

Pediatrická sekce České radiologické společnosti J. E. Purkyně

# DOPORUČENÍ PRO VYUŽITÍ ZOBRAZOVACÍCH METOD PŘI PODEZŘENÍ NA SYNDROM TÝRANÉHO DÍTĚTE

[UPRAVENO Z ORIGINÁLU STANDARDS FOR RADIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF SUSPECTED NON-ACCIDENTAL INJURY VYDANÉHO VE SPOLUPRÁCI BRITSKÉ RADIOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI A BRITSKÉ PEDIATRICKÉ SPOLEČNOSTI V ROCE 2008]

LISTOPAD 2016



## OBSAH

Úvod .....	7
<b>1. Úloha odborných společností .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Rozsah problému .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Jak postupovat při podezření na syndrom týraného dítěte .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Komunikace a informovaný souhlas .....</b>	<b>12</b>
<b>5. Indikace k zobrazovacím metodám .....</b>	<b>13</b>
<b>6. Kostní protokol .....</b>	<b>14</b>
<b>7. Doporučené postupy při provedení kostního protokolu .....</b>	<b>15</b>
7.1 Základní podmínky provedení kostního protokolu .....	15
7.2 Přístup k pacientovi .....	16
7.3 Technické požadavky na rentgenové snímky .....	16
TABULKA 1. Standardní kostní protokol při podezření na syndrom týraného dítěte. ....	18
7.4 Doplnkové projekce .....	18
<b>8. Další/doplňkové metody při podezření na syndrom týraného dítěte.....</b>	<b>19</b>
<b>9. Kontrolní rentgenové snímky .....</b>	<b>20</b>
<b>10. Scintigrafie skeletu .....</b>	<b>21</b>
10.1 Úloha scintigrafie při podezření na syndrom týraného dítěte .....	21
10.2 Provedení scintigrafie skeletu .....	21
<b>11. Ultrazvuk .....</b>	<b>22</b>
<b>12. Magnetická rezonance a výpočetní tomografie skeletu a měkkých tkání.....</b>	<b>23</b>
<b>13. Poranění břicha a hrudníku .....</b>	<b>24</b>
<b>14. Zobrazování poranění hlavy a jiných traumat s neurologickou symptomatologií.....</b>	<b>25</b>
14.1 Úloha MR a CT .....	25
14.2 Indikace k zobrazení CNS .....	25
14.3 CT vyšetření.....	25
14.4 MR.....	26
<b>15. Plánování zobrazování CNS .....</b>	<b>27</b>
15.1 Akutní symptomatologie .....	27
15.2 Neakutní symptomatologie.....	27
TABULKA 2. Algoritmus vyšetření při podezření na poranění hlavy při syndromu týraného dítěte .....	28
<b>16. Protokoly pro zobrazení CNS .....</b>	<b>29</b>
16.1 CT .....	29
16.2 Časné MR .....	29
16.3 Standardní sekvence MR mozku .....	29

16.4	Standardní sekvence MR míchy .....	30
16.5	Pozdní MR .....	30
<b>17.</b>	<b>Systémy zobrazení .....</b>	<b>31</b>
<b>18.</b>	<b>Odbornost radiologa .....</b>	<b>32</b>
<b>19.</b>	<b>Radiologický popis .....</b>	<b>33</b>
19.1	Obecné .....	33
19.2	Popis snímků .....	33
19.3	Svědectví, odborné vyjádření a znalecký posudek.....	35
<b>20.</b>	<b>Radiační ochrana .....</b>	<b>36</b>
<b>21.</b>	<b>Shrnutí.....</b>	<b>37</b>
<b>21.</b>	<b>Zdroje .....</b>	<b>38</b>

## **Předmluva**

S podezřením na týrané dítě se během své kariéry může setkat každý radiolog. Jeho znalosti jsou zcela zásadní jak pro zvolení vhodné zobrazovací metody s ohledem na přínos pro diagnózu a radiační zátěž pacienta, tak pro správně vyhotovený popis. Přesto však zatím neexistuje podrobné doporučení, které by české radiology vedlo a v této komplexní problematice jim bylo nápomocné.

Pracovní skupina Child Abuse Taskforce, která se zabývá touto problematikou pod hlavičkou European Society of Paediatric Radiology (ESPR), se nyní rozhodla podpořit překlad britských doporučení do ostatních evropských jazyků. Tak vzniklo toto Doporučení pro využití zobrazovacích metod při podezření na týrané dítě. S tím, jak se bude nadále Child Abuse Taskforce věnovat tomuto tématu a pracovat s nově zjištěnými vědeckými poznatky, bude doporučení aktualizováno.

Radiolog hraje v případě podezření na týrané dítě zásadní roli. Jeho práce může výrazným způsobem ovlivnit další péči o pacienta. Věřím, že tento dokument bude oporou všem radiologům při plnění této zodpovědné úlohy.

MUDr. Eliška Popelová

Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FN v Motole, Praha

## Autoři

Dr. Paul Dubbins (předseda)	Radiolog, Plymouth, Velká Británie
Dr. Jean Price	Pediatr, Southampton, Velká Británie
Dr. Karl Johnson	Pediatrický radiolog, Birmingham, Velká Británie
Dr. Sabine Maguire	Docentka pediatrie, Cardiff, Velká Británie
Lady Margaret Wall	Zástupkyně nezdravotníků Britské radiol. společnosti
Dr. Tim Jaspan	Neuroradiolog, Nottingham, Velká Británie
Dr. Chris Hobbs	Pediatr, Leeds, Velká Británie
Dr. Neil Stoodley	Neuroradiolog, Bristol, Velká Británie
Dr. Steve Chapman	Pediatrický radiolog, Birmingham, Velká Británie
Dr. Alison Kemp	Docentka pediatrie, Cardiff, Velká Británie
Dr. Rosemary Arthur	Pediatrická radioložka, Leeds, Velká Británie

### Překlad a úprava textu:

Dr. Eliška Popelová	Radioložka, Praha, Česká republika
Dr. Anna Seehofnerová	Radioložka, Brno, Česká republika

### Odborný garant překladu:

Dr. Martin Kynčl	Radiolog, Praha, Česká republika
------------------	----------------------------------

### Jazyková korektura:

Dr. Miroslav Heřman	Profesor radiologie, Olomouc, Česká republika
---------------------	---

## Úvod

Odpovědnost za ochranu dítěte leží na každém z nás. Pediatři a radiologové hrají zásadní roli při ochraně dítěte, u kterého existuje podezření, že mohlo utrpět vážnou újmu na zdraví.

Pro většinu dětí jsou rodiče, prarodiče, rodina a přátelé ochránci jejich bezpečí. Pro některé děti však mohou tyto či jiné osoby být původci týrání či zanedbávání. Děje se tak z mnoha důvodů, jejichž výčet je mimo rozsah tohoto dokumentu. Na druhou stranu se mnoho dětí zraní při nehodách během obvyklých činností. Obě tyto skupiny dětí vyžadují pečlivé vyšetření, které ve většině případů zahrnuje též využití zobrazovacích metod.

Vyšetření zraněného dítěte je zatěžující pro všechny zúčastněné, zejména pokud dítě utrpělo vícečetná poranění nebo pokud existuje podezření, že zranění vznikla týráním.

**Pečlivé vyšetření dětí, u kterých existuje podezření na syndrom týraného dítěte (Non-accidental injury, NAI), je klíčové pro zajištění jejich bezpečí. Je však nutné mít na paměti, že v řadě případů se prvotní podezření nepotvrdí. Je proto zásadní zachovávat během vyšetřování citlivý přístup k dítěti i jeho rodině.**

Jedním z opakovaných zjištění vyplývajících z vyšetřování dětských úmrtí je nedostatečná komunikace mezi odborníky v rámci jednotlivých institucí, které mají péči o dítě na starosti, i mezi institucemi navzájem. Pediatři a radiologové by proto měli zlepšit svou mezioborovou spolupráci a také spolupráci s ostatními odborníky a příslušnými úřady.

Je nezbytné, aby příslušní odborníci na ochranu dítěte poskytovali poradenství a podporu zdravotnickým pracovníkům. Zásadní je také pravidelné vzdělávání pediatriů a radiologů odpovídající úrovni jejich zapojení do problematiky ochrany dítěte.

Má-li být u poraněného dítěte diagnostikován syndrom týraného dítěte, hrají zobrazovací metody často klíčovou roli. Aby byl zajištěn a dodržen vysoký standard péče, měl by volbu vyšetřovacích postupů řídit zkušený odborník. V radiologii a pediatrii je to nejčastěji atestovaný lékař.

## 1. Úloha odborných společností

- 1.1 Radiologické vyšetření zraněného dítěte je zásadním prvkem jeho ochrany. Je důležité vytvořit komplexní síť pracujících s medicínou založenou na důkazech. Její úlohou je podpora radiologů při ochraně dítěte, jejich vzdělávání a získávání praktických dovedností v této oblasti. Takový systém rovněž stimuluje zapojení dalších odborníků a podporuje tak poskytování nejlepší možné péče.
- 1.2 Standardizace vyšetřovacích postupů založených na důkazech by měla zdravotnickým a dalším odborníkům poskytnout pocit větší jistoty.
- 1.3 **Kdykoli je to možné, jsou doporučení v tomto dokumentu založena na důkazech.** V případě, že důkazy zatím neexistují, reflektují doporučení široce uznávaný odborný názor. V případě, že v dané problematice existují nejasnosti, je toto v textu uvedeno.
- 1.4 Toto doporučení celým svým obsahem podtrhuje zásadní důležitost role, kterou v péči o dítě a v jeho ochraně hraje klinický lékař.<sup>1</sup>
- 1.5 Toto doporučení zahrnuje popis radiologických vyšetření, uvádí, v jakém časovém sledu vyšetření provádět, jaké náležitosti by měl mít radiologický popis a zmiňuje také vhodné načasování a indikaci k doplňkovým vyšetřením.
- 1.6 Tento dokument vysvětluje úlohu rentgenového kostního protokolu i dalších komplexnějších vyšetření.
- 1.7 Mnohá vyšetření, která umožňují diagnostikovat syndrom týraného dítěte, využívají ionizující záření. Tato vyšetření odhalí traumatické změny a pomohou identifikovat děti, kterým hrozí další poranění nebo dokonce úmrtí.
- 1.8 Součástí tohoto doporučení je rozbor rizik a přínosů vystavení dětí radiačnímu záření. Vychází se přitom z doložených dávek záření během těchto vyšetření a z dat britské Health Protection Agency - Radiation Protection Division.



## 2. Rozsah problému

- 2.1 Podle současných výzkumů je syndrom týraného dítěte u dětí běžným důvodem vzniku poranění.<sup>2</sup> Podle údajů Ministerstva práce a sociálních věcí, bylo v roce 2015 zjištěno 686 případů fyzického týrání, 745 případů sexuálního zneužívání a 6862 případů zanedbávání. V souvislosti tímto zacházením bylo hospitalizováno 187 dětí. 6 dětí na následky tohoto zacházení zemřelo.<sup>3</sup>
- 2.2 **Až 55 % dětí, které zemřely následkem týrání, navštívilo v posledním měsíci svého života zdravotnické zařízení.**<sup>4</sup>
- 2.3 Pokud se syndrom týraného dítěte nebere při stanovování diagnózy v úvahu, nemusí být odhalen a dítě je tak vystaveno riziku opakovaného násilí a úmrtí.<sup>5-7</sup>
- 2.4 V závislosti na věku a typu vyšetřované podskupiny je u 6-55% fyzicky týraných dětí násilí natolik těžké, že vede k vzniku zlomeniny.<sup>8</sup>
- 2.5 **U dětí, které se dosud samy aktivně nepohybují, je riziko náhodného poranění nízké.** Čím je zraněné dítě mladší, tím vyšší je riziko, že zlomenina je důsledkem násilí.<sup>9</sup>
- 2.6 Z klinických studií vyplývá, že u handicapovaných dětí existuje vyšší riziko, že budou týrány.<sup>10</sup> U této skupiny dětí je tedy obzvláště důležité pomýšlet na tuto možnost.
- 2.7 Závažná poranění zahrnují poranění hrudníku, dutiny břišní a mozku.
- 2.8 Trauma hlavy s poraněním mozku představuje obzvláště závažný stav. Dvacet procent dětí na jeho následky zemře. Z přeživších trpí 34 % těžkým a 25 % mírným postižením.<sup>5-7</sup>
- 2.9 **Největší riziko závažného poškození mozku následkem týrání mají kojenci a batolata.** Epidemiologické studie udávají roční incidenci 36 na 100 000 dětí do šesti měsíců, 14-24 na 100 000 dětí do jednoho roku a 0,3-3,8 na 100 000 dětí do dvou let věku.<sup>5, 11, 12</sup>

### 3. Jak postupovat při podezření na syndrom týraného dítěte

- 3.1 Ochrana dítěte se řídí platnou legislativou, která vyžaduje spolupráci jednotlivých institucí a určuje jejich povinnosti.<sup>13</sup>
- 3.2 V případě, že klinický lékař indikuje radiologické vyšetření a má podezření na syndrom týraného dítěte, musí o tom radiologa informovat. Pokud je toto podezření sděleno telefonicky, je nutné o něm provést zápis do zdravotnické dokumentace.
- 3.3 **Podezření, že zranění dítěte vzniklo následkem týrání, musí být jednoznačně uvedeno na žádance k radiologickému vyšetření.** Mezi informace, které musí být na žádance uvedeny, patří: podrobný popis klinického stavu, důvod návštěvy zdravotnického zařízení a důležité údaje z osobní, farmakologické, rodinné a sociální anamnézy.
- 3.4 Vývoj informačních systémů pro archivaci a přenos obrazové dokumentace (PACS) a radiologického informačního systému (RIS) výrazně pokročil. Původní žádanky k radiologickému vyšetření je však nutné uchovat pro možnou budoucí kontrolu (formou archivace papírové žádanky nebo jejího digitálního skenu v RIS).
- 3.5 Dodržení těchto podmínek umožní radiologovi porozumět tomu, jak vůči pacientovi a jeho rodině postupovat během vyšetření na radiologickém pracovišti a také posoudit, v jakém rozsahu je třeba vyšetření provést.
- 3.6 Také radiologický asistent musí být dobře informován o klinické situaci. Jedině tak lze zajistit, aby k dětskému pacientovi a jeho rodině přistupoval co nejúčelněji a provedl vyšetření odpovídající vysokým technickým nárokům.
- 3.7 Jakmile radiolog zhodnotí provedené vyšetření a dospěje k závěru, sdělí v co nejbližší době nález ústně indikujícímu lékaři. Ústní sdělení je následně doplněno písemným nálezem, který je součástí pacientovy zdravotnické dokumentace.
- 3.8 Radiologický popis je součástí dokumentace, která je předána orgánu sociálně-právní ochrany dítěte nebo policii.
- 3.9 Kliničtí lékaři jsou povinni podezření z týrání neodkladně ohlásit orgánu sociálně-právní ochrany dětí, zpravidla do 24 hodin.
- 3.10 **Radiolog je povinen neodkladně oznámit patologický nález indikujícímu lékaři.**<sup>8, 9, 14, 15</sup>
- 3.11 Pokud má radiolog důvodné podezření na syndrom týraného dítěte a obavu o další bezpečí dítěte i přesto, že klinický lékař situaci vyhodnotí jinak, má i nadále vůči tomuto dítěti povinnost ochrany. V takovém případě je nutné případ konzultovat s vedoucím lékařem radiologického a pediatrického oddělení.
- 3.12 Některé děti jsou do zdravotnického zařízení přijaty v kritickém stavu. V takovém případě je úlohou lékařů provést příslušné vyšetření a zahájit léčbu. Součástí těchto vyšetření

mohou být všechny radiologické modality. Provedení kostního protokolu je možné odložit na dobu po stabilizaci pacientova stavu.

## 4. Komunikace a informovaný souhlas

- 4.1 Pro adekvátní vyšetření dětského pacienta je zapotřebí správná komunikace. Klíčovou roli hraje dobrá týmová spolupráce.
- 4.2 Zásadní úlohu ve vzájemné komunikaci hraje dobrá spolupráce mezi oddělením pediatrie a radiologie i v rámci oddělení samotných.
- 4.3 Pediatr by měl rodiči/zástupci dítěte objasnit diagnostickou rozvahu, popsat plánovaná radiologická vyšetření a vysvětlit, proč jsou indikována, jaký je jejich očekávaný přínos a jaká jsou možná rizika.
- 4.4 Kostní protokol by neměl být prováděn bez vědomí ošetřujícího lékaře a zákonného zástupce dětského pacienta.
- 4.5 Indikující lékař musí poskytnout radiologovi a radiologickému asistentovi dostatečně podrobné údaje, aby mohli zhodnotit přínos vyšetření vyžadující použití ionizujícího záření. Většinou se jedná o informace předané ústně i písemně.

## 5. Indikace k zobrazovacím metodám

- 5.1 Existuje řada klinických ukazatelů, které mohou vést k podezření, že dítě trpí syndromem týraného dítěte, a vyžádají si radiologické vyšetření. Mezi tyto ukazatele patří anamnestické údaje, nálezy při fyzikálním vyšetření či sociální situace v rodině.<sup>17–22</sup>
- 5.2 **Pokud je při zobrazení dítěte z jakékoli indikace zjištěna zlomenina, která neodpovídá anamnéze, je povinností popisujícího radiologa tuto skutečnost neodkladně ohlásit indikujícímu lékaři a rozhodnout o nutnosti dalších vyšetření.** Příkladem je nález zlomeniny žeber na snímku hrudníku zhotoveném pro podezření na pneumonii.
- 5.3 V tomto dokumentu není možné vyjmenovat všechny klinické projevy syndromu týraného dítěte a ani to není jeho cílem. Je však důležité, aby byl radiolog obeznámen s klinickými příznaky syndromu týraného dítěte, které mohou vést k indikacím zobrazovacích metod. Tato skutečnost by se měla odrazit v systému vzdělávání radiologů i pediatrů.

## 6. Kostní protokol

- 6.1 Kostní protokol je standardním radiologickým vyšetřením dětí, u kterých je syndrom týraného dítěte jednou z diferenciálních diagnóz.
- 6.2 U dětí **do dvou let**, u kterých existuje podezření na syndrom týraného dítěte, **by měl být vždy proveden kompletní kostní protokol**.
- 6.3 Pokud se lékař rozhodne, že kostní protokol v takovém případě nebude proveden, musí toto rozhodnutí řádně zdůvodnit v pacientově dokumentaci.
- 6.4 U dětí starších dvou let se klinický lékař při indikování zobrazovacích metod řídí fyzikálním vyšetřením a sociální anamnézou.
- 6.5 **Kostní protokol představuje standardizovanou sérii rentgenových snímků celého skeletu.**
- 6.6 Cílem provedení kostního protokolu je odhalit klinicky asymptomatická poranění, získat další informace o klinicky suspektním poranění a pomoci při odhadu časového vzniku traumatu. Zásadní roli hraje také v rámci diferenciální diagnostiky, kde může odhalit onemocnění skeletu s predispozicí k vyšší incidenci zlomenin či další onemocnění s obrazem podobným syndromu týraného dítěte.<sup>23–25</sup>
- 6.7 Kostní protokol u dětí do dvou let se syndromem týraného dítěte je velmi senzitivním vyšetřením pro průkaz zlomenin. Rozhodnutí o využití této metody u dětí starších dvou let je vždy nutné posuzovat individuálně.<sup>26</sup>
- 6.8 Kostní protokol indikuje v návaznosti na klinické vyšetření po dohodě s radiologem pediatr se specializovanou způsobilostí v oboru.
- 6.9 Kostní protokol představuje první radiologické vyšetření při podezření na syndrom týraného dítěte. Výjimku tvoří akutní stavy vyžadující cílené vyšetření a stavy s poraněním centrální nervové soustavy (CNS). V těchto případech je první zobrazovací metodou výpočetní tomografie (CT) hlavy.
- 6.10 Při provedení kostního protokolu je kladen vysoký důraz na technickou kvalitu zhotovených rentgenových snímků. Toto zobrazení nejen že poskytne informace ovlivňující další péči o pacienta, ale může sehrát i klíčovou roli v diagnostice syndromu týraného dítěte.<sup>14, 27, 28</sup>
- 6.11 Důkazy získané provedením kostního protokolu jsou prezentovány na mezioborových setkáních (vizitách). Mohou se také stát součástí soudního procesu.

## 7. Doporučené postupy při provedení kostního protokolu

### 7.1 Základní podmínky provedení kostního protokolu

7.1.1 Vzhledem k požadavku na **vysokou kvalitu snímků** při provedení kostního protokolu jsou na radiologické oddělení kladeny vysoké technické nároky.

7.1.2 Radiologický asistent snímající kostní protokol by měl být vyškolen v technikách pediatrické radiologie.

7.1.3 Na všech odděleních, kde jsou zobrazováni dětské pacienti, musí být zajištěno adekvátní proškolení radiologických asistentů.<sup>29</sup>

7.1.4 Snímání kostního protokolu by měli společně provádět **dva radiologičtí asistenti**.

7.1.5 Dále musí být při vyšetření přítomen další zdravotník odpovídající za bezpečí pacienta na radiologickém oddělení. Obvykle je touto osobou zdravotní sestra či jiný zdravotník z pediatrického oddělení.

7.1.6 Kvalita všech snímků kostního protokolu by měla být **zhodnocena zkušeným radiologem dříve, než pacient opustí radiologické oddělení**.

7.1.7 Je-li to možné, je vhodné, aby radiolog, který na kvalitu snímků dohlížel a potvrdil jejich úplnost, zároveň pro tyto snímky vyhotovil popis.

7.1.8 Kostní protokol by měl být prováděn **během běžné pracovní doby**, kdy je přítomna většina personálu radiologického oddělení.

7.1.9 Pacient se však může dostavit během večerních hodin či v průběhu víkendu. V těchto případech by měl být kostní protokol proveden v rámci možností během běžné pracovní doby, ideálně do 24 hodin od příjmu.

7.1.10 Při podezření na trauma CNS by kostní protokol neměl způsobit odklad provedení CT hlavy. Při klinickém podezření na poranění skeletu je však nutné akutně zhotovit cílené snímky.

7.1.11 Ve výjimečných případech, jako je nestabilní klinický stav pacienta, je možné provedení kostního protokolu odložit. Také v případě, kdy pacient zůstává hospitalizovaný na lůžkovém oddělení a neexistuje podezření na ohrožení sourozenců žijících ve společné domácnosti, může být kostní protokol odložen až na dobu 72 hodin.

7.1.12 Je zřejmé, že bude pro mnohá zdravotnická zařízení obtížné splnit tyto podmínky z důvodu nedostatku kvalifikovaného personálu. Radiologická oddělení by se však měla pokusit tyto překážky překonat, protože dodržování těchto podmínek má zásadní vliv na kvalitu provedených vyšetření a tím i na další život vyšetřovaného dítěte.

7.1.13 Přestože optimální podmínky pro zobrazení skeletu lze vytvořit zpravidla jen během běžné pracovní doby, je načasování tohoto vyšetření důležité z několika důvodů.

- a) Výsledky vyšetření ovlivňují nejen další klinický postup, ale i chod celé rodiny. Například v závislosti na klinickém vyšetření může být pacient s normálním nálezem na kostním protokolu propuštěn domů, zatímco patologický nálezn zabrání návratu dítěte do potenciálně nebezpečného prostředí.
- b) Včasné odhalení nálezů podporujících diagnózu syndromu týraného dítěte může podnítit mezioborové setkání odborníků na ochranu dítěte.
- c) Pokud se případ dostane k soudu, mohl by jakýkoliv odklad vyšetření vést k nařčení, že odhalená traumata vznikla až během pobytu ve zdravotnickém zařízení.

## 7.2 Přístup k pacientovi

7.2.1 Oddělení radiologie ve spolupráci s indikujícím oddělením domluví nejvhodnější čas pro provedení zobrazení skeletu.

7.2.2 Pokud je indikována analgezie, měla by být podána ještě před zahájením radiologického vyšetření.

7.2.3 Identita pacienta musí být potvrzena kontrolou identifikačního náramku nebo doprovázejícím personálem.

7.2.4 Identitu pacienta musí potvrdit dva radiologičtí asistenti.

7.2.5 Aby vyšetření proběhlo co nejklidněji, je vhodné umožnit přítomnost doprovázející osoby (rodiče, pečovatele), pokud jim nebyl soudně zakázán styk s dítětem. To platí nejen pro vyšetření skeletu, ale i pro další radiologická vyšetření. Pokud však existuje obava o bezpečí dítěte nebo o kvalitu vyšetření, může být vhodnější, doprovodí-li pacienta zaměstnanec pediatrického oddělení. Vzácně je nutné požádat o asistenci bezpečnostní složky.

7.2.6 Po dokončení vyšetření se pacient vrací na klinické oddělení.

7.2.7 Není vhodné, aby pacient, rodiče, pečovatelé či sociální pracovníci čekali na radiologický popis na radiologickém oddělení.

## 7.3 Technické požadavky na rentgenové snímky

7.3.1 Provedení kostního protokolu musí odpovídat nárokům na vysoce kvalitní rentgenový snímek. To zahrnuje volbu správných technických parametrů, expozičních faktorů odpovídajících věku a váze dítěte, polohování a použití vhodných metod imobilizace.

7.3.2 Součástí všech snímků je **správně uvedené jméno pacienta, stranové označení, datum a čas vyšetření**. Tyto parametry jsou součástí snímku a nesmí být doplněny až dodatečně. Je-li čas a datum automatickou součástí snímku, je důležité se ujistit, že jsou správně nastaveny.

7.3.3 Dokumentace musí zahrnovat jména radiologických asistentů, kteří vyšetření provedli.

7.3.4 V závislosti na dalším klinickém vyšetření nebo zhodnocení snímků může být indikováno doplnění dalších projekcí.

7.3.5 Radiolog, který odpovídá za úplnost a správnost zobrazení skeletu, je též odpovědný za doplnění dalších projekcí, ať již v průběhu tohoto vyšetření nebo v časovém odstupu, a za



adekvátnost jejich indikace vzhledem k vystavení pacienta ionizujícímu záření.

7.3.6 Vzhledem k potřebě vysoké technické kvality snímků je **každá anatomická oblast zobrazena na individuálním snímku.**

7.3.7 Na snímcích musí být možné hodnotit jak skelet, tak i měkké tkáně.

7.3.8 Snímky, které jsou součástí rutinního vyšetření kostního protokolu u všech pacientů, jsou popsány v TABULCE 1.<sup>8, 14, 15, 30–35</sup>

7.3.9 **Babygram (zobrazení celého pacienta na jednom snímku) se v žádném případě neprovádí.**

7.3.10 Součástí kostního protokolu jsou obě šikmé projekce hrudníku. Šikmé projekce zvyšují senzitivitu a specificitu pro zobrazení zlomenin žeber, čímž zvyšují diagnostickou přesnost přibližně o 9 %.<sup>36</sup>

7.3.11 Kdykoli je to možné, jsou končetiny snímkovány v extenzi. Každá končetina je zobrazena minimálně v předozadní/zadopřední projekci.

7.3.12 Ruce a nohy jsou snímkovány na jednotlivé snímky, tedy odděleně od ostatních částí končetin.

7.3.13 Standardním vyšetřením lebky jsou dvě projekce, v případě potřeby může být doplněna Townova projekce.

7.3.14 Pokud je na snímku část skeletu překryta strukturami na povrchu pacienta (oblečení, identifikační náramek apod.), je nutné příslušné snímky zopakovat po odstranění těchto předmětů.

7.3.15 Při klinickém podezření na trauma (např. otok měkkých tkání, bolestivost), jsou zhotoveny dvě na sebe kolmé projekce příslušné oblasti, tak jak je běžné při jakémkoli vyšetření traumatu.

7.3.16 U malých dětí se zlomeninami femoru je zobrazena celá dolní končetina ještě před naložením trakce. Vzácněji, pokud to situace neumožňuje, lze tyto snímky doplnit po sejmutí trakce.

**TABULKA 1. Standardní kostní protokol při podezření na syndrom týraného dítěte.**

Lebka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Předozadní (AP), bočná. Townova projekce (pokud klinicky indikována).</li> </ul>
Hrudník	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP včetně klíčních kostí.</li> <li>• Obě šikmé projekce pro zobrazení žeber (levá a pravá šikmá projekce).</li> </ul>
Břicho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP břicha včetně pánve a kyčelních kloubů</li> </ul>
Páteř	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bočná projekce: může vyžadovat jednotlivé projekce na krční, hrudní a bederní páteř</li> <li>• Není-li v AP projekci hrudníku a břicha zobrazena celá páteř v AP projekci, je nutné doplnit snímky chybějících oblastí</li> <li>• AP snímky krční páteře jsou v této věkové kategorii jen zřídka diagnostické a provádí se pouze z indikace radiologa</li> </ul>
Končetiny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP obou humerů</li> <li>• AP obou předloktí</li> <li>• AP obou femorů</li> <li>• AP obou bérců</li> <li>• PA obou rukou</li> <li>• dorzoplantární obou nohou</li> </ul>

#### 7.4 Doplňkové projekce

AP a bočné cílené projekce tangenciálně zobrazující metafýzy distálního předloktí, loketních, kolenních a především hlezenních kloubů mohou být velmi užitečné, zvláště nejsou-li tyto oblasti dobře přehledné na zhotovených snímcích končetin. Tyto projekce mohou detailněji zobrazit metafyzární poranění a mohou též pomoci potvrdit normální nález.

V případě podezření na abnormální nález je vhodné doplnit:

- bočnou projekci při podezření na zlomeninu diafýzy dlouhé kosti
- AP a bočné cílené projekce distálního předloktí, loketního, kolenního či hlezenního kloubu při podezření na zlomeninu v těchto lokalizacích.

## **8. Další/doplňkové metody při podezření na syndrom týraného dítěte**

- 8.1 U většiny dětí s podezřením na syndrom týraného dítěte je zhotoven standardní kostní protokol. Existují však doplňková vyšetření, která mohou k diagnóze přispět.
- 8.2 Radiolog ve spolupráci s klinickými lékaři může doporučit další zobrazovací metody, které by přispěly k diagnostice. Je přitom odpovědný za adekvátnost jejich indikace vzhledem k vystavení pacienta ionizujícímu záření.
- 8.3 Nejvhodnější metoda k odhalení traumatu je zvolena v souladu s další péčí o pacienta s ohledem na její dostupnosti, klinický obraz pacienta a nálezy na původních snímcích kostního protokolu.
- 8.4 Další zobrazení je vyžadováno v těchto případech:
  - a) Nejednoznačný nález na snímcích kostního protokolu.
  - b) Kostní protokol je bez patologických změn, ale přetrvává silné klinické podezření na syndrom týraného dítěte.

## 9. Kontrolní rentgenové snímky

- 9.1 Kontrolní rentgenové snímky mohou být v případě podezření na syndrom týraného dítěte velmi přínosné. Mohou poskytnout důkazy svědčící pro tuto diagnózu nebo ji naopak vyvrátit.<sup>37–39</sup>
- 9.2 Je prokázáno, že kontrolní rentgenové snímky zvyšují záchyt zlomenin žeber a metafýz až o 27 % (v těchto studiích však nebyly šikmé snímky hrudníku součástí původního kostního protokolu).<sup>37–39</sup>
- 9.3 Pokud trvá podezření na syndrom týraného dítěte, může zopakování kostního protokolu odhalit zlomeniny, které nebyly na původním zobrazení patrné. Opakuje se celý kostní protokol s výjimkou snímků lebky.
- 9.4 V případě, kdy nebylo možné jednoznačně vyloučit zlomeninu na původních snímcích kostního protokolu, umožní známky hojení na kontrolním snímku její přítomnost potvrdit. Tento postup je zcela běžný u vyšetření všech traumatických změn u dětí, podpůrná data, která by se zabývala jeho výtěžností specificky při syndromu týraného dítěte, zatím chybí.
- 9.5 Načasování cílených kontrolních snímků je pro odhalení dalších zlomenin a časového odhadu jejich vzniku zásadní. Doporučuje se kontrolní snímky provádět v odstupu 11-14 dní po původním kostním protokolu. V tomto intervalu lze očekávat optimální zobrazení známek hojení.
- 9.6 Při opakování celého kostního protokolu se doporučuje **časový interval 14 dní od původního zobrazení.**
- 9.7 Možné nevýhody opakovaného provedení kostního protokolu:
- a) V některých případech průtahy ve stanovení diagnózy.
  - b) Neadekvátní pomoc dítěti a jeho rodině v důsledku průtahů.
  - c) Obtíže stanovit, kdo má mít v období tohoto intervalu dítě v péči.
  - d) Pacient se ke kontrolním snímkům nedostaví. Oddělení radiologie musí mít pro tento účel zavedený postup, který umožní tuto skutečnost odhalit a informovat o ní odpovídajícího klinického lékaře.

## 10. Scintigrafie skeletu

### 10.1 Úloha scintigrafie při podezření na syndrom týraného dítěte

10.1.1 **Rentgenové snímky a scintigrafie se vzájemně doplňují.** Při provedení obou vyšetření současně může být prokázáno větší množství změn na skeletu než při provedení pouze jedné z těchto modalit.<sup>40–45</sup>

10.1.2 Příkladem využití scintigrafie může být situace, kdy není kontrolní kostní protokol vhodnou metodou, ať už ze strachu o bezpečí dítěte či pro vážnou obavu, že se rodiče/pečovatelé s dítětem ke kontrole nedostaví.

10.1.3 Scintigrafie skeletu je senzitivní pro záchyt zlomenin. Vzhledem k tomu, že scintigrafický nález může být pozitivní již během sedmi hodin od vzniku traumatu, může v některých případech scintigrafie odhalit poranění skeletu, které nebylo na iniciačních snímcích kostního protokolu diferencovatelné.<sup>45</sup>

10.1.4 Prosté snímky kostního protokolu jsou naopak přesnější v diagnostice metafyzárních zlomenin a zlomenin lebky. Pokud byly provedeny snímky hrudníku v šikmých projekcích, nepřináší většinou scintigrafie žádnou novou informaci.

10.1.5 Jakýkoli **pozitivní scintigrafický nález musí být vzhledem k omezené specifitě této metody potvrzen na rentgenových snímcích**, neboť podobný scintigrafický obraz jako trauma může mít též zánět či malignita. Navíc scintigrafie samotná nemůže poskytnout informaci o stádiu fraktury.

10.1.6 V případě negativního rentgenového a scintigrafického nálezu je opakování kostního protokolu indikováno jen za velmi výjimečných okolností.

### 10.2 Provedení scintigrafie skeletu

10.2.1 Existuje široké spektrum kritérií a pravidel, které jsou zásadní pro správně provedenou scintigrafii skeletu.

10.2.2 Pokud oddělení nemá dostatečné zkušenosti se scintografií skeletu u dětí a pravidelně toto vyšetření neprovádí, neměla by scintigrafie být součástí vyšetřovacího postupu při podezření na syndrom týraného dítěte.

10.2.3 Provedení scintigrafie by se mělo řídit zákonnými standardy a doporučeními vydanými odbornou společností Paediatric Committee of the European Association of Nuclear Medicine (PCEANM).<sup>46</sup>

## 11. Ultrazvuk

- 11.1 Jsou popsány případy, kdy bylo sonograficky detekováno subperiostální krvácení u fraktur žeber nezobrazených na snímcích a u fraktur žeber bez dosavadních rentgenových známek hojení.<sup>47–49</sup>
- 11.2 Nicméně ultrazvukové vyšetření nemůže být doporučeno jako modalita první volby při vyšetřování poranění skeletu.

## 12. Magnetická rezonance a výpočetní tomografie skeletu a měkkých tkání

- 12.1 Stejně jako v případě ultrazvuku nebyla prozatím role magnetické rezonance (MR) při zobrazování skeletu v rámci podezření na syndrom týraného dítěte přesně stanovena.<sup>48</sup>
- 12.2 MR má zásadní roli jako doplněk k výpočetní tomografii (CT) vyšetření při podezření na poranění mozku (viz. kapitola 14).
- 12.3 CT má při posuzování skeletu stejnou úlohu jako při zobrazování traumatického poranění skeletu z ostatních příčin. Slouží k přesnějšímu stanovení rozsahu a závažnosti komplexních fraktur, případně fraktur, které nelze spolehlivě hodnotit z prostého rentgenového snímku. To se týká zejména fraktur obratlů, pánve a fraktur zasahujících intraartikulárně.
- 12.4 CT a MR mají hlavní roli při posouzení poranění měkkých tkání, ať už současně s poraněním skeletu nebo izolovaně.

## 13. Poranění břicha a hrudníku

- 13.1 Kromě poranění kostí může týrané dítě utrpět též další zranění, včetně poranění hrudníku a břicha.
- 13.2 Prvořadým úkolem klinického lékaře je diagnostika a léčba klinicky přítomného poranění.
- 13.3 **Postup vyšetřování poranění hrudníku a břicha při podezření na syndrom týraného dítěte by se neměl lišit od vyšetřování těchto poranění z jiných příčin.**
- 13.4 CT vyšetření s podáním kontrastní látky je metodou volby při podezření na poranění hrudníku či břicha.<sup>50–54</sup> Je-li indikováno, mělo by být CT hlavy provedeno nativně před CT vyšetřením hrudníku a břicha.
- 13.5 V některých případech může být CT vyšetření doplněno ultrazvukových vyšetřením břicha.<sup>49</sup>



## 14. Zobrazování poranění hlavy a jiných traumat s neurologickou symptomatologií

### 14.1 Úloha MR a CT

14.1.1 Vyšetřování při podezření na poranění hlavy v časném dětském věku prošlo během posledních desetiletí výrazným vývojem.

14.1.2 CT se stalo vedoucí modalitou v akutní neuroradiologii a rozvoj multidetektorových CT přístrojů dále prohloubil význam a efektivitu této modality.

14.1.3 CT vyšetření je vysoce senzitivní a specifické v detekci akutního intrakraniálního krvácení<sup>55–57</sup> i v posuzování sekundárních hypodenzit v parenchymu, které vznikají např. při edému mozku, ischemii a infarktu.<sup>58</sup>

14.1.4 Akutní poranění parenchymu citlivěji zobrazí MR.<sup>59,60</sup> Mimoto umožňuje MR přesnější záchyt a sledování vývoje subakutního a chronického intrakraniálního krvácení.<sup>61,62</sup>

14.1.5 Kombinace CT a MR umožňuje přesnější detekci, lokalizaci a popis intrakraniálního poranění i sledování typického vývoje sekundárních změn mozkové tkáně.

14.1.6. Pořadí modalit se odvíjí od klinických příznaků, klinického stavu dítěte, současné přítomnosti jiného život ohrožujícího poranění a dostupnosti dané metody.

### 14.2 Indikace k zobrazení CNS

14.2.1 Kromě jasných případů s klinickými známkami poranění CNS existují u dětí stavy se zvýšeným rizikem poranění CNS. Zobrazení CNS by tak mělo být provedeno také v následujících situacích:

- a) **U každého dítěte se známkami fyzického týrání, které má současně neurologickou symptomatologii nebo hemoragickou retinopatii.**
- b) **U každého dítěte mladšího 1 roku se známkami fyzického týrání.**<sup>12,63–66</sup>

14.2.2 Odůvodnění provedení či neprovedení vyšetření musí být zaneseno do zdravotnické dokumentace.

### 14.3 CT vyšetření

14.3.1 CT přístroje jsou dnes široce dostupné a umožňují rychlé a efektivní vyšetření první linie u dětí. Nezřídka jsou děti se syndromem týraného dítěte hemodynamicky nestabilní, což brání tomu, aby byla jako metoda první volby zvolena MR.

14.3.2 CT má nezastupitelnou úlohu při detekci akutního intrakraniálního krvácení. Může spolehlivě diagnostikovat následky poranění hlavy, které mohou vyžadovat urgentní chirurgickou péči, např. expanzivně se chovající subdurální hematoma či rozsáhlou kontuzi.

14.3.3 Nicméně **CT není tak senzitivní jako MR v případě drobných abnormalit parenchymu ani**

**při hodnocení přesného rozsahu intraaxiálních a extraaxiálních krvácení a sekundárních ischemických změn, které se mohou při traumatu hlavy rozvinout.**

#### **14.4 MR**

14.4.1 MR je obvykle méně spolehlivá pro diagnostiku superakutního intrakraniálního krvácení, ale důležitost metody roste v případech subakutních hemoragií, tedy v období 3. až 5. dne po traumatu.<sup>67</sup>

14.4.2 Sekvence vhodné pro detekci akutního krvácení (např. T2\* gradientní echo) zvyšují senzitivitu MR při detekci a hodnocení akutního poranění.

14.4.3 Plný rozsah subdurálního krvácení je nejlépe zhodnocen pomocí MR. Navíc může MR identifikovat i velmi drobné subdurální hematomy při kalvě či v zadní jámě lební.

14.4.4 Vývoj ischemického poranění mozku je efektivněji a přesněji posouzen při použití difuzně-vážené sekvence (diffusion-weighted imaging, DWI), která má vyšší senzitivitu pro ischemické změny mozku než konvenční MR sekvence.<sup>59, 60</sup>

14.4.5 **Nejvhodnější doba k posouzení sekundárního poškození mozku je 7–10 dní po akutním poranění.** Postischemické změny parenchymu se mohou v této době ještě zvýraznit. Zároveň může v tomto období dojít ke vzniku hemoragické laminární kortikální nekrózy. Současně zobrazení v tomto stádiu umožní zhodnocení případné expanzivně se chovající hemoragie či časný rozvoj hydrocefalu.

14.4.6 Také pozdní následky poranění mozku jsou nejlépe zhodnoceny pomocí MR. Tyto následky zahrnují:

- a) expandující chronické subdurální hematomy
- b) hydrocefalus
- c) leptomeningeální cysty, které mohou provázet poranění mozkové tkáně, defekt dury či herniaci mozku.

14.4.7 Při fyzickém týrání byla popsána také poranění míchy (krční či thorakolumbální). Nicméně **prozatím nejsou dostatečné důkazy k oprávnění rutinního zobrazování míchy** při syndromu týraného dítěte. Zobrazení míchy by však mělo být provedeno v případě, kdy jsou prokázány jasné klinické známky poranění.

## 15. Plánování zobrazování CNS

### 15.1 Akutní symptomatologie

15.1.1 Přesné načasování jednotlivých vyšetření je ovlivněno nejen klinickým nálezem a potřebou, ale také specifickými okolnostmi každého případu. Plán vyšetření popsany níže je snahou o optimalizaci diagnostických a forenzních dat a slouží jen jako vodítko.<sup>68, 70</sup>

#### 15.1.2 První den

- a) Jakmile je stav dítěte po příjmu stabilizován, musí být provedeno CT hlavy. Pokud je nález normální a ani později se nerozvinou žádné neurologické příznaky, není další zobrazování CNS indikováno.
- b) Terapeutické **odsátí subdurálního hematomu** může být nutné a může přinést cenné forenzní informace (umožní zhodnotit typ odsáté tekutiny a její vzhled, což může pomoci při odhadu stáří hematomu). S výjimkou výjimečných stavů by měl být tento neurochirurgický výkon **proveden až po CT vyšetření**.

#### 15.1.3 Třetí až pátý den

- a) V případě patologického nálezu na prvotním CT by mělo být provedeno MR hlavy. Také pokud bylo prvotní CT normální, ale došlo k rozvoji neurologických příznaků, mělo by být MR hlavy doplněno.
- b) Pokud není ve zdravotnickém zařízení MR dostupné, měla by být zvážena možnost překlady dítěte na jiné pracoviště k provedení MR a dalšímu postupu.
- c) Pokud je nález na prvotním CT a/nebo MR negativní a neurologické příznaky vymizely, není žádné další zobrazování CNS nutné. Další vyšetření je však nezbytné v případě patologického nálezu na CT nebo MR. Je-li původní nález na CT či MR negativní, ale přetrvává neurologická symptomatologie, mělo by být zváženo další, pozdější vyšetření.

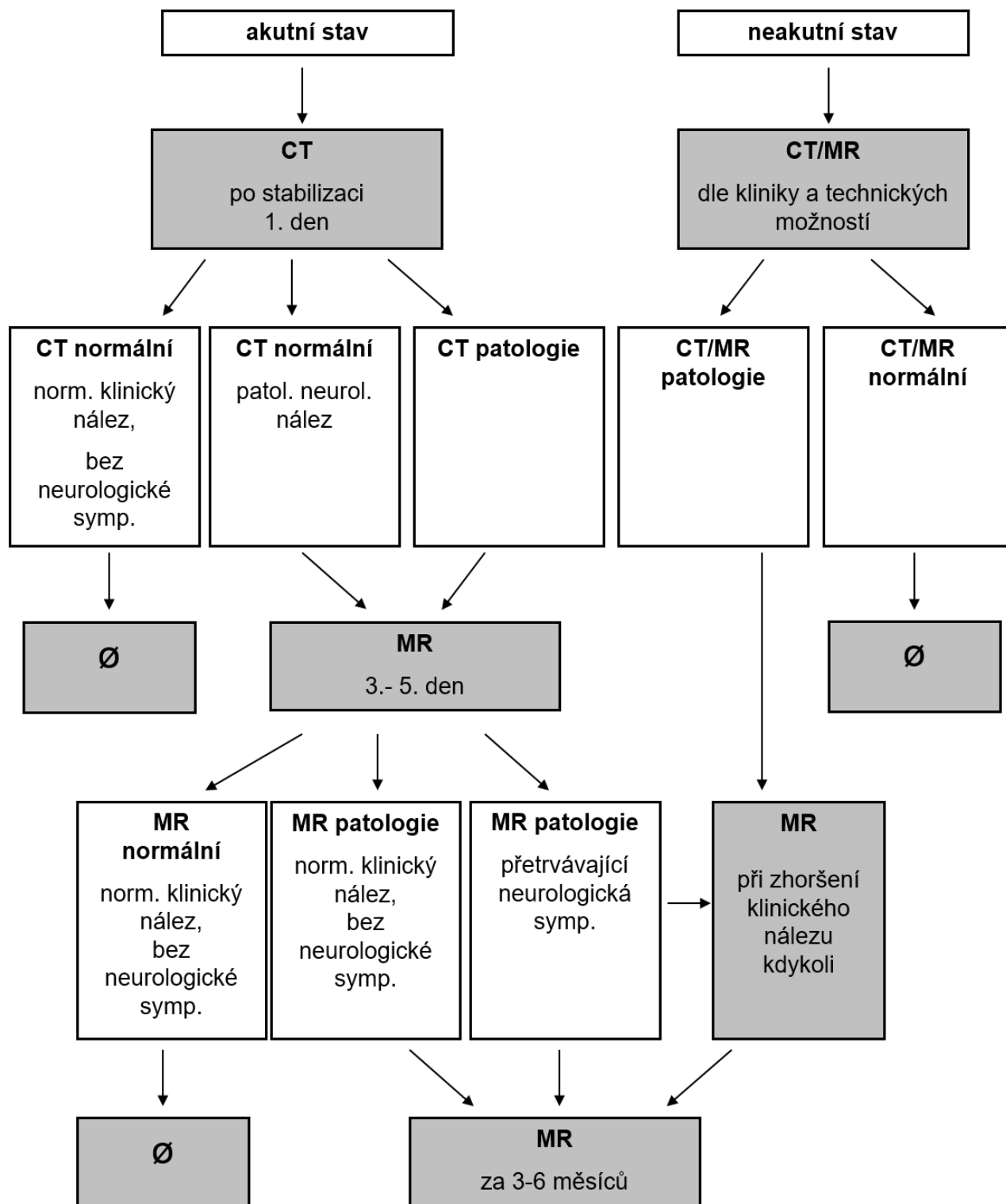
#### 15.1.4 Třetí až šestý měsíc

- a) Pokud prvotní CT/MR prokázalo poškození mozku nebo stále přetrvává neurologická symptomatika, mělo by být v tomto období provedeno další MR vyšetření.<sup>59, 60</sup>
- b) MR v tomto stadiu obvykle nevyžaduje plné spektrum sekvencí (viz 16.3)

### 15.2 Neakutní symptomatologie

MR je metodou volby, protože dokáže lépe zhodnotit stav jakéhokoli poranění mozku stejně jako povahu a rozsah jakékoli extraaxiální tekutiny.

**TABULKA 2. Algoritmus vyšetření při podezření na poranění hlavy při syndromu týraného dítěte**



## 16. Protokoly pro zobrazení CNS

### 16.1 CT

16.1.1 Axiální skeny by měly být provedeny v rozsahu od báze lebni po vertex.

16.1.2 Šířka vrstvy by měla být maximálně 5 mm.

16.1.3 Vyšetření musí být hodnoceno v měkkotkáňovém i kostním okně, při nejednoznačném nálezů extraaxiálního krvácení u povrchu mozku je vhodné použít též střední hodnoty nastavení okna.

16.1.4 Měkkotkáňové okno by mělo být optimalizováno pro novorozence či kojence, ideálně přibližně na tyto hodnoty: šíře okna (WW) 80 HU, střed okna (WL) 30-40 HU.

16.1.5 Podání kontrastní látky obvykle není nutné.

### 16.2 Časné MR

16.2.1 U dětí mladších 2 až 3 měsíců lze použít kolenní cívku, která díky kratší vzdálenosti povrchu těla od cívky disponuje nižší hladinou šumu. Starší děti jsou obvykle vyšetřeny v klasické cívce určené k vyšetření hlavy.

16.2.2 Do věku 12 měsíců není myelinizace mozkové tkáně dokončena, a tak mozek obsahuje vyšší podíl vody. Proto je vhodné prodloužit TR čas u T2-vážených sekvencí, čímž se zvýší kontrast mezi bílou a šedou hmotou mozkovou.

16.2.3 **Rutinní by mělo být zařazení DWI** do vyšetřovacího protokolu. Umožňuje odhalení sekundárních ischemických změn, které nemusí být na ostatních sekvencích patrné.

### 16.3 Standardní sekvence MR mozku

Šířka vrstev 5 mm nebo méně.

<b>Axiální:</b>	Dual echo SE (<1 rok věku) Dual echo FSE (> 1 rok věku) T2* gradientní echo (nebo EPI SWI) DWI
<b>Koronální:</b>	T1 SE a FLAIR nebo T1 SE a T2 FSE
<b>Sagitální</b>	T1 SE

#### 16.4 Standardní sekvence MR míchy

Šířka vrstev do 3 mm.

<b>MR míchy</b>	Sagitální T1 a T2. Pokud je v sagitální rovině nalezena jakákoli patologie, je vhodné přidat do protokolu též axiální T1 a T2 sekvence v etážích s patologickým nálezem. Pokud je dostupná vhodná gradientní cívka, měla by být vyšetřena mícha v celém rozsahu.
-----------------	--

#### 16.5 Pozdní MR

<b>Axiální:</b>	Dual echo SE (<1 rok věku) Dual echo FSE (> 1 rok věku)
<b>Koronální:</b>	T1 SE T2 FSE
<b>Sagitální</b>	T1 SE

## 17. Systémy zobrazení

- 17.1 Je známo, že digitální snímky mají nižší prostorové rozlišení než starší konvenční systémy se zobrazením snímků na filmech. Na druhou stranu umožňuje digitální zobrazení lepší kontrastní rozlišení, následné zpracování, úpravy a přenos.<sup>70-72</sup>
- 17.2 Prvotní studie ojediněle naznačovaly, že fraktury žeber a metafyzární fraktury mohou být na digitálním snímku přehlednější.<sup>73</sup> Nicméně dosud neexistuje žádná studie, která by se zaměřovala na spolehlivost digitálních snímků při podezření na syndrom týraného dítěte. Novější důkazy ukazují, že digitální radiografie je dnes při postmortem detekci fraktur žeber kvalitativně srovnatelná s konvenčními filmy.<sup>70</sup>
- 17.3 Je nezbytné, aby snímky byly pořízeny a popsány za optimálních podmínek. Digitální systém musí mít nejvyšší možné rozlišení, expoziční faktory musí být optimalizovány, aby vzniklý snímek dosáhl nejvyšší kvality.<sup>74</sup>
- 17.4 Pokud jsou dostupné, měly by být použity kazety a CR systémy s vysokým rozlišením.
- 17.5 Na místě je pravidelná údržba a testování kvality všech používaných přístrojů a systémů. Detektory musí vykazovat vysokou kvantovou účinnost a nízký šum v klinicky relevantním rozmezí prostorových frekvencí.
- 17.6 Monitory by měly mít rozlišení minimálně 3 Mpx a vysokou svítivost.

## 18. Odbornost radiologa

- 18.1 Radiologický popis vyšetření provedených pro podezření na syndrom týraného dítěte je v kompetenci všech radiologů, kteří se věnují pediatrické problematice, ať již působí ve specializovaných pediatrických centrech či v rámci všeobecných radiologických oddělení.
- 18.2 Je nasnadě, že starší lékaři budou i v hodnocení syndromu týraného dítěte zkušenější než kolegové mladší. Nicméně je nezbytné, aby tyto znalosti byly předávány dále a aby byla zajištěna kontinuita péče v případě podezření na syndrom týraného dítěte.
- 18.3 **Radiologický popis by měl být zpracován radiologem, který má zkušenosti se zobrazováním dětských traumat stejně tak jako s problematikou týraného dítěte.**
- 18.4 Prvotní popis může být sepsán radiologem s dokončeným specializačním vzděláním v oboru radiologie a zobrazovací metody, případně i lékařem v atestační přípravě, avšak pak je nezbytná supervize atestovaného lékaře, který pod zprávu doplní i svůj podpis.
- 18.5 V případě podezření na syndrom týraného dítěte je povinností všech oddělení provádějících rentgenová vyšetření dětí, aby poskytla alespoň iniciální popis snímků.
- 18.6 **Radiolog by měl do popisu uvést svoji úroveň jistoty**, např. konstatovat, že se jedná o prvotní, provizorní vyšetření mimo jeho užší specializaci, je žádáno o druhé čtení a též odkud je tento popis požadován.
- 18.7 Vhodné je zvážit vytvoření určité sítě spolupracujících zařízení k usnadnění získání druhého názoru. Tato síť by také mohla vést ke sdílení snímků a popisů odborníků v oboru s radiology, kteří se s danou problematikou nesetkávají příliš často, a tak vést k rozšíření znalostí dané problematiky.
- 18.8 Radiolog musí při vyjadřování svého názoru brát v potaz fakt, že informace získané ze snímků mohou přispět ke stanovení diagnózy, ale **ke konečnému diagnostickému závěru jsou nutné informace širšího klinického a sociálního spektra.**



## 19. Radiologický popis

### 19.1 Obecné

19.1.1 Radiologický popis v případě podezření na syndrom týraného dítěte může být požadován v rozdílných situacích, které mohou zahrnovat:

- a) standardní popis snímků žádaný klinickým lékařem
- b) popis požadovaný k mezioborovému zhodnocení
- c) odborné vyjádření
- d) znalecký posudek.

19.1.2 Znalecký posudek pro potřeby soudu je vyhotoven odborným znalcem, který nebyl s daným případem nijak propojen. Radiolog, který se případem ve zdravotnickém zařízení zabýval, může figurovat jako svědek.

19.1.3 Radiolog si musí být vědom toho, že **působí jako svědek a nikoli jako obhájce jakékoli ze stran**. Je jeho povinností popsat fakta z oblasti své odbornosti, ale nevyjadřovat k oblastem mimo svou odbornost.

### 19.2 Popis snímků

19.2.1 Radiologický popis je základem komunikace mezi klinickým lékařem a radiologem.

19.2.2 Popis **musí obsahovat** tyto údaje:

- a) Datum.
- b) Použitá zobrazovací metoda.
- c) V případě rentgenového vyšetření počet snímků a jednotlivé projekce (v případě kostního protokolu stačí uvést „Proveden standardní kostní protokol při podezření na syndrom týraného dítěte“).
- d) V případě CT rozsah vyšetření, event. podání kontrastní látky.
- e) V případě scintigrafie radiofarmakum a zhotovené projekce.
- f) V případě MR zhotovené sekvence a roviny.

19.2.3 Radiologický popis musí být jednoznačný a zmiňovat každou nalezenou abnormalitu.

19.2.4 Součástí popisu by mělo být hodnocení kostní denzity a jakýchkoli známek generalizované patologie skeletu. Popis by však měl upozornit na to, že rentgenový snímek neumožňuje kvantitativní zhodnocení kostní denzity.

19.2.5 Pokud je popisována fraktura, mělo by být uvedeno, **zda jsou přítomny známky hojení**.

19.2.6 Na základě výše popsaných pozorování je nutno rozhodnout, zda jsou popisované fraktury různého stáří a toto rozhodnutí uvést do popisu.

19.2.7 Je nezbytně nutné **vyhnout se používání nejednoznačného jazyka a žargonu**, aby nedošlo ke špatné interpretaci nálezů klinickými lékaři a dalšími profesionály podílejícími se na ochraně dítěte.

19.2.8 Pečlivě musí být zvážena a uvedena diferenciální diagnostika ještě před stanovením samotného závěru obrazu syndromu týraného dítěte. Při diagnostické rozvaze musí radiolog brát v potaz další klinické údaje, které poskytne ošetřující pediatr. Je nezbytná úzká mezioborová spolupráce.

19.2.9 Popis by měl být **zakočen jasným závěrem a jeho odůvodněním**.

19.2.10 Nález by měl být slovně sdělen indikujícímu lékaři a současně písemně potvrzen.

19.2.11 Zcela zásadní je úzká spolupráce mezi radiologem a pediatrem. Diagnóza syndromu týraného dítěte je stanovena na základě kombinace klinického nálezu, laboratorních a zobrazovacích vyšetření a sociální anamnézy.

### **19.3 Svědectví, odborné vyjádření a znalecký posudek**

19.3.1 Radiolog, který vyhotovil popis, může být vyzván, aby poskytl svědectví u soudu nebo výpověď na policii. Jeho svědectví se týká zejména podrobností ohledně příjmu pacienta, jeho vyšetření, diagnózy a léčby.

19.3.2 Radiolog může být osloven orgány činnými v trestním řízení, aby vypracoval odborné vyjádření.<sup>75</sup> V takovém případě by měl radiolog uvážit, zda je k posouzení dostatečně kompetentní. Vždy by měl uvést míru své jistoty a odbornosti. Z důvodu možné podjatosti zpravidla není odborné vyjádření požadováno od radiologa, který se na vyšetřování či interpretaci výsledků ve zdravotnickém zařízení podílel.

19.3.3 Pokud není pro složitost posuzované otázky odborné vyjádření dostačující, je vyžádán znalecký posudek.<sup>75</sup> Znalecký posudek je výrazně komplexnější než odborné vyjádření a vypracuje jej odborný znalec příslušného oboru. Odborné podmínky pro jmenování znalců určuje zákon.<sup>76</sup>

## 20. Radiační ochrana

- 20.1 Odpovědnost za radiační ochranu je jasně dána v legislativě.<sup>21</sup>
- 20.2 Většina vyšetření zahrnuje relativně malou dávku radiačního záření ve srovnání s radiační dávkou přírodního pozadí. Například prostý snímek hrudníku je srovnatelný s třídní dávkou záření z přírodního pozadí.
- 20.3 Radiační dávka při provedení kostního protokolu při správném použití stínění může odpovídat čtyřem až osmi měsícům záření z přírodního pozadí.
- 20.4 CT hlavy dítěte se může rovnat deseti měsícům a CT břicha čtyřem až pěti letům přírodní radiace. Nicméně radiační zátěž při CT vyšetření může být snížena optimalizací parametrů pro dětského pacienta.
- 20.5 Určení rizika souvisejícího s diagnostickým ozářením je vzhledem ke své komplexnosti dosti obtížné. Jednotlivé orgány vykazují různou radiosenzitivitu, navíc malé děti jsou k ionizujícímu záření citlivější. Například dětský mozek je k záření dvakrát citlivější než mozek dospělého jedince.
- 20.6 Ačkoli se jedná jen o poměrně malé navýšení rizika, **je důležité, aby pediatr a radiolog vyvážili správnou klinickou indikaci s postupem dle pravidel ALARA.** Je-li ohrožena bezpečnost dítěte, převáží potenciální přínos z radiologického vyšetření nad mírně zvýšeným rizikem následků plynoucích z působení záření.
- 20.7 Informace o možném radiačním riziku musí být zákonným zástupcům pacienta podány ošetřujícím lékařem společně s vysvětlením nutnosti provedení daného vyšetření.
- 20.8 Při komunikaci s pacientem a jeho zákonným zástupcem je nutné mít na paměti důvody k provedení vyšetření. Primární úlohou radiologie je zjištění případného zranění dítěte, což je nezbytné pro jeho péči. Nálezy však mohou následně sloužit také jako důkazy a figurovat v případném soudním procesu.
- 20.9 Pokud zákonný zástupce odmítne vyšetření, pediatr společně se sociálními pracovníky a radiologem musí rozhodnout, zda jsou přítomny naléhavé obavy o zdraví dítěte, které opravňují instituci k provedení kostního protokolu či k provedení jiného vyšetření.<sup>21</sup>

## 21. Shrnutí

- 21.1 Pokud jakýkoli lékař získá podezření na možné týrání dítěte, má zákonnou povinnost iniciovat kroky na ochranu zdraví dítěte. Pokud tak neučiní, může to vést k vážnému poškození až smrti dítěte. Lékař musí zvážit přínos jednotlivých vyšetření a rizika s ním spojená. V případě radiologa to obnáší porovnání klinických informací a nálezů z již provedených radiologických vyšetření. Zdůvodnění případných dalších radiologických vyšetření musí být zaneseno do zdravotnické dokumentace
- 21.2 Diagnóza syndromu týraného dítěte je komplexní – práce radiologa k ní přispívá, ale stanovení finální diagnózy závisí na důkazech a informacích z více zdrojů (sociální pracovník, praktický lékař pro děti a dorost...).
- 21.3 Odhalení drobných poranění vyžaduje zkušenosti s hodnocením dětských traumat, ať už vzniklých náhodně nebo důsledkem týrání.
- 21.4 Pro odhalení poranění vedoucích k diagnóze syndromu týraného dítěte je nezbytné, aby radiologické vyšetření bylo provedeno v nejvyšší kvalitě a v souladu s tímto doporučením.
- 21.5 Každý pediatrický radiolog a všeobecný radiolog interpretující pediatrická radiologická vyšetření musí být schopen adekvátně interpretovat a popsat snímky kostního protokolu.
- 21.6 Radiologické důkazy jsou často zásadní pro stanovení diagnózy syndromu týraného dítěte a je vhodné, pokud v radiologickém týmu figuruje jeden lékař, který celý proces vyšetřování koordinuje.
- 21.7 Je nezbytné zajistit vzdělávání pediatrických a všeobecných radiologů v problematice ochrany dítěte. Jeho součástí by měla být zejména tato témata: klinické známky syndromu týraného dítěte, indikace k radiologickému vyšetření a interpretace nálezů, struktura radiologického popisu při podezření na syndrom týraného dítěte, efektivní spolupráce s orgány ochrany dětí a soudy.

## 21. Zdroje

1. Barker J, Hodes D. Child in Mind. Oxford: Taylor and Francis, 2004.
2. Cawson P, Wattam C, Brooker S, Kelly G. Child Maltreatment in the United Kingdom. A study of the prevalence of child abuse and neglect. London: NSPCC, 2000.
3. Statistika Ministerstva práce a sociálních věcí dostupná na [www.mpsv.cz](http://www.mpsv.cz)
4. Lucas DR, Wezner KC, Milner JS, McCanne TR, Harris IN, Monroe-Posey C, & Nelson JP. Victim, perpetrator, family and incident characteristics of infant and child homicide in the United States air force. Child Abuse and Neglect 2002; 26: 167-186.
5. Hobbs C, Childs AM, Wynne J, Livingston J, Seal A. Subdural haematoma and effusion in infancy: an epidemiological study. Arch Dis Child 2005; 90(9): 925-955.
6. Jenny C, Hymel KP, Ritzen A, Reinert SE, Hay TC. Analysis of missed cases of abusive head trauma. JAMA 1999; 281(7): 621-626.
7. Minns R, Brown K. Shaking and other non-accidental head injuries in children. Cambridge: MacKeith Press, 2006.
8. Merten DF, Radkowski MA, Leonidas JC. The abused child, a radiological reappraisal. Radiology 1983; 146(2): 37-81.
9. Leventhal JM, Thomas SA, Rosenfield NS, Markowitz RI. Fractures in Young Children. Distinguishing child abuse from unintentional injuries. Am J Dis Child 1993; 147(1): 87-92.
10. Sullivan PM, Knutson JF. Maltreatment and disabilities: a population-based epidemiological study. Child Abuse and Negl 2000; 24(10): 1257-1273.
11. Barlow KM, Minns RA. Annual incidence of shaken impact syndrome in young children. Lancet 2000; 356(9241): 1571-1572.
12. Jayawant S, Rawlinson A, Gibbon F, Price J, Schulte J, Sharples P, Sibert JR, Kemp AM. Subdural haemorrhages in infants: population based study. BMJ 1998; 317(7172): 1558- 1561.
13. Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, ve znění pozdějších zákonů, Zákon č. 45/2013 Sb., o obětech trestných činů a o změně některých zákonů (zákon o obětech trestných činů), ve znění pozdějších předpisů, Zákon č. 141/1961 Sb., o trestním řízení soudním (trestní řád), ve znění pozdějších předpisů.
14. Belfer RA, Klein BL, Orr L. Use of the skeletal survey in the evaluation of child maltreatment. Am J Emerg Med 2001; 19(2): 122-124.
15. Ellerstein NS, Norris KJ. Value of radiologic skeletal survey in assessment of abused children. Pediatrics 1984; 74(6): 1075-1078.
16. Zákon č. 18/1997 Sb., Vyhláška č.307/2002 Sb.
17. RCPCH. Child Protection Companion. London: Royal College of Paediatrics & Child Health, 2006.

18. Hobbs CJ, Hanks HGI, Wynne JM. *Child Abuse and Neglect: A Clinician's Handbook*. London: Churchill Livingstone, 1998.
19. Greenes DS, Schutzman SA. Occult intracranial injury in infants. *Ann Emerg Med* 1998; 32(6): 680-686.
20. Kemp AM, Stoodley N, Cobley C, Coles L, Kemp KW. Apnoea and brain swelling in non-accidental head injury. *Arch Dis Child* 2003; 88(6): 472-476.
21. King WJ, MacKay M, Sirnik A. Canadian Shaken Baby Study Group. Shaken baby syndrome in Canada: clinical characteristics and outcomes of hospital cases. *CMAJ* 2003; 168(2): 155-159.
22. David TJ, Levin AV. *Rentinal Haemorrhage and Child Abuse in Recent Advances in Paediatrics*. London: Royal Society of Medicine Press, 2000:155-219.
23. Kogutt MS, Swischuk LE, Fagan CJ. Patterns of injury and significance of uncommon fractures in the battered child syndrome. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1974; 121(1): 143-149.
24. Loder RT, Bookout C. Fracture patterns in battered children. *J Orthop Trauma* 1991; 5(4): 428-433.
25. Martille L, Cattaneo C, Dorandeu A, Baccino E. A multicentre and prospective study of suspected cases of child abuse. *Int J Legal Med* 2006; 120(2): 73-78.
26. Kemp AM, Butler A, Morris S, Mann M, Kemp KW, Rolfe K, Sibert JR, Maguire S. Which radiological investigations should be performed to identify fractures in suspected child abuse? *Clin Radiol* 2006; 61(9): 723-736.
27. Taitz J, Moran K, O'Meara M. Long bone fractures in children under 3 years of age: is abuse being missed in Emergency Department presentations? *J Paediatr Child Health* 2004; 40(4): 170-174.
28. Worlock P, Stower M, Barbor P. Patterns of fractures in accidental and non-accidental injury in children: a comparative study. *BMJ (Clin Res Ed)* 1986; 293(6539 ): 100-102.
29. ScoR. *The Child and the Law: The roles and responsibilities of the Radiographer*. London: The Society and College of Radiographers, 2005.
30. Diamond P, Hansen CM, Christofersen MR. Child abuse presenting as a thoracolumbar spinal fracture dislocation: a case report. *Pediatr Emerg Care* 1994; 10(2): 83-86.
31. Dickson RA, Leatherman KD. Spinal injuries in child abuse: case report. *J Trauma* 1978; 18(12): 811-812.
32. Rooks VJ, Sisler C, Burton B. Cervical spine injury in child abuse: report of two cases. *Pediatr Radiol* 1998; 28(3): 193-195.
33. Ablin DS, Greenspan A, Reinhart MA. Pelvic injuries in child abuse. *Pediatr Radiol* 1992; 22(6): 454-457.
34. Hechter S, Huyer D, Manson D. Sternal fractures as a manifestation of abusive injury in children. *Pediatr Radiol* 2002; 32(12): 902-906.

35. Nimkin K, Spevak MR, Kleinman PK. Fractures of the hands and feet in child abuse: imaging and pathologic features. *Radiology* 1997; 203(1): 23-26.
36. Ingram JD, Connell J, Hay TC, Strain JD, Mackenzie T. Oblique radiographs of the chest in non-accidental trauma. *Emerg Rad* 2000; 7: 42-46.
37. Kleinman PK, Nimkin K, Spevak MR, Rayder SM, Madansky DL, Shelton YA, Patterson MM. Follow-up skeletal surveys in suspected child abuse. *Am J Roentgenol* 1996; 167(4): 893-896.
38. Zimmerman S, Makoroff K, Care M, Thomas A, Shapiro R. Utility of follow-up skeletal surveys in suspected child physical abuse evaluations. *Child Abuse Negl* 2005; 29(10): 1073-1074.
39. [www.core\\_info.cf.ac.uk](http://www.core_info.cf.ac.uk)
40. Haase GM, Oritz VN, Sfakianakis GN, Morse TS. The value of radionuclide bone scanning in the early recognition of deliberate child abuse. *J Trauma* 1980; 20(10): 873-875.
41. Jaudes PK. Comparison of radiography and radionuclide bone scanning in the detection of child abuse. *Pediatrics* 1984; 73(2): 166-168.
42. Kleinhans E, Kentrup H, Alzen G, Skopnik H, Bull U. [A false negative bone scintigram in a biparietal skull fracture in a case of a Battered Child Syndrome]. *Nuklearmedizin* 1993; 32(4): 206-207.
43. Pickett WJ, Faleski EJ, Chacko A, Jarrett RV Comparison of radiographic and radionuclide skeletal surveys in battered children. *South Med J* 1983; 76(2): 207-212.
44. Mandelstam S, Cook D, Fitzgerald M, Ditchfield MR. Complementary use of radiological skeletal survey and bone scintigraphy in detection of bony injuries in suspected child abuse. *Arch Dis Child* 2003; 88(5): 387-390.
45. Sty JR, Starshak RJ. The role of bone scintigraphy in the evaluation of the suspected abused child. *Radiology* 1983; 146(2): 369-375.
46. Hahn K, Fischer S, Colarinha P, et al. Guidelines for bone scintigraphy in children. *Eur J Nucl Med*. 2001; 28(3): BP42-47.
47. Markowitz RI, Hubbard AM, Harty MP, Bellah RD, Kessler A, Meyer JS. Sonography of the knee in normal and abused infants. *Pediatr Radiol* 1993; 23(4): 264-267.
48. Nimkin K, Kleinman PK, Teegar S, Spevak MR. Distal humeral physeal injuries in child abuse: MR imaging and ultrasonography findings. *Pediatr Radiol* 1995; 25(7): 562-565.
49. Smeets AJ, Robben SG, Meradji M. Sonographically detected costo-chondral dislocation in an abused child. A new sonographic sign to the radiological spectrum of child abuse. *Pediatr Radiol* 1990; 20(7): 566-567.
50. Partan G, Pamberger P, Blab E, Hruby W Common tasks and problems in paediatric trauma radiology. *Eur J Radiol* 2003; 48(1): 103-124.
51. Taylor GA, Eich MR. Abdominal CT in children with neurologic impairment following blunt trauma. Abdominal CT in comatose children. *Ann Surg* 1989; 210(2): 229-233.
52. Roshkow JE, Haller JO, Hotson GC, Sclafani SJ, Mezzacappa PM, Rachlin S. Imaging



- evaluation of children after falls from a height: review of 45 cases. *Radiology* 1990; 175(2): 359-363.
53. Taylor GA, Kaufman RA, Sivit CJ. Active haemorrhage in children after thoracoabdominal trauma: clinical and CT features. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 162(2): 401-404.
54. Coppola V, Verrengia D, Coppola M, Fiorillo R, Alfinito M, Vallone G. Computed tomography in injuries to the respiratory system in children. The Correlation with adults. *Radiol Med (Torino)* 1997; 94(5): 468-476.
55. American Academy of Pediatrics: Committee on Child Abuse and Neglect. Shaken Baby Syndrome: rotational cranial injuries - technical report. *Pediatrics* 2001; 108(1): 206-210.
56. Zimmerman RA, Bilaniuk LT, Bruce D, Schut L, Uzzell B, Goldberg HI. Computed tomography of craniocerebral injury in the abused child. *Radiology* 1979; 130(3): 687-690.
57. Schutzman SA, Barnes P, Duhaime AC, et al. Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: proposed guidelines. *Pediatrics* 2001; 107(5): 983-993.
58. Johnson DL, Boal D, Baule R. Role of apnea in non-accidental head injury. *Pediatr Neurosurg* 1995; 23(6): 305-310.
59. Biousse V, Suh Dy, Newman NJ, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in shaken baby syndrome. *Am J Ophthalmol* 2002; 133(2): 249-255.
60. Suh DY, Davis PC, Hopkins KL, Fajman NN, Mapstone TB. Non-accidental pediatric head injury: diffusion weighted imaging findings. *Neurosurgery* 2001; 49(2): 309-318.
61. Liang L, Korogi Y, Sugahara T, et al. Detection of intracranial hemorrhage with susceptibility-weighted MR sequences. *AJNR Am J Neuroradiol* 1999; 20(8): 1527-1534.
62. Noguchi K, Ogawa T, Seto H, et al. Subacute and chronic subarachnoid hemorrhage diagnosis with fluid-attenuated inversion-recovery MR imaging. *Radiology* 1997; 203(1): 257-262.
63. Rubin D, Christian CW, et al. Occult head injury in high risk abused children. *Pediatrics* 2003; 111(6 Pt 1): 1382-1386.
64. Feldman KW, Bethel R, Shugerman RP, et al. The cause of infant and toddler subdural hemorrhage: a prospective study. *Pediatrics* 2001; 108(3): 636-646.
65. Duhaime AC, Alario AJ, Lewander WJ, et al. Head injury in very young children: mechanisms, injury types and ophthalmological findings in 100 hospitalised patients younger than 2 years of age. *Pediatrics* 1992; 90(2 Pt 1): 179-185.
66. Alexander R, Sato Y, Smith W, Bennett T. Incidence of impact trauma with cranial injuries ascribed to shaking. *AM J Dis Child* 1990; 144(6): 724-726.
67. Datta S, Stoodley N, Jayawant S, Renowden S, Kemp A. Neuroradiological aspects of subdural haemorrhage. *Arch Dis Child* 2005; 90(9): 947-951.
68. Jaspan T, Griffiths PD, McConachie NS, Punt JA. Neuroimaging for non-accidental head injury in childhood: a proposed protocol. *Clin Radiol* 2003; 58(1): 44-53.

69. Kemp AM. Investigating subdural haemorrhage in infants. *Arch Dis Child* 2002; 86(2): 98-102.
70. Kleinman PK, O'Connor B, Nimkin K, et al. Detection of rib fractures in an abused infant using digital radiography: a laboratory study. *Pediatr Radiol* 2002; 32(12): 896-901.
71. Piraino DW, Davros WJ, Lieber M, et al. Selenium-based digital radiography versus conventional film-screen radiography of the hands and feet: a subjective comparison. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172(1): 177-184.
72. Youmans DC, Don S, Hildebolt C, et al. Skeletal surveys for child abuse: comparison of interpretation using digitized images and screen-film radiographs. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 171(5): 1415-1419.
73. Garmer M, Hennigs SP, Jager HJ, et al. Digital radiography versus conventional radiography in chest imaging: diagnostic performance of a large-area silicon flat-panel detector in a clinical CT-controlled study. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 174(1): 75-80.
74. Offiah, AC, Grehan J, Hall CM, Todd-Pokropek A. Optimal Exposure parameters for Digital Radiography of the infant skull: a pilot study. *Clinical Radiology* 2005; 60(11): 1195-1204.
75. Zákon č. 141/1961 Sb., o trestním řízení soudním (trestní řád), ve znění pozdějších předpisů
76. Zákon č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících, ve znění pozdějších předpisů