, 2014). Vzácněji pak vznikají působením jiné osoby, kdy se jedná o napadení nebo týrání dítěte jinou osobou (Vitoň a Velemínský, 2014). Anamnéza mechanismu úrazu je cenný údaj v diagnostice a hledání přidružených poranění. Při vyšetřování nemocného sledujeme nejprve klinický stav a kontrolujeme vitální funkce ve snaze odhalit symptomy možného hemoragického šoku (Pape et al., 2010). Pro stanovení diagnózy zlomeniny sledujeme pohyblivost končetiny, chybné postavení, krepitace úlomků nebo viditelné úlomky. U luxací převládá špatné postavení v kloubu. Můžeme pozorovat také hematomy nebo otok měkkých tkání. Komplikací

zlomenin může být poranění cév s poruchou prokrvení a inervace končetiny. Pokud se jedná o závažnější zlomeniny je důležitá imobilizace fraktur pomocí dlah či nafukovací matrace. Repozice se provádí jen při úplně chybném postavení končetiny, v případě, kdy hrozí perforace úločkem nebo při ztrátě tepu a vymizení citlivosti na periferii (Šnajdauf et al., 2002). Při amputaci se snažíme vyhledat chybějící část a vložíme ji do plastového sáčku s ledovou vodou. Zajišťujeme volumoterapii a analgezii, udržujeme tělesnou teplotu a sterilně kryjeme otevřené rány. U otevřených zlomenin se podávají antibiotika intravenózně. Využívá se RTG vyšetření k přesnému zobrazení zlomenin a dle typu a vážnosti fraktury je pacient dále zhodnocen a eventuálně indikován k operační revizi (Frelich et al., 2020).

Závěr

Traumata jsou nejčastější příčinou smrti a postižení u dětí a mladých dospělých ve vyspělých zemích. Polytrauma vzniká jako vysokoenergetický náraz na více než jednu orgánovou strukturu. Pojem polytrauma v tomto termínování je již v dnešní době překonán. Závažnost poranění se hodnotí podle Injury Severity Score, které vychází z Abbreviated Injury Scale. Hodnota 16 a více bodů znamená, že poranění je vážné a potenciálně ohrožuje život pacienta. Definitivní rozsah zranění a jeho hodnocení dle ISS je možné až v nemocničním prostředí s využitím pomocných vyšetření. K vážným poraněním dochází převážně při silničních dopravní nehodách. Dopravní nehody jsou považovány za nejběžnější mechanismus úrazu, při kterém dochází k úmrtí či vážnému poranění v celé Evropě.

Péče o polytraumatizovaného pacienta je důležitá již od samého začátku. Během prvních pár minut ošetřování se rozhoduje o dalším průběhu a konečném klinickém stavu tohoto těžce poraněného pacienta. Důležitou roli tak hraje připravenost a zručnost záchránců včetně schopnosti správně poskytovat péči dle priorit. Péče o traumatizované dítě vyžaduje znalost anatomických, fyziologických a psychologických odlišností, které hrají podstatnou roli v posuzování celkového stavu dítěte. Nejvyšší prioritou v péči o traumatizovaného pacienta je rychlá identifikace všech život ohrožujících stavů. U většiny pacientů se jedná o postižení jedné orgánové struktury. U dětí, které se nacházejí v kritickém stavu se provádí jen nejdůležitější život ohrožující úkony a podle možností je třeba zahájit komplexní resuscitační péči a zabezpečit transport do traumacentra. Při péči o polytraumatizovaného pacienta se postupuje systematicky dle algoritmu ABCDE. Život pacienta nejvíce ohrožuje hypoxie, masivní krvácení a těžké poranění centrální nervové soustavy.

Při příjmu polytraumatizovaného pacienta do nemocnice je důležité, aby trauma tým byl předem připraven a byl tak schopen zajistit rychlé převzetí a další potřebnou péči. Během příjmu pacienta na oddělení je prioritní rolí sestry sledovat průchodnost dýchacích cest a dýchání – případně aplikovat kyslík nebo asistovat u intubace a napojit pacienta na UPV. Je nutné napojit pacienta na monitor, který ukazuje hodnoty základních vitálních funkcí. Dalším důležitým úkonem je zajistit přístup do cévního řečiště – PŽK, CŽK, arteriální katetr a případně kontrolovat charakter většího krvácení. Sestra podává medikaci dle pokynů lékaře a postupuje dle metodických pokynů a hygienicko-epidemiologických

opatření. Během ošetřování je důležité sledovat reakci a velikost zornic pacienta a zajistit dostatečnou analgosedaci. Dále sestra zavádí NGS a PMK a provádí odběry biologického materiálu. V případě stability pacienta provádí důkladnou očistu těla pacienta a zajistí adekvátní polohu pacienta. Dále asistuje při konziliárních a zobrazovacích vyšetření a další diagnostice – RTG, US, CT a MR. Podstatnou úlohu v následné péči o polytraumatizovaného pacienta na dětském ARO hraje monitorace, která souvisí zejména se sledováním hemodynamických parametrů a klinickým pozorováním pacienta. Důležité je sledovat změny v klinickém stavu pacienta a neprodleně je hlásit lékaři. Pro polytraumatizovaného pacienta je pak předně důležité mu zajistit patřičný komfort a umožnit návštěvy a podávání informací jeho rodině.

Výstupem diplomové práce jsou dva simulační scénáře, které je možno využít k výuce a nácviku modelových situací spojených s příjmem polytraumatizovaného dětského pacienta ze ZZS na resuscitační oddělení pro děti.

Ráda bych, aby tato diplomová práce o příjmu polytraumatizovaného dětského pacienta do nemocnice byla přínosem pro všechny nově nastupující kolegy, ale také stávající sestry a záchranáře pracující na odděleních intenzivní péče u dětí a v neposlední řadě také studenty připravující se na výkon povolání v urgentní a intenzivní péči u dětí. Role sestry na resuscitačním oddělení pro děti je velmi významná pro další vývoj celkového stavu pacienta a je velmi důležité k tomu přistupovat svědomitě a s respektem. Protože intervence prováděné sestrou mohou ovlivnit nejen fyzický, ale především psychický stav pacienta na celý život. Chtěla bych tak povzbudit své kolegy a sestry pracující nebo nastupující na resuscitační oddělení pro děti, aby se neustále vzdělávali ve svém oboru a měli zájem poskytovat kvalitní péči dětem v kritickém zdravotním stavu.

8 Seznam literatury

1. ADAMUS, M., 2012. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. 2. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 358 s. ISBN 978-802-4429-960.
2. BAYER, M. et al., 2011. *Pediatric*. Praha: Triton. 352 s. ISBN 978-80-738-7388-2.
3. BEDREAG, O. H. et al., 2016. New perspective of volemic resuscitation in polytrauma patients: a review. *Burns & Trauma*. 4(5), 1-7.
4. BIBROVÁ, Š. et al., 2013. Poranění břicha u dětí. *Pediatric pro praxi*. 14(4), 257-258.
5. CIFU, D., LEW, H., 2013. *Handbook of Polytrauma Care and Rehabilitation*. 1st issue. USA: Demos Medical Publishing. 200 p. ISBN 978-19-362-8755-0.
6. CURRY, N., DAVIS., P. W., 2012. What's new in resuscitation strategies for the patient with multiple trauma. *Injury*. 43, 1021-1028.
7. DISSOU, J., 2017. Schéma přijetí dítěte na urgentní příjem, nízkoprahový a vysokoprahový příjem, triáž. In: MIXA, V. et al., 2017. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta. s. 93-98. ISBN 978-80-204-4643-5.
8. DORT, J. et al., 2013. *Neonatologie*. 2. vydání. Praha: Karolinum. 118 s. ISBN 978-80-246-2253-8.
9. DRÁBKOVÁ, J., 2002. *Polytrauma v intenzivní medicíně*. Praha: Grada. 307 s. ISBN 80-247-0419-6.
10. DUNGL, P., 2014. *Ortopedie*. 2. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4357-8.
11. FENDRYCHOVÁ, J., 2009. *Vybrané kapitoly z ošetrovatelské péče v pediatrii II: Péče o novorozence*. Brno: NCO NZO. ISBN 978-80-7013-489-4.
12. FENDRYCHOVÁ, J., 2011. *Základní ošetrovatelské postupy v péči o novorozence: vybrané kapitoly*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3940-3.
13. FENDRYCHOVÁ, J. et al., 2012. *Intenzivní péče o novorozence*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013547-1.
14. FRELICH, M. et al., 2020. *Dětské polytrauma*. Ostrava: Ostravská univerzita. 154 s. ISBN 978-80-7599-162-1.
15. FUHRMAN, B. et al., 2017. *Pediatric Critical Care*. 5th edition. USA: Elsevier. 1960 p. ISBN 978-03-233-7839-0.

16. GUERADO, E. et al., 2015. Resuscitation of Polytrauma Patients: The Management of Massive Skeletal Bleeding. *Open Orthopedic Journal*. 9, 283-295.
17. HÁJEK, M. et al., 2015. *Chirurgie v extrémních podmínkách: Odborný přehled pro lékaře a zdravotníky na zahraničních praxích*. Praha: Grada. ISBN 978-8024-7902-51.
18. HALÍŘOVÁ, R., 2018. *Význam simulační medicíny pro intenzivní péči*. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita, lékařská fakulta.
19. HASÍK, J., 2008. *Kardiopulmonální resuscitace v první pomoci*. Praha: Úřad Českého červeného kříže. s. 15-18. ISBN 978-80-254-3162-7
20. HEINIGE, P., 2017. Základní propedeutika vyšetřování dítěte v urgentní péči. In: MIXA, V. et al., 2017. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta. s. 99-128. ISBN 978-80-204-4643-5.
21. HERRIG, J. A., 2013. *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. Elsevier Health Sciences. ISBN 978-1-4557-3740-6.
22. HUML, P., MOCKOVÁ, A., DORT, J., VELEMÍNSKÝ, M. ml., 2014. Porodní poranění novorozence. *Prevence úrazů, otrav a násilí*. 10(1), 53-58. ISSN: 18047858.
23. JAMES, S. R. et al., 2013. *Nursing Care of Children*. 4th edition. USA: Saunders. ISBN 978-1-455-70366-1.
24. JANOTA, J. et al., 2015. *Neonatologie*. Praha: Mladá fronta. 576 s. ISBN 978-80-2042994-0.
25. JONES, F. et al., 2015. Simulation in Medical Education: Brief history and methodology. *Principles and Practice of Clinical Research*. (2)1, 56-63, doi: 10.21801/ppcrj.2015.12.8.
26. KAAPOR, M. C., 2018. Assessing outcomes of resuscitation training in hospitals. *Indian Journal of Anaesthesia*. (62)5, 327-329, doi: 10.4103/ija.IJA_313_18.
27. KAPOUNOVÁ, G., 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2. vydání. Praha: Grada. 388 s. ISBN 978-80-271-0130-6.
28. KLÍMA, J., 2016. *Pediatric pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. 328 s. ISBN 978-80-247-5014-9.
29. KOPŘIVA, F., 2009. Úrazy dýchacího ústrojí u dětí. *Pediatric pro praxi*. 10(6), 368-369.
30. KNOR, J., MÁLEK, J., 2019. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. vydání. Praha: Maxdorf. 272 s. ISBN 978-80-7345-595-8.

31. KRETTEK, CH. et al., 1998. Management priorities in patients with polytrauma. *Langenbeck's Archive Surgery*. 383, 220-227.
32. KRISHNAN, L., 2013. Pain relief in neonates. *Journal of Neonatal Surgery*. 2(2), doi: <http://dx.doi.org/10.21699/jns.v2i2.59>.
33. KUMAR, P. et al., 2012. Resuscitation of the Fetus and Newborn, An Issue of Clinics in Perinatology. Elsevier Health Sciences. ISBN 978-1455-7474-12.
34. LANGMEIER, J. et al., 2006. *Vývojová psychologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80247-1284-0
35. LEBL, J., 2014. *Klinická pediatrie*. 2. vydání. Praha: Galén. 698 s. ISBN 978-80-246-2697-0.
36. LEBL, J. et al., 2018. *Vzácná onemocnění u dětí: motolské pediatrické semináře* 2. Praha: Galén. 109 s. ISBN 978-80-7492-381-4.
37. MAŇÁK, J., 2017. Šok a multiorgánové selhání. In: ZADÁK, Z. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2. vydání. Praha: Grada. 448 s. ISBN: 978-80-271-0922-7.
38. MIELE, V., TRINCI, M., 2015. *Imaging Trauma and Polytrauma in Pediatric Patients*. Switzerland: Springer. 188 p. ISBN 978-3-319-08524-1.
39. MIXA, V., 2019. *Dětská anestezie*. Praha: Mladá fronta. 528 s. ISBN 978-80-204-5053-1.
40. MIXA, V. et al., 2017. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta. 640 s. ISBN 978-80-204-4643-5.
41. MIXA, V., 2007. Urgentní dovednosti v dětském lékařství. *Pediatric pro praxi*. 8(5), 307-310.
42. MUNTAU, A., 2014. *Pediatric*. 2. vydání. Praha: Grada. 608 s. ISBN 978-80-247-4588-6.
43. NOVÁK, I., 2004. Léky v intenzivní pediatrické péči. *Pediatric pro praxi*. 6 (1), 298-300.
44. PAPE, H. CH. et al., 2019. Timing of major fracture care in polytrauma patients – An update on principles, parameters and strategies for 2020. *Injury*. 1-15.
45. PAPE, H. CH. et al., 2010. *Damage Control Management in the Polytrauma Patient*. USA: Springer. 453 p. ISBN 978-0-387-89507-9.
46. PEPE, P., 2003. Shock in Polytrauma: Needs Better Definition and Perhaps More Selective Treatment. *British Medical Journal*. 327 (2), 1119-1120.

47. PETROSYAN, M. et al., 2009. Disparities in the Delivery of Pediatric Trauma Care. *The Journal of Trauma*. 67(2), 114-118.
48. PLEVOVÁ, I., SLOWIK, R., 2010. *Komunikace s dětským pacientem*. Praha: Grada. 256 s. ISBN 978-80-247-2968-8.
49. POLÁK, M., 2014. *Urgentní příjem: nejčastější znaky, příznaky a nemoci na oddělení urgentního příjmu*. Praha: Mladá fronta. 648 s. ISBN 978-80-204-3208-7.
50. PRCHLÍK, M., HEINIGE, P., HECHTOVÁ, D., 2017. Polytrauma. In: MIXA, V. et al., 2017. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta. s. 200-221. ISBN 978-80-204-4643-5.
51. REMEŠ, R., TRNOVSKÁ, S., 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. 240 s. ISBN 978-80-247-4530-5.
52. SEDLÁŘOVÁ, P. et al., 2008. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. Praha: Grada. 240 s. ISBN 978-80-247-1613-8.
53. SHILAND, B. J., 2014. *Medical Terminology and Anatomy for ICD-10 Coding*. Elsevier Health Sciences. ISBN 978-0323290784.
54. STAHEL, P. F. et al., 2009. Current trends in resuscitation strategy for the multiply injured patient. *Injury*. 40(4), 27-35.
55. STOŽICKÝ, F., SÝKORA, J., 2015. *Základy dětského lékařství*. 2. vydání. Praha: Karolinum. 472 s. ISBN 978-80-246-2997-1.
56. SUK-KYUNG, H., DONG, K., SANG, J., 2018. *Primary Management of Polytrauma*. Singapore: Springer Verlag. 181 p. ISBN: 981-10-5528-9.
57. ŠEBLOVÁ, J., KNOR, J., 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2. vydání. Praha: Grada. 492 s. ISBN 978-80-271-0596-0.
58. ŠEVČÍK, P. et al., 2014. *Intenzivní medicína*. 3. vydání. Praha: Galén. 1195 s. ISBN 978-80-749-2066-0.
59. ŠNAJDAUF, J., CVACHOVEC, K., TRČ, T., 2002. *Dětská traumatologie*. Praha: Galén. 180 s. ISBN 80-726-2152-1.
60. ŠNAJDAUF, J., ŠKÁBA, R., 2005. *Dětská chirurgie*. Praha: Galén. 396 s. ISBN 80-726-2329-x.
61. TRIGG, E., MOHAMMED, T. A., 2006. *Practices in Children's Nursing*. 2. edition. United Kingdom: Churchill Livingstone. 408 p. ISBN 978-0-443-10022-2.

62. VOORDE, P. V. et al., 2015. *European Paediatric Advanced Life Support*. Belgium: European Resuscitation Council VZW. 187 p. ISBN 978-90-791-1578-08.
63. VITONĚ, J., VELEMÍNSKÝ, M., 2014. *Etický aspekt komunikace v pediatrii a v kontaktu s umíráním a smrtí – jeho reflexe v umělecké literatuře*. Praha: Triton. 152 s. ISBN 978-80-7387-844-3.
64. WENDSCHE, P., 2015. *Traumatologie*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-211-4.
65. WILLIAMS, C. et al., 2000. *Paediatric Intensive Care Nursing*. United Kingdom: Churchill Livingstone. 456 p. ISBN 0-4430-5528-9.
66. ZADÁK, Z., HAVEL, E., 2017. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2. vydání. Praha: Grada. 448 s. ISBN 978-80-271-0282-2.
67. ZACHAROVÁ, E., 2016. *Komunikace v ošetrovatelské praxi*. Praha: Grada. 128 s. ISBN 978-80-271-0156-6.

9 Seznam příloh

Příloha 1	Hodnoty krevního tlaku a srdeční frekvence u dětí
Příloha 2	Hodnoty ventilačních parametrů u novorozence ve srovnání s dospělým
Příloha 3	Přednemocniční triáž
Příloha 4	Schéma péče o závažně poraněného pacienta část 1
Příloha 5	Schéma péče o závažně poraněného pacienta část 2
Příloha 6	ISS hodnocení
Příloha 7	Pediatric trauma score
Příloha 8	Score PEWS
Příloha 9	Léky používané při resuscitaci u pediatrických pacientů s traumatem
Příloha 10	Hodnotící škála bolesti u dětí FLACC
Příloha 11	Glasgow coma scale (GCS)
Příloha 12	Plakát polytrauma – vlastní tvorba (Kongres ČSARIM – Brno 2019)
Příloha 13	Simulační scénář – předávání polytraumatizovaného dětského pacienta ze ZZS do nemocničního zařízení
Příloha 14	Simulační scénář – příjem polytraumatizovaného dětského pacienta na oddělení dětské resuscitace pro děti

10 Přílohy

Příloha 1 – Hodnoty krevního tlaku (mmHg) a tepové frekvence (za min) u dětí

Věk	Systola	Diastola	Srdeční frekvence
nedonošenec	50–60	30–40	125–170
novorozenec	70–80	40–50	125–150
3–6 měsíců	80–90	50–60	120–140
1 rok	90–100	60–80	110–130
5 let	95–100	50–80	90–100
12 let	110–120	60–70	80–100

Zdroj: Mixa et al., 2017, s 41

Příloha 2 – Hodnoty ventilačních parametrů u novorozence ve srovnání s dospělým

	Novorozenec	Dospělý
dechová frekvence f (l/ml)	40–60	12–16
dechový objem V_T (ml/kg)	6	7
mrtvý prostor V_D (ml/kg)	2,2	2,2
alveolární ventilace V_A	100–150	60
poměr $V_A : F_{rc}$	5 : 1	1,5 : 1

Zdroj: Mixa et al., 2017, s 43

Příloha 3 – Přednemocniční triáž

Fyziologické ukazatele	● GCS < 13 bodů
	● TK systolický < 90 mmHg
	● dechová frekvence < 10/min nebo > 30/min
Anatomická poranění	✓ pronikající kraniocerebrální poranění
	✓ nestabilní hrudní stěna
	✓ pronikající hrudní poranění
	✓ pronikající břišní poranění
	✓ nestabilní pánevní kruh
Mechanismus zranění	❖ zlomeniny dvou a více dlouhých kostí
	❖ pád z více než 6 metrů
	❖ přejetí vozidlem
	❖ sražení vozidlem v rychlosti > 35 km/h
	❖ katapultáž z vozidla
	❖ zaklínění ve vozidle
	❖ smrt spolujezdce
	❖ rotace vozidla přes střechu
❖ výbuch v uzavřeném prostoru	
Speciální kritéria	➤ závažná kardiopulmonální komorbidita
	➤ věk < 6 let
	➤ věk > 60 let

Poznámka k tabulce 14.2: V americké literatuře je u dětí pád z výšky 6 metrů nahrazen pádem ze tří- a vícenásobku tělesné výšky pacienta.

Zdroj: Mixa et al., 2017, s 144

Příloha 4 – Schéma péče o závažně poraněného pacienta část 1

Vstupní klinický nálezn a vstupní vyšetření	Vstupní GCS	Lůžkové oddělení	Rozsah péče
triáž-pozitivní pro mechanismus beze známek poranění/ povrchová poranění	13-15	standardní	ošetření povrchových poranění observace minimálně 24 hodin
fraktura jedné dlouhé kosti nebo kompresní fraktura obratlů, bez vnitřních poranění	13-15	standardní	ošetření povrchových poranění repozice a fixace zlomeniny klidový režim hospitalizace individuálně, minimálně 24 hodin
fraktura pánve , fakultativně fraktura femuru a/nebo fraktura dvou a více dlouhých kostí a/nebo vnitřní zranění a/nebo penetrující či otevřené trauma a/nebo pneumotorax/ fluidotorax a/nebo kraniotrauma a/nebo popáleninové trauma a/nebo pokračující opioidní analgezie	9-15	JIRP/ARO	kontinuální monitorace klinická observace doplnění zobrazení laboratorní kontroly péče o vnitřní prostředí sonografické kontroly kontrola bolesti drenáž hrudníku podle potřeby opakování konziliárních vyšetření repozice a fixace zlomenin další operační výkony podle nálezů a vývoje při progresi stavu převedení do resuscitační péče

Zdroj: Mixa et al., 2017, s 148

Příloha 5 – Schéma péče o závažně poraněného pacienta část 2

Vstupní klinický nález a vstupní vyšetření	Vstupní GCS	Lůžkové oddělení	Rozsah péče
fraktura pánve , fakultativně fraktura femuru a/nebo fraktura dvou a více dlouhých kostí a/nebo vnitřní zranění a/nebo penetrující či otevřené trauma a/nebo pneumotorax/ fluidotorax a/nebo kraniotrauma a/nebo popáleninové trauma a/nebo pokračující opioidní analgezie	≤ 8	JIRP/ARO	intubace, UPV invazivní zajištění kontinuální monitorace klinická observace podpora oběhu doplnění zobrazení laboratorní kontroly péče o vnitřní prostředí sonografické kontroly kontrola bolesti drenáž hrudníku podle potřeby opakování konziliárních vyšetření repozice a fixace zlomenin další operační výkony podle nálezů a vývoje
UPV	≤ 8	JIRP/ARO	UPV invazivní zajištění kontinuální monitorace klinická observace podpora oběhu doplnění zobrazení laboratorní kontroly péče o vnitřní prostředí sonografické kontroly kontrola bolesti drenáž hrudníku podle potřeby opakování konziliárních vyšetření repozice a fixace zlomenin

Zdroj: Mixa et al., 2017, s 149

Příloha 6 – ISS

Injury Severity Score (ISS)			
ISS = součet druhých mocnin tří nejvyšších AIS, tedy $a^2 + b^2 + c^2$			
Region	Popis poranění	Hodnota AIS	Druhá mocnina AIS
hlava a krk	kontuze mozku	3	9
obličej	bez poranění	0	0
hrudník	vlající hrudník	4	16
břicho	kontuze jater	2	4
	kompletní ruptura sleziny	5	25
končetiny	fraktura femuru	3	9
zevní poranění	bez poranění	0	0
součet a určení ISS			50

Zdroj: Mixa et al., 2017, s 201

Příloha 7 – Pediatric trauma scale

Pediatric Trauma Score (PTS)	+2	+1	-1
Váha	> 20 kg	10–20 kg	< 10 kg
Dýchací cesty	volné	udržitelné	neudržitelné, neprůchodné
TK (systola)	> 90 mmHg	50–90 mmHg	< 50 mmHg
CNS	při vědomí	porucha nebo ztráta vědomí	bez reakce, kóma
Zlomeniny	žádné	uzavřené nebo podezření	mnohočetné uzavřené, otevřené
Zranění	žádné	drobné, malé	velké, penetrující, popáleniny

Zdroj: Mixa et al., 2019, s 440

Příloha 8 – PEWS

Tab. 29.1 Příklad Paediatric Early Warning Score (PEWS). Barevně odlišené sloupce slouží ke snadší monitoraci. Plán péče pro jednotlivé případy je uveden v druhé (spodní) části tabulky. Jednotlivá pracoviště často vytvářejí vlastní obdoby PEWS s upřesněním akcí relevantních pro dané pracoviště.

	0	1	2	3	Celkem
Chování	Hraje si. Přiměřené chování věku dítěte.	Spí.	Dráždivé Plačtivé.	Letargické a/nebo zmatené a/nebo snížená odpověď na bolest.	
Dýchání	Přiměřená DF věku. Nezatahuje.	10 nad DF přiměřenou věku, používá pomocné dýchací svaly a/nebo kyslík 4 l/min, nebo FiO ₂ 30%+.	20 a více nad DF přiměřenou věku, zatahování mezižebří, podžebří, supraklavikulárně a/nebo kyslík 6 l/min, nebo FiO ₂ 40%+.	Bradypnoe (5 pod normu), zatahuje jugulum, nebo grunting a/nebo kyslík 8 l/min, nebo FiO ₂ 50%+.	
Kardiovaskulární systém	Růžová kůže a/nebo kapilární návrat 1–2 s.	Bledá kůže a/nebo kapilární návrat 3 s.	Prošedlá kůže a/nebo kapilární návrat 4 s. Tachykardie 20 nad normu.	Prošedlá, mramorovaná kůže nebo kapilární návrat 5 s+ nebo tachykardie 30 nad normu.	
+ 2 body za každých 15 minut podávání bronchodilancií nebo za perzistující zvracení po chirurgickém zákroku.					
Celkové PEWS skóre					
Eskalace a plán péče dle PEWS skóre					
	0–1	2	3	4 a/nebo nárůst skóre o 2 a více i přes intervenci	5–13 nebo skóre 3 v jedné z kategorií
Informuj		Zkontroluj pacienta se zkušenější sestrou. Eskalace péče, pokud je to indikováno zkušenější sestrou, nebo informuj lékaře, jestliže zdroje neumožňují eskalovat péči.	Viz PEWS 2.	Viz PEWS 2 a informuj lékaře. Konzultace pediatra, pokud se stav pacienta dále zhoršuje.	Viz PEWS 4 A ihned zhodnocení pacienta lékařem (pediatrem, je-li k dispozici). Zhodnocení nejzkušenějším lékařem.
Naplánuj				Lékař stanoví nový plán péče.	Viz PEWS 4
Zhodnocení	Pokračuje monitorace, jak je v plánu, rutinní protokol.	Jako u PEWS 1.	Zvyš frekvenci hodnocení a dokumentace, jak určeno zkušenější sestrou.	Zvyš frekvenci hodnocení a dokumentace dle nového plánu.	Viz PEWS 4
Zdroje				Přehodnot dostupné personální zdroje. Zvaž transport na vyšší pracoviště.	Případné navýšení personálu. Přehodnocení transportu na vyšší pracoviště.

Zdroj: Mixa et al., 2019, s 475

Příloha 9 - Léky používané při resuscitaci u pediatrických pacientů s traumatem

Lék	Dávkování i. v. (mg/kg)	Výhody	Nežádoucí účinky
Atropin	0,01–0,02 (0,1 mg min. dávka)	profylaxe a léčba vagově navozené bradykardie	zčervenání kůže, palpitace, mírná hyperpyrexie
Fentanyl	0,001–0,003	analgezie	bradykardie, rigita hrudní stěny
Sufentanil	0,0002–0,0005	analgezie	bradykardie, pokles TK
Midazolam	0,05–0,2	sedace, amnézie, anxiolýza	u hypovolemie při kombinaci s opioidy hypotenze
Thiopental	3–5	sedativum, hypnotikum, neuroprotektivum	pokles TK, vzestup srdeční frekvence, snížení srdečního výdeje; nepodávat u hypovolemie
Ketamin	2–4	sympatomimetikum; s výhodou u hypovolemie	zvýšená sekrece – lze předejít podáním atropinu)
Propofol	1–3	sedativum, hypnotikum	hypotenze
Etomidát	0,2–0,3	hemodynamická stabilita, bez kardiální deprese	adrenální suprese
Rocuronium	0,6–1,2	rychlý nástup (při vysokém dávkování); je náhradou sukcylnylcholinu, pokud je kontraindikován	střední až dlouhá doba účinku
Sukcylcholín	1–1,5	rychlý nástup, krátká doba účinku	zvýšení ICP, bradykardie, hyperkalemie; kontraindikován u svalové dystrofie, popálenin, crush syndromu

Zdroj: Mixa et al., 2019, s 441

Příloha 10 - FLACC

Kategorie	Hodnocení		
	0	1	2
Obličej (Face)	Žádný určitý výraz nebo úsměv	Občas se zamračí nebo zašklebí, bez zájmu, stažený do sebe	Často nebo stále se mu třese brada, sevřené čelisti
Nohy (Legs)	Normální pozice nebo uvolněné	Neklidné, napjaté	Kope nebo má nohy přitažené k břichu
Aktivita (Activity)	Leží klidně, normální pozice, uvolněně se pohybuje	Napjatý, kroutí se, vrtí se tam a zpět	Napjatý do oblouku, hází sebou, strnulý
Pláč (Cry)	Nepláče (spí nebo je vzhůru)	Nařiká, kňourá, občas si stěžuje	Stále pláče, ječí nebo vzlyká, často si stěžuje
Uklidnění (Consolability)	Spokojený, uvolněný	Když se na něj mluví, dá se odvést pozornost	Je obtížné ho utěšit nebo uklidnit

FLACC 3 body a více – zvážit zásah. Výsledek 5 bodů a více vyžaduje prohloubení analgezie.

Zdroj: Mixa et al., 2019, s 66

Příloha 11 – GCS

Parametr	Kojenci	Děti	Body
verbální odpověď	žádná	žádná	1
	sténání na algický podnět	nesrozumitelná	2
	silný pláč na algický podnět	nepřiléhavá	3
	dráždivý pláč	zmatená	4
	žvatlání	orientován	5
otevření očí	žádné	žádné	1
	na algický podnět	na algický podnět	2
	na slovní podnět	na slovní podnět	3
	spontánní	spontánní	4
motorická odpověď	žádná	žádná	1
	extenze na algický podnět	extenze na algický podnět	2
	flexe na algický podnět	flexe na algický podnět	3
	úhyb na algický podnět	úhyb na algický podnět	4
	úhyb na dotek	lokalizuje bolest	5
	spontánní pohyblivost	vyhoví příkazu	6

Zdroj: Mixa et al., 2017, s 155

Polytrauma u dětí

T. Ševčíková

FN v Motole, KARIM – ARO dětí, Praha, ČR



Úvod

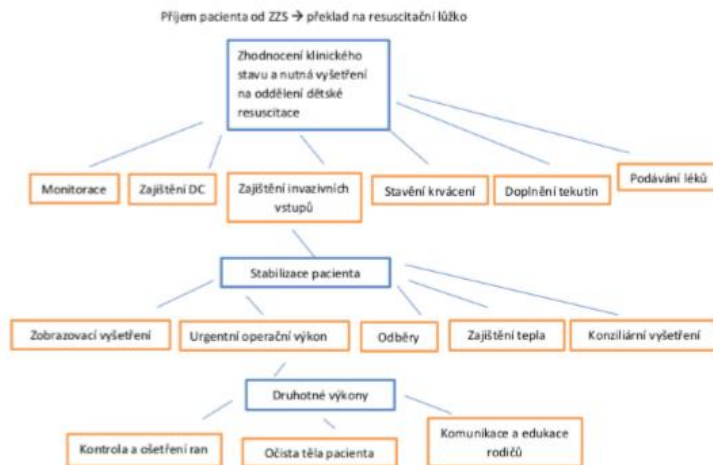
Na oddělení dětské anesteziologie a resuscitace jsou přijímáni pacienti z důvodu zajištění intenzivní a resuscitační péče. Pacienti jsou většinou v kritickém zdravotním stavu a mnohdy v ohrožení života. V téhle práci bude pozornost věnována zejména příjmu polytraumatizovaného pacienta na oddělení, stanovení priorit a poskytnutí patřičné péče. Specifikou práce nelékařského zdravotnického personálu na dětském resuscitačním oddělení je především poskytnutí urgentní a kvalitní péče, dodržování hygienických předpisů a zásad BOZP, asistence lékaři, individuální přístup k dítěti vzhledem k věku, komunikace s rodiči, schopnost týmové spolupráce a emoční stabilita ve stresujících situacích. Práce nelékařských zdravotnických pracovníků na tomto oddělení vyžaduje teoretické znalosti a praktické dovednosti v ošetrování pacientů na umělé plicní ventilaci a s rozšířeným monitoringem.

Cíl a metody

Cílem této práce je podat základní informace ve formě přehledného schématu o ošetrovatelské péči u polytraumatizovaných dětských pacientů. Poukázat na specializovanou ošetrovatelskou péči na resuscitačním oddělení pro děti a způsob postupování při příjmu polytraumatizovaného dětského pacienta.

Před příjezdem pacienta na oddělení ARO dětí, je úkolem nelékařského zdravotnického personálu připravit jednotlivé přístroje a pomůcky k ošetrování polytraumatizovaného pacienta. Pomůcky se chystají vždy vzhledem k věku dítěte. Po příjezdu ZZS je pacient přeložen na lůžko a ihned převezen na box resuscitačního oddělení. Na boxe je pacient napojen na monitor a v případě, že je již zaintubovaný, také na ventilátor. Pokud je pacient nestabilní, je třeba neprodleně zajistit invazivní vstupy - nejlépe i.v. - pro podávání léků a infuzních roztoků a pro monitoraci TK a odběru krve na vyšetření se zavádí arteriální katetr. Následně dle klinického stavu a zjevných známek poranění je pacient, pokud je stabilní, převezen na CT vyšetření. V případě kraniotraumatu je proveden návrť a zavedeno intrakraniální čidlo pro monitoraci ICP. Dále dle stavu jsou podávány transfuzní přípravky a v případě většího krvácení nebo nutnosti urgentní operace je pacient neprodleně přepraven na operační sál. Po příjezdu ze sálu nebo následné stabilizaci jsou pacientovi provedena druhotná vyšetření. Kontrolují a ošetřují se rány, provádí se očista těla pacienta, dbá se na zajištění tepla a patřičného komfortu – dostatečná dávka analgezie. Dále potom probíhá komunikace a edukace s rodiči, kdy je sepsána ošetrovatelská anamnéza a rodiče jsou seznámeni s chodem oddělení.

Schéma poskytování péče u polytraumatizovaného pacienta na ARO dětí



Závěr

Traumata jsou nejčastější příčinou úmrtí dětí a mladých lidí do 45 let věku, přičemž ČR zaujímá jedno z předních míst v Evropě. U dětí do 1 roku jde o udušení, popálení a pády, od 1 roku do 4 let dominují dopravní nehody, kdy je dítě jako spolujezdec, dalšími příčinami jsou popálení, utonutí a pády, a mezi 5.-14. rokem jsou na prvním místě opět dopravní úrazy, v nichž jsou děti zastoupeny jako chodci, cyklisté nebo špatně zabezpečení spolujezdci v motorových vozidlech, dále pak popálení a utonutí. Pro všechny úrazy platí, že rozhodující pro konečný výsledek je ošetření v prvních 20 minutách po úrazu. Mezi nejčastější chyby a odvrátitelné příčiny smrti patří špatné zajištění dýchacích cest, oběhu a nerozpoznání skrytých poranění. Na oddělení dětské resuscitace je při příjmu polytraumatizovaného pacienta nutností pracovat rychle a pečlivě a zajistit tak pacientovi kvalitní péči.

Příloha 13

Simulační scénář – předávání polytraumatizovaného dětského pacienta ze ZZS do nemocničního zařízení

Jméno: X. Y.

Pohlaví: muž

Národnost: česká

Hmotnost: 20 kg

Výška: 115 cm

Věk: 5 let

Blízká osoba: v daném momentu neznáme

Alergie: ?

Očkování: ?

Ošetřující lékař: MUDr. P. Pavlíček

Popis situace na místě nehody a poskytování přednemocniční péče:

Dětský polytraumatizovaný pacient přijíždějící na resuscitační dětské oddělení je po těžké dopravní nehodě, kde došlo ke srážce osobního automobilu s nákladním vozem. Na místě dopravní nehody je pacient po příjezdu ZZS nalezen zaklíněný ve vozidle, odhadovaný věk je 5 let. Pacient se nachází v bezvědomí, spontánně dýchající, na hlavě tržné poranění mírně krvácející, horní končetiny bez zjevné patologie, dolní končetiny jsou zaklíněny ve vozidle. Po nasazení krčního límce je pacient opatrně vytažen z deformovaného vozidla. Lékař ZZS provede první quick look. Pacient je napojen na přenosný monitor, je mírně tachykardický a hypotenzní, přetrvává však tachypnoe a pro zhoršující se dechovou tíseň je nutné jej akutně zaintubovat. Pacientovi je zaveden PŽK a podány léky k intubaci. Pacient je zaintubován a napojen na řízenou ventilaci. Podává se mu Volulyte 5 %, nejprve s bolusem 50ml i.v., dále kape kontinuálně. Pacient je nyní oběhově stabilní a je ve vakuové matraci naložen do vozidla. Cílové pracoviště je již informováno a probíhá převoz pacienta. Během převozu je pacientovi podává analgosedace a je snaha o zajištění

dostatečného množství tekutin a tepelného komfortu. Identifikační údaje o pacientovi nebyly během výjezdu zjištěny. Matka (řidička vozidla) dítěte byla na místě mrtvá.

PSYCHOMOTORICKÉ DOVEDNOSTI POŽADOVANÉ PŘED SIMULACÍ

Teoretické znalosti o polytraumatu u dětského pacienta, dovednosti pro správné postupování při předávání pacienta, schopnost správně manipulovat s poraněným pacientem, schopnost komunikace se členy ZZS.

SIMULAČNÍ UČEBNÍ CÍLE

Všeobecné cíle

1. zhodnot' situaci a stav přijíždějícího pacienta
2. pozorně poslouchej předávání informací související s přednemocniční péčí
3. při manipulaci postupuj opatrně k zamezení rizika dalšího poškození pacienta
4. koordinuj si péči v rámci role vedoucího člena týmu
5. zaměř se na to, aby byl pacient neprodleně napojen na monitoru a ventilátoru a všiměj si abnormálních změn po dobu předávání a přijímání pacienta na nemocniční lůžko
6. postupuj podle právních a etických norem
7. vhodně komunikuj se členy ZZS, lékaři a dalším zdravotnickým personálem

CÍLE SIMULAČNÍHO SCÉNÁŘE

1. vyhodnot' situaci a stav pacienta
2. poslouchej informace předávány členy ZZS
3. pověř členy týmu ke spolupráci při manipulaci s pacientem
4. efektivně komunikuj s ostatními členy týmu při provádění péče
5. převezmi si dokumentaci o pacientovi ze ZZS
6. po překladi pacienta na lůžko, pokračuj v prevozu pacienta na resuscitační box

Zdroje ke studiu: (literatura, EBN, standardy)

FRELICH, M. et al., 2020. *Dětské polytrauma*. Ostrava: Ostravská univerzita. 154 s. ISBN 978-80-7599-162-1.

MIXA, V., 2019. *Dětská anestezie*. Praha: Mladá fronta. 528 s. ISBN 978-80-204-5053-1.

MIXA, V. et al., 2017. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta. 640 s. ISBN 978-80-204-4643-5.

POLÁK, M., 2014. *Urgentní příjem: nejčastější znaky, příznaky a nemoci na oddělení urgentního příjmu*. Praha: Mladá fronta. 648 s. ISBN 978-80-204-3208-7.

FIDELITY

Prostředí:

15:45 přijímací místnost dětského resuscitačního oddělení

Simulátor, figurína, živá osoba potřebné:

simulátor

Popis pacienta (simulátor, figurína, živá osoba):

Pacient (simulátor) je ve vakuové matraci, přikrytý termofolií, napojený na monitor a ventilátor.

Medikace a roztoky podané v přednemocniční péči:

- Volulyte 5 % 500ml i.v.
- Ketamin 20mg i.v.
- Sukcynylcholin 10mg i.v.
- Midazolam 5mg i.v.
- Nimbex 5 mg i.v.
- Novalgin 300 mg i.v.,

Zařízení a pomůcky zapojené/zavedené do figuríny (pacienta):

Zavedena ETK č. 5,5, 2x PŽK (LHK, PDK)

Zařízení a pomůcky v příjmové místnosti:

- polohovatelné lůžko
- 2x všeobecná sestra = student
- 2x lékař = vyučující
- 1x záchranář = student

Připravte studenta na roli zdravotnického záchranáře, který bude předávat informace o pacientovi sestře. Připravte všeobecnou sestru, která si bude informace o pacientovi přebírat. Připravte všeobecnou sestru, která bude pomáhat s převzetím pacienta.

ZPRÁVA, KTEROU STUDENT DOSTÁVÁ PŘED SIMULACÍ

Na dětské resuscitační oddělení přijíždí polytraumatizovaný pacient, odhadovaný věk je 5 let, identifikační údaje nebyly zjištěny. Pacient se nacházel v osobním automobilu, který se dostal do kontaktu s nákladním vozem zřejmě při vysoké rychlosti. Na místě nehody bylo jedno úmrtí.

NÁSTIN POSTUPU SCÉNÁŘE

Čas cca	Akce figuríny/pacienta	Očekávané intervence studenta	Možné akce dalších přítomných osob
10 s	Pacient přijíždí za doprovodu ZZS na resuscitační oddělení pro děti.	Sestra 1 očekává na místě pro překlád pacienta.	Sestra 2, lékař ARO týmu čekají na místě pro překlád pacienta spolu se sestrou 1. Zdravotnický záchranář přiváže pacienta na oddělení, lékař ze ZZS doprovází pacienta.
15 s	Pacient leží ve vakuové matraci, přikrytý termofolií.	Sestra 1 provede rychlé zhodnocení situace, kontroluje pacientovi vitální funkce.	Lékař ZZS a lékař ARO týmu si začínají předávat informace o průběhu přednemocniční péče.

1 min	Pacient je oběhově i ventilačně stabilní, leží odhalený ve vakuové matraci.	Sestra 1 provede kompletní zhodnocení těla pacienta pohledem, sleduje, zda se hrudník zvedá symetricky, zda výrazně nekrvácí, má dislokované končetiny, všímá si invazivních vstupů.	Lékař ZZS předává informace o zajišťování pacienta, podané medikaci, infuzních roztoků, reakce oběhu pacienta a průběhu převozu pacienta na resuscitační oddělení. Lékař ARO týmu kontroluje dýchání pacienta poslechem, sleduje stav oběhu pacienta.
2 min	Pacient je oběhově i ventilačně stabilní, stále leží odhalený ve vakuové matraci.	Sestra 1 zavelí, že se pacient bude překládat na připravené polohovatelné lůžko, asistuje při překládání.	Sestra 2 pomáhá překládat pacienta ve vakuové matraci spolu se záchranářem a lékařem ARO týmu.
2 min	Pacient leží na nemocničním lůžku ve vakuové matraci, začíná být hypotenzní a tachykardický.	Sestra 1 všímá si stavu pacienta, kontroluje funkčnost invazivních vstupů, následně převáží pacienta na resuscitační box.	Lékař ARO týmu urguje převoz pacienta na resuscitační box, začíná ordinovat medikaci, která se bude podávat a připravuje další postup péče. Zdravotnický záchranář podává sestře 1 informace o obtížném zajišťování invazí a ošetření ran během převozu, pomáhá sestře s převozem pacienta na resuscitační box.

OTÁZKY PRO DEBRIEFING

1. Jak probíhala celá situace?
2. Popište své pocity během simulace.
3. Jaké byly vaše cíle, kterých jste měl/a snahu dosáhnout?

4. Kterých cílů nebylo možné dosáhnout a proč?
5. Měl/a jste dostatečné znalosti a dovednosti k dosažení stanovených cílů?
6. Měl/a jste dostatek znalostí o polytraumatizovaném pacientovi?
7. Byl/a jste spokojený/á s průběhem simulace?
8. Měl/a jste ponětí, jak postupovat při předání polytraumatizovaného pacienta?
9. Věděl/a jste, čeho si všímat po dobu předávání?
10. Jaká byla vaše spolupráce s dalšími aktéry simulace?
11. Byl/a jste spokojen/a s Vaší pozicí vedoucí sestry týmu v dané situaci?
12. Pro pozorovatele: Měla sestra postupovat v řízení péče jinak?
13. Kdybyste měl/a možnost provést simulaci ještě jednou, udělali byste nějakou změnu?
Pokud ano, proč byste to udělal/a jinak a jak?
14. Pro pozorovatele: Jak zvládala sestra svou roli?
15. Jaké byly její hlavní úkoly z hlediska poskytování ošetrovatelské péče?

Příloha 13

Simulační scénář – příjem polytraumatizovaného dětského pacienta na oddělení dětské resuscitace pro děti

Jméno: X. Y.

Pohlaví: muž

Národnost: česká

Hmotnost: 20 kg

Výška: 115 cm

Věk: 5 let

Blízká osoba: v daném momentu neznáme

Alergie: ?

Očkování: ?

Ošetřující lékař: MUDr. P. Pavlíček

Popis situace na místě nehody a poskytování přednemocniční péče:

Dětský polytraumatizovaný pacient přijíždějící na resuscitační dětské oddělení je po těžké dopravní nehodě, kde došlo ke srážce osobního automobilu s nákladním vozem. Na místě dopravní nehody je pacient po příjezdu ZZS nalezen zaklíněný ve vozidle, odhadovaný věk je 5 let. Pacient se nachází v bezvědomí, spontánně dýchající, na hlavě tržné poranění mírně krvácející, horní končetiny bez zjevné patologie, dolní končetiny jsou zaklíněny ve vozidle. Po nasazení krčního límce je pacient opatrně vytažen z deformovaného vozidla. Lékař ZZS provede první quick look. Pacient je napojen na přenosný monitor, je mírně tachykardický a hypotenzní, přetrvává však tachypnoe a pro zhoršující se dechovou tíseň je nutné jej akutně zaintubovat. Pacientovi je zaveden PŽK a podány léky k intubaci. Pacient je zaintubován a napojen na řízenou ventilaci. Podává se mu Volulyte 5 %, nejprve s bolusem 50ml i.v., dále kape kontinuálně. Pacient je nyní oběhově stabilní a je ve vakuové matraci naložen do vozidla. Cílové pracoviště je již informováno a probíhá převoz pacienta. Během převozu je pacientovi podává analgosedace a je snaha o zajištění

dostatečného množství tekutin a tepelného komfortu. Identifikační údaje o pacientovi nebyly během výjezdu zjištěny. Matka (řidička vozidla) dítěte byla na místě mrtvá.

PSYCHOMOTORICKÉ DOVEDNOSTI POŽADOVANÉ PŘED SIMULACÍ

Teoretické znalosti o polytraumatu u dětského pacienta, dovednosti pro správné postupování při příjmu pacienta dle priorit, schopnost efektivně komunikovat se členy týmu, schopnost organizace ošetrovatelské péče během poskytování resuscitační péče.

SIMULAČNÍ UČEBNÍ CÍLE

Všeobecné cíle

1. zhodnot' situaci a celkový stav pacienta při příjmu
2. postupuj adekvátně dle priorit v poskytování resuscitační péče
3. zaměř se na to, aby byl pacient neprodleně napojen na monitoru a ventilátoru a všiměj si abnormálních změn během přijímání pacienta na nemocniční lůžko
4. koordinuj si péči v rámci role vedoucího člena týmu
5. jednej dle ordinace lékaře
6. postupuj podle právních a etických norem
7. vhodně komunikuj se členy ošetřujícího týmu

CÍLE SIMULAČNÍHO SCÉNÁŘE

1. vyhodnot' situaci a stav vitálních funkcí pacienta
2. začni si koordinovat poskytování ošetrovatelské péče dle priorit
3. pověř členy týmu ke spolupráci
4. postupuj dle ordinací lékaře
5. efektivně komunikuj s ostatními členy týmu při provádění péče
6. všiměj si veškerých změn stavu pacienta v průběhu péče
7. informuj lékaře o zvrtných změnách ve stavu pacienta

Zdroje ke studiu: (literatura, EBN, standardy)

FRELICH, M. et al., 2020. *Dětské polytrauma*. Ostrava: Ostravská univerzita. 154 s. ISBN 978-80-7599-162-1.

MIXA, V. et al., 2017. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta. 640 s. ISBN 978-80-204-4643-5.

MIELE, V., TRINCI, M., 2015. *Imaging Trauma and Polytrauma in Pediatric Patients*. Switzerland: Springer. 188 p. ISBN 978-3-319-08524-1.

PAPE, H. CH. et al., 2019. Timing of major fracture care in polytrauma patients – An update on principles, parameters and strategies for 2020. *Injury*. 1-15.

PAPE, H. CH. et al., 2010. *Damage Control Management in the Polytrauma Patient*. USA: Springer. 453 p. ISBN 978-0-387-89507-9.

VOORDE, P. V. et al., 2015. European Paediatric Advanced Life Support. Belgium: European Resuscitation Council VZW. 187 p. ISBN 978-90-791-1578-08.

FIDELITY

Prostředí:

16:00 resuscitační box na dětském ARO

Simulátor, figurína, živá osoba potřebné:

simulátor

Popis pacienta (simulátor, figurína, živá osoba):

Pacient (simulátor) je na polohovatelném lůžku ve vakuové matraci, napojen na přenosný ventilátor a monitor.

Zařízení a pomůcky zapojené/zavedené do figuríny (pacienta):

Zavedena ETK č. 5,5, 2x PŽK (LHK, PDK)

Zařízení a pomůcky v příjmové místnosti:

- polohovatelné lůžko

- 3x všeobecná sestra = student
- 1x lékař = vyučující

Připravte studenta na roli všeobecné sestry, která bude řídit poskytování ošetrovatelské péče. Připravte 2 všeobecné sestry, které budou pomáhat s ošetrovatelskou péčí při příjmu pacienta.

ZPRÁVA, KTEROU STUDENT DOSTÁVÁ PŘED SIMULACÍ

Na dětském resuscitační oddělení se nachází polytraumatizovaný pacient, odhadovaný věk je 5 let, identifikační údaje nebyly zjištěny. Pacient se nacházel v osobním automobilu, který se dostal do kontaktu s nákladním vozem zřejmě při vysoké rychlosti. Na místě nehody bylo jedno úmrtí. Během předávání pacienta členy ZZS začal být pacient oběhově mírně nestabilní. Vitální funkce při příjmu TK 75/35 mmHg, TF 115/min, SpO₂ 95 %.

NÁSTIN POSTUPU SCÉNÁŘE

Čas cca	Akce figuríny/pacienta	Očekávané intervence studenta	Možné akce dalších přítomných osob
3 min	Pacient leží ve vakuové matraci, napojen na přenosný ventilátor a monitor ze ZZS.	Sestra 1 kontroluje celkový stav pacienta, všímá si poklesu TK pacienta a tachykardie.	Lékař nastaví dechové parametry na ventilátoru a velí k přepojení pacienta na místní ventilátor a indikuje kontinuální podání Tensaminu 200mg/50ml 5 % G – počáteční rychlost = 2ml/h. Sestra 2 naslouchá pokynům lékaře a začíná chystat medikaci. Sestra 3 pomáhá s přepojením pacienta na ventilátor.

5 min	Pacient leží ve vakuové matraci, je napojen na místní ventilátor. Je hypotenzní, TK 70/30 mmHg.	Sestra 1 napojuje pacienta na monitoraci a sleduje vitální funkce, které hlásí sestře, která sedí a zapisuje veškeré údaje do dokumentace.	Lékař indikuje zavedení arteriálního katetru a přípravu rovněž centrální žilního katetru. Ordinuje také další medikaci – kontinuální analgosedaci: Midazolam 100mg/24ml FR 1/1 úvodní rychlost = 1 ml/h, Sufentanil Torrex 100µg/24ml FR 1/1 úvodní rychlost = 1,5 ml/h. Indikuje objednání 2x TU ERD z vitální indikace a podávání Plasmalyte 800ml/12 h. Sestra 2 začíná chystat kontinuální analgosedaci a infuzní terapii. Sestra 3 začíná chystat sterilní stolek a pomůcky k zavedení arteriálního katetru a CŽK.
10 min	Pacient stále leží ve vakuové matraci, napojený na monitor a ventilátor. Oběhově nestabilní.	Sestra 1 napojuje pacientovi Tensamin kontinuálně a reguluje rychlost dle výchozího TK. Napojuje také kontinuální analgosedaci a Plasmalyte do PŽK.	Lékař zavádí arteriální katetr a velí k odběru krve na vyšetření: ABR, KO+diff, BCH, Koag a krevní zkoušky. Sestra 2 podává kontinuální analgosedaci do perfuzorů a infuzi do infuzní pumpy a nastavuje rychlosti, pomáhá sestře 1 s napojením. Sestra 3 asistuje lékaři při zavádění arteriálního katetru a odebírá krev na vyšetření. Posílá odběry do laboratoře a dává vzorek do analyzátoru na vyšetření ABR.

10 min	Pacient stále leží ve vakuové matraci, napojený na monitor a ventilátor. TK 90/45 mmHg.	Sestra 1 kontroluje vitální funkce, podává léky dle ordinace lékaře.	Lékař zavádí CŽK, indikuje podání Dicynone 1/2 amp i.v. a podání 5 % Albunormu 250 ml/1 hod i.v. Prosí o konzilium neurochirurga a o provedení RTG S+P. Sestra 2 ředí léky a infuze. Sestra 3 - telefonicky zajišťuje RTG vyšetření a sděluje dalšímu lékaři nutnost zajištění neurochirurgického konzilia.
10 min	Pacient je napojený na monitor a ventilátor. Oběhově i ventilačně stabilní.	Sestra 1 velí k odstranění vakuové matrace zpod pacienta, ponechán jen krční límec. Zavádí NGS. Provádí kontrolu ran, které mírně prosakují skrz obvazy.	Lékař konzultuje s neurochirurgem provedení CT vyšetření z důvodu podezření na kraniotrauma a následně indikuje jeho provedení. Sestra 2 zavádí PMK a chystá spolu se sestrou 1 převoz pacienta na CT vyšetření a pomáhá vytáhnout vakuovou matraci. Sestra 3 pomáhá při zavádění PMK sestře 2 a také při manipulaci pacienta.
15 min	Pacient je na CT vyšetření napojený na přenosný monitor a ventilátor. Oběhově i ventilačně stabilní.	Sestra 1 zajišťuje přesun pacienta na vyšetření s resuscitačními léky a pomůckami k resuscitaci a dle lékaře podává bolus Midazolamu 5mg a Nimbexu 5 mg i.v.	Lékař indikuje podání relaxace a sedace i.v. a je přítomen při přesunu na CT vyšetření a během vyšetření kontroluje stav pacienta.

10 min	Pacient je oběhově stabilní. Předává se na operační sál.	Sestra 1 zajišťuje přesun pacienta z CT vyšetření urgentně na operační sál. Předává informace o pacientovi anesteziologické sestře.	Po provedení CT vyšetření a vyhodnocení snímku, lékař z ARO indikuje spolu s neurochirurgem operační výkon z důvodu rozsáhlého subdurálního krvácení. Předává dále informace o pacientovi anesteziologovi na operačním sále.
--------	--	---	--

OTÁZKY PRO DEBRIEFING

1. Jak probíhala celá situace?
2. Popište své pocity během simulace.
3. Jaké byly vaše cíle, kterých jste měl/a snahu dosáhnout?
4. Kterých cílů nebylo možné dosáhnout a proč?
5. Měl/a jste dostatečné znalosti a dovednosti k dosažení stanovených cílů?
6. Měl/a jste dostatek znalostí o polytraumatizovaném pacientovi?
7. Byl/a jste spokojený/á s průběhem simulace?
8. Měl/a jste ponětí, jak postupovat při příjmu polytraumatizovaného pacienta?
9. Věděl/a jste, čeho si prioritně všimnout v průběhu poskytování péče?
10. Jaká byla vaše spolupráce s dalšími aktéry simulace?
11. Byl/a jste spokojen/a s Vaší pozicí vedoucí sestry týmu v dané situaci?
12. Pro pozorovatele: Měla sestra postupovat ve své roli vedoucí péče jinak?
13. Kdybyste měl/a možnost provést simulaci ještě jednou, udělali byste nějakou změnu? Pokud ano, proč byste to udělal/a jinak a jak?
14. Jaké byly její hlavní úkoly z hlediska poskytování ošetrovatelské péče?

11 Seznam použitých zkratek

ABR	acidobazická rovnováha
AIS	abbreviated injury scale
AKI	acute kidney injury
AMPLE	allergie, medicacations, past medical history, last eaten, events leading
ARDS	acute respiratory distress syndrom
ARIP	specializace v oboru anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče
ARO	anesteziologickoresuscitační oddělení
AT	antitrombin
ATLS	advanced trauma life support
AVPU	alert, verbal, pain, unresponsive
BATLS	battlefield advanced life support
CMV	contorolled mandatory ventilation
CNS	centrální nervový systém
CPP	cranial perfusion pressure
CRP	C-reaktivní protein
CŽK	centrální žilní katetr
CT	computed tomography
ČR	Česká republika
DAI	difúzní axonální poranění
DAMPS	damage – associated molecular patterns
DC	dýchací cesty
DF	dechová frekvence

DIC	diseminovaná intravaskulární koagulopatie
DÚ	dutina ústní
EKG	elektrokardiograf
ERCP	endoskopická retrográdní cholangiopankreatografie
FAST	focused assessment with sonography for trauma
FLACC	(pain scale) face, legs, activity, cry, consolability
FRC	frakce kyslíku
ICP	intrakraniální tlak
INR	international normalized ratio
ISS	injury severity score
GCS	Glasgow coma scale
HR	heart rate
IZS	integrovaný záchranný systém
JIP	jednotka intenzivní péče
KO	krevní obraz
LSPP	lékařská služba první pomoci
LZS	letecká záchranná služba
MODS	syndrom multiorgánového selhání
MR	magnetická rezonance
NGS	nasogastrická sonda
OPSI	overwhelming postsplenectomy infection
ORL	otorinolaryngologie
PAMPS	pathogen – associated molecular patterns

PEWS	pediatric early warning score
PEEP	positive end expiratory pressure
PHTLS	prehospital trauma life support
PNO	pneumotorax
PNP	přednemocniční neodkladná péče
PMK	permanentní močový katetr
PŽK	periferní žilní katetr
RTG	rentgen
SCIWORA	spinal cord injury with radiological abnormality
SIMV	synchronized intermitent mandatory ventilation
SIRS	syndrom systémové zánětlivé odpovědi
TIC	trauma induced coagulopathy
TK	tlak krve
TT	tělesná teplota
UP	urgentní příjem
UPV	umělá plicní ventilace
UZ	ultrazvuk
VAS	vizuální analogová škála
VMZ	věstník ministerstva zdravotnictví
ZOS	zdravotnické operační středisko
ZZS	zdravotnická záchranná služba