

# Celotělové CT a další zobrazovací metody při vyšetření pacienta s polytraumatem – výsledky dotazníkové studie mezi traumacentry v České republice

## Whole-Body CT Scan and Other Imaging Techniques in Examining Polytrauma Patients – Outcomes of a Questionnaire Survey of Trauma Centres in the Czech Republic

D. GIRSA<sup>1,3</sup>, J. WEICHET<sup>1</sup>, H. MALÍKOVÁ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Radiodiagnostická klinika, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze

<sup>2</sup> Ústav anatomie, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha

<sup>3</sup> Postgraduální studium, 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Praha

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

The study aimed to map the use of imaging techniques and results reporting in polytrauma patients by the trauma centres in the Czech Republic.

#### MATERIAL AND METHODS

The representatives of radiology departments and units of all 12 trauma centres in the Czech Republic completed a questionnaire regarding the imaging in polytrauma patients.

#### RESULTS

The Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) as an initial imaging is used by all the centres, the Whole-Body CT scan (WBCT) is the dominant imaging technique everywhere and all the centres have standards in place for its performance. The WBCT examination protocol varies across the centres, just like the evaluation procedures of the CT scan and reporting of the results over to the indicating physicians. In majority of centres, there is a high percentage of WBCT with normal findings. One of the centres which uses also X-rays as a part of imaging algorithm, reports a notably higher percentage of WBCT positive findings.

#### DISCUSSION

When considering the radiation dose, data and time necessary for WBCT, work required to assess the WBCT and a large number of negative findings, it is disputable whether in a number of cases the WBCT is a suitable method for polytrauma patient examination. Similar conclusions have been drawn also by other authors who recommend that the WBCT is always used for unconscious polytrauma patients, in whom a clinical examination is virtually impossible. In the other cases, based on the clinical parameters the other imaging techniques and the focused CT (and in the indicated cases also the whole-body CT) can be safely used.

#### CONCLUSIONS

The diagnostic procedure in a polytrauma patient is not uniform in trauma centres and even the procedure for urgent reporting of crucial WBCT findings to clinical physicians has not been standardised. In a number of cases the indication for WBCT seems to be unnecessary. A more careful consideration of indications for imaging examinations based on the clinical finding may reduce the radiation exposure of patients while maintaining the diagnostic accuracy. A structured report on WBCT in polytrauma is not used even though it is recommended by the European Society of Radiology.

**Key words:** polytrauma, diagnostic imaging, Whole-Body Computed Tomography, structured report.

Práce vznikla za podpory Univerzity Karlovy, výzkumný program PROGRES Q37.

### ÚVOD

Trauma je zodpovědné za více než 25 % úmrtí v Evropě ve věkové skupině 25–29 let a za 35 % úmrtí ve skupině 15–24letých (11). Definice polytraumatu jsou různé, ale obecně se shodují na tom, že se jedná o poranění více orgánových systémů s ohrožením vitálních funkcí (4, 12, 15). Zobrazovací metody jsou vždy součástí vy-

šetřovacího algoritmu polytraumatizovaného pacienta a pomáhají v rozhodování o jeho terapii. V České republice standardně funguje triáž pacientů indikovaných k převozu do specializovaných traumacentr (5). Kteří z těchto pacientů jsou indikováni, k jaké zobrazovací metodě však již stanoveno není. Situace je obdobná

i v ostatních evropských zemích. Zobrazovací metody připadající v úvahu při vyšetření polytraumatu jsou ultrazvukové vyšetření a jeho modifikace FAST (Fast Assessment with Sonography in Trauma), série skiagramů hrudník – krční páteř – pánev (skiagrafická traumatická série) a celotělové CT (Whole Body CT, dále WBCT) (2, 20). Magnetická rezonance nepatří do standardního diagnostického algoritmu.

V naší nemocnici vyšetřujeme pacienty s polytraumatem nejčastěji WBCT. Rozdíl v klinickém nálezu pacientů indikovaných k traumatickému WBCT z různých oddělení nemocnice (nemáme jednotný urgentní příjem) a výrazný počet negativních nálezů byl důvodem k provedení této studie, jejímž cílem je zmapovat aktuální diagnostické postupy v traumacentrech České republiky a srovnat výsledky se současnými údaji a doporučeními uvedenými v odborné literatuře.

## MATERIÁL A METODIKA

Sestavili jsme dotazník, který obsahuje následující otázky. Období sběru dat pro odpovědi na jednotlivé otázky nebylo v zadání ani v odpovědích definované:

1. Kdo na vašem pracovišti provádí FAST (Fast Assessment with Sonography for Trauma)?
2. Je-li u hemodynamicky nestabilního pacienta FAST pozitivní, je na vašem pracovišti pacient indikován k WBCT?
3. Je ve vašem rutinním diagnostickém algoritmu zobrazovacích metod u polytraumatu série skiagramů (krční páteř) – skiagram hrudníku – skiagram pánve?
4. Kolik pacientů vyšetříte ročně na vašem pracovišti polytraumatickým celotělovým CT protokolem? Jak velká část těchto vyšetření je pozitivní z hlediska nálezu polytraumatu?
5. Používáte na vašem pracovišti standardizovaný CT protokol?
6. Pokud ano, jak vypadá?
7. Jakou koncentraci jódové kontrastní látky při WBCT používáte?
8. Jak stanovujete množství kontrastní látky použité při WBCT?
9. Kolikrát je WBCT vyšetření čteno radiologem?
10. Pokud je toto vyšetření čteno vícekrát, jak velký je odstup mezi čteními?
11. Máte stanovenou dobu, do které musí být vypracován definitivní popis vyšetření WBCT?
12. Jak dlouho u vás průměrně trvá vypracování definitivního popisu WBCT?
13. Dostane při odchodu z CT vyšetřovny lékař doprovázející pacienta nějakou informaci o nálezu?
14. Pokud ano, jakou formou je tato informace podána?
15. Používáte standardizovaný (ale ne strukturovaný – viz níže) popis vyšetření? Pokud jen někdo, kolik radiologů mu dává přednost?
16. Používáte strukturovaný popis vyšetření (tedy tabulku se zaškrtnutím předepsaných nálezů, případně s možností komentáře)? Pokud jen někdo, kolik radiologů mu dává přednost?

17. Pokud strukturovaný popis používáte, jaká byla odezva kliniků na jeho zavedení?

18. Pokud strukturovaný popis nepoužíváte, z jakého je to důvodu?

Dotazník jsme rozeslali na radiodiagnostická pracoviště 12 traumacenter v České republice vyjmenovaných ve Věstníku MZ České republiky č. 3 z 8. 2. 2016 (23). Jednotlivá pracoviště odpovídala na otázky dle svého uvážení. Vyhodnocení otázek bylo provedeno pouze metodami popisné statistiky.

Pojmem WBCT se rozumí CT vyšetření v rozsahu hlava až velké trochantery, v naší studii prováděné z důvodu podezření na polytrauma.

Pojmem polytrauma se pak pro účely dotazníku rozumí současné poranění nejméně dvou orgánových systémů, z nichž nejméně jedno ohrožuje pacienta na životě. S těmito definicemi byla pracoviště seznámena.

Za dvojí čtení považujeme situaci, kdy vyšetření vidí „dvoje nezávislé oči“, tj. nejde o druhé čtení stejným radiologem.

Za standardizovaný popis považujeme takový popis, jehož forma je jednotná pro všechny popisující radiology. Strukturovaným popisem polytraumatu pak rozumíme popis, kde jsou přímo vyjmenovány jednotlivé klinicky relevantní patologie a popisující se musí vyjádřit k tomu, zda jsou na vyšetření přítomné či nikoliv a velmi stručně je popsat (ideálně pomocí standardizovaných klasifikací).

Dle časování postkontrastních fází lze odlišit následující vyšetřovací protokoly:

1. Monofázový protokol

Vyšetření je provedeno v jedné, obvykle portovenózní postkontrastní fázi.

2. Multifázový protokol

Krk a hrudník (případně i břicho s pánví) jsou vyšetřeny v arteriální fázi a břicho a pánev pak navíc ještě ve fázi portovenózní.

3. Protokol s použitím děleného bolu

Kontrastní látka se podává ve dvou dávkách s odstupem asi 30 sekund. Skenování pak začíná až po aplikaci druhé dávky. Výsledkem je zobrazení arteriální i portovenózní fáze vyšetření zároveň.

Pokud na některou otázku nebylo z nejrůznějších důvodů možno odpovědět, bylo to v odpovědích jasně uvedeno.

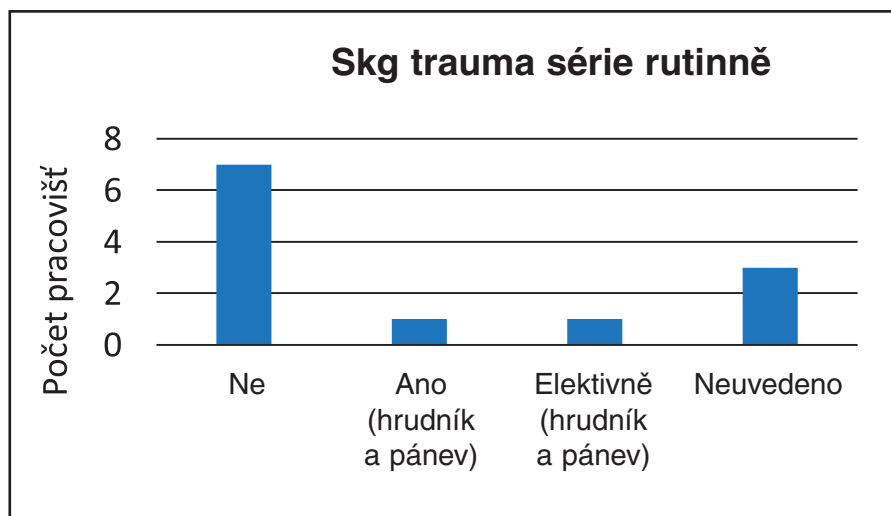
## VÝSLEDKY

Výsledky odpovědí na otázky 3, 4, 8 a 12 byly zpracovány přehledně v grafech 1–4, v jejich vysvětlivkách a jejich komentářích. Věnujte jim prosím, pozornost. Níže uvádíme výsledky nezpracované do grafické podoby.

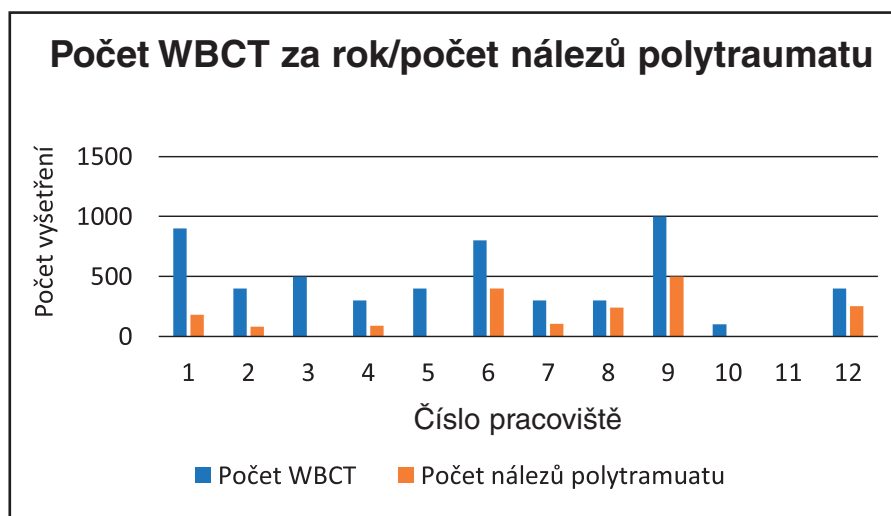
### 1. Kdo na vašem pracovišti provádí FAST?

FAST provádí v 9 centrech radiolog, v jednom intenzivista, v jednom není určeno, kdo jej má provést. Jedno centrum FAST nepoužívá, ale dává přednost standardnímu břišnímu UZ vyšetření radiologem.

Graf 1. Odpověď na otázku: „Je ve vašem rutinním diagnostickém algoritmu zobrazovacích metod u polytraumatů série skiagramů (krční páteř) – skiagram hrudníku – skiagram pánve?“



Graf 2. Odpověď na otázku: „Kolik pacientů vyšetříte ročně na vašem pracovišti polytraumatickým celotělovým CT protokolem? Jak velká část těchto vyšetření je pozitivní z hlediska nálezu polytraumatu?“



Komentář ke grafu: Uvedené údaje počtu pozitivních nálezů polytraumatu představují kvalifikovaný odhad. Na pracovištích 3, 5 a 11 nebylo z různých důvodů možné stanovit počet pozitivních nálezů, u pracoviště 11 pak ani roční počet WBCT z polytraumatické indikace.

**2. Je-li u hemodynamicky nestabilního pacienta FAST pozitivní, je na vašem pracovišti pacient indikován k WBCT?**

Při nálezů volné tekutiny na FAST u hemodynamicky nestabilního pacienta je tento indikován přímo k operaci v pěti centrech, v sedmi bývá předřazeno ještě WBCT.

**3. Je ve vašem rutinním diagnostickém algoritmu zobrazovacích metod u polytraumatů série skiagramů (krční páteř) – skiagram hrudníku – skiagram pánve?**

Skiagrafičká traumatická série se rutinně používá na jednom pracovišti, dvě pracoviště ponechala tuto otázku bez odpovědi (graf 1).

**4. Kolik pacientů vyšetříte ročně na vašem pracovišti polytraumatickým celotělovým CT protokolem? Jak velká část těchto vyšetření je pozitivní z hlediska nálezu polytraumatu?**

Počet vyšetřených pacientů v rámci polytraumatického celotělového CT protokolu na jednotlivých traumacentrech je uveden v grafu 2. Uvedené údaje počtu pozitivních nálezů polytraumatů představují kvalifikovaný odhad. Na pracovištích 3, 5 a 11 nebylo z různých důvodů možné stanovit počet pozitivních nálezů, u pracoviště 11 pak ani roční počet WBCT z polytraumatické indikace.

**5. Používáte na vašem pracovišti standardizovaný CT protokol?**

Všechna pracoviště používají protokol WBCT standardizovaný v rámci pracoviště.

**6. Pokud ano, jak vypadá?**

Shodně po třech pracovištích je používán protokol monofázový, multifázový a protokol s podáním děleného bolu kontrastní látky. Provedení, výhody a nevýhody jednotlivých protokolů jsou uvedeny dále v diskusi.

**7. Jakou koncentraci jódové kontrastní látky při WBCT používáte?**

Koncentrace jódu v intravenózně podávané kontrastní látce při WBCT se pohybuje dle konkrétních preparátů od 300 po 400 mg/ml. Nejčastěji (na 7 pracovištích) je používána koncentrace 400 mg/ml.

**8. Jak stanovujete množství kontrastní látky použité při WBCT?**

Množství intravenózně podávané kontrastní látky je na jednotlivých pracovištích stanovované s ohledem na používaný protokol či na hmotnost a habitus pacienta (graf 3).

**9. Kolikrát je WBCT vyšetření čteno radiologem?**

WBCT vyšetření je na 10 pracovištích čteno jednou. Na dvou pracovištích je čteno dvakrát, pokud jsou v době hodnocení přítomni dva radiologové.

**10. Pokud je toto vyšetření čteno vícekrát, jak velký je odstup mezi čteními?**

Na obou pracovištích, kde je čteno dvakrát se tak děje bezprostředně za sebou.

**11. Máte stanovenou dobu, do které musí být vypracován definitivní popis vyšetření WBCT?**

11 pracovišť má interně stanovenou, že definitivní popis WBCT musí být proveden do jedné hodiny, případně „neodkladně.“ Jedno pracoviště na tuto otázku neodpovědělo.

**12. Jak dlouho u vás průměrně trvá vypracování definitivního popisu WBCT?**

Průměrná doba vytvoření definitivního popisu se pohybuje nejčastěji mezi 30–45 minutami. Jedno pracoviště uvádí 20 minut, dvě pracoviště ponechala tuto otázku bez odpovědi (graf 4).

**13. Dostane při odchodu z CT vyšetřovny lékař doprovázející pacienta nějakou informaci o nálezů?**

Všechna pracoviště informují lékaře doprovázejícího pacienta při odjezdu z CT vyšetřovny o zásadních nálezech.

**14. Pokud ano, jakou formou je tato informace podána?**

Všechna pracoviště informují lékaře doprovázejícího pacienta při odjezdu z CT vyšetřovny o zásadních nálezech ústně. Předběžný popis WBCT je používán na dvou pracovištích. V obou případech vzniká na počátku tvorby popisu definitivního.

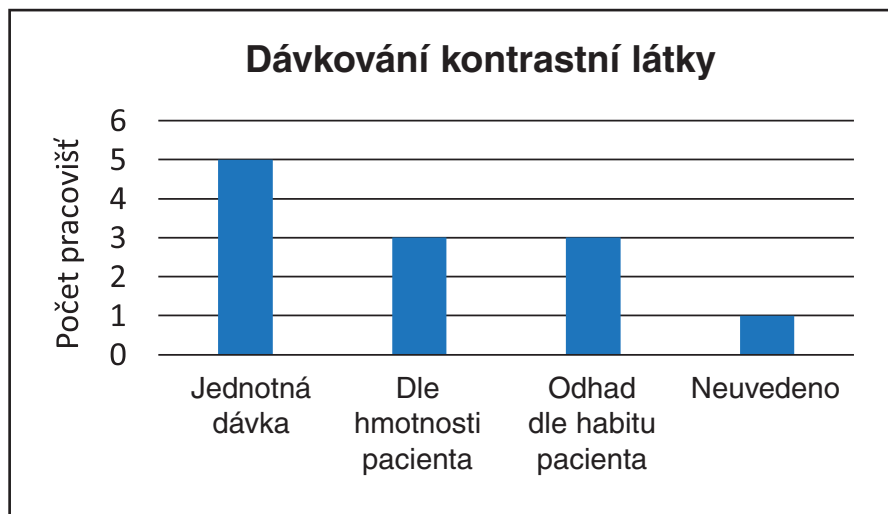
**15. Používáte standardizovaný (ale ne strukturovaný – viz níže) popis vyšetření? Pokud jen někdo, kolik radiologů mu dává přednost?**

Popis WBCT je standardizován na pěti pracovištích, z toho skutečně všichni lékaři jej používají na dvou pracovištích. Většina (7 pracovišť) standardizovaný popis WBCT nemá.

**16. Používáte strukturovaný popis vyšetření (tedy tabulku se zaškrťováním předepsaných nálezů, případně s možností komentáře)? Pokud jen někdo, kolik radiologů mu dává přednost?**

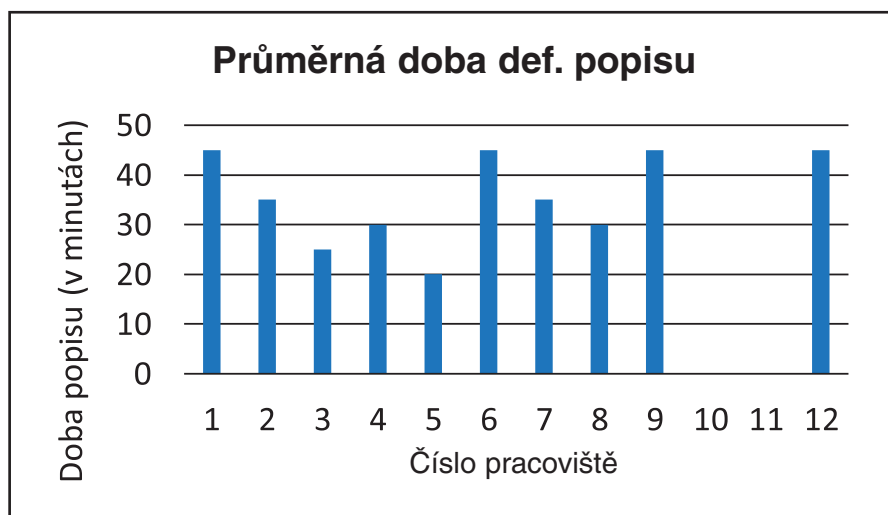
Žádné pracoviště nepoužívá strukturovaný popis WBCT.

Graf 3. Odpověď na otázku: „Jak stanovujete množství kontrastní látky použité při WBCT?“



Komentář ke grafu: Maximální množství podané kontrastní látky při WBCT z indikace polytraumatu je omezeno na 115–150 ml dle zvyklostí pracoviště.

Graf 4. Odpověď na otázku: „Jak dlouho u vás průměrně trvá vypracování definitivního popisu WBCT?“



Komentář ke grafu: Dvě pracoviště průměrnou dobu neuvedla.

**17. Pokud strukturovaný popis používáte, jaká byla odezva kliniků na jeho zavedení?**

Vzhledem k tomu, že strukturovaný popis není používán, zůstala otázka bez odpovědi.

**18. Pokud strukturovaný popis nepoužíváte, z jakého je to důvodu?**

Poznámky k jeho používání byly převážně negativně laděné. Uvádíme pouze některá hodnocení strukturovaného popisu:

Je nepřehledný; Špatně se integruje do NIS; Nález je komplexní, nelze zjednodušit do stručné tabulky; Nepočítá s explicitním uvedením normálního nálezu všech zobrazených struktur. Nerad bych se stal zaškrťavačem v kolonkách; Je to nesmysl atd.



## DISKUSE

Provedený průzkum ukázal kromě shody v řadě otázek i značnou variabilitu mezi jednotlivými traumacentry v počtu vyšetřených pacientů, v poměru mezi počtem pacientů a počtem pozitivních nálezů, v indikaci jednotlivých zobrazovacích metod, ve způsobu jejich provedení, v klinickém dopadu jejich výsledků, ve způsobu hodnocení vyšetření i ve tvorbě příslušné dokumentace a jejího dalšího zpracování.

FAST je zobrazovací metodou umístěnou na počátku zobrazovacího řetězce v souladu s doporučeními, jako je například ATLS traumatický protokol (2). Čerstvá poranění parenchymatózních nitrobršních orgánů jsou na ultrazvuku obtížně zobrazitelná (2). Proto je FAST zaměřen výhradně na detekci tekutiny v definovaných kompartmentech, v případě eFAST (Extended FAST) pak i na detekci pneumothoraxu. Studie ukázala, že v ČR není jednotný postup v případě pozitivního FAST. Konkrétní terapeutický postup následující po vyšetření FAST nebyl předmětem našeho průzkumu.

Skiagrafická traumatická série je v ATLS protokolu společně s FAST uvedena jako základní zobrazovací metoda ještě v rámci primárního survey (bez skiagramu krční páteře), tedy před případným CT vyšetřením (7). U nás není na většině pracovišť používána. Výhodou tohoto vyšetření v porovnání s WBCT je rychlá dostupnost vyšetření i jeho výsledků a nízká radiační zátěž. Nevýhodou je neuspokojivá senzitivita detekce pneumothoraxu a fraktur pánve na skiagramech (9, 13).

WBCT je hlavní zobrazovací metodou používanou v ČR u pacientů s polytraumatem. To je v souladu s názorem, že použití WBCT u hemodynamicky stabilních polytraumatizovaných pacientů snižuje mortalitu (14). Všechna pracoviště používají CT protokol s intravenózním

podáním jódové kontrastní látky. Hlava je vyšetřena nativně, ostatní části těla jsou skenovány v jedné či více sériích postkontrastně. Koncentrace používané kontrastní látky není jednotná. Podle našich zkušeností je pravděpodobné, že používání konkrétního preparátu, a tedy i určité koncentrace závisí na jeho aktuální dostupnosti na trhu.

Výhody a nevýhody jednotlivých typů vyšetřovacích protokolů je možné shrnout takto:

### 1. Monofázový protokol

Jeho provedení je jednoduché a obsahuje relativně malé množství obrazových dat. Jeho hlavní nevýhodou je problematické zobrazení stavu arteriálního cévního řečiště.

### 2. Multifázový protokol

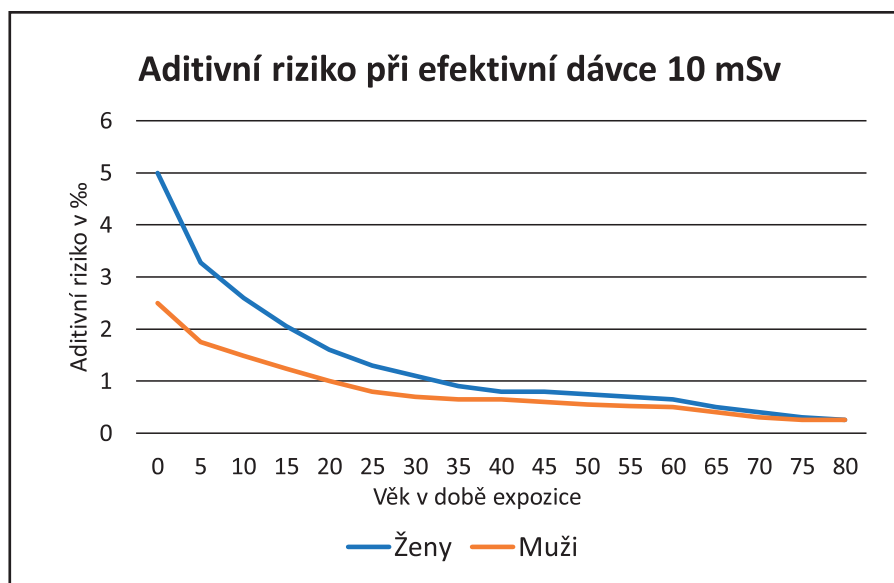
Umožňuje i dobré posouzení arteriálního řečiště, zachovává možnost kvalitního zhodnocení stavu parenchymatózních orgánů a charakteru případné volné tekutiny. Nevýhodou je poměrně vysoká radiační zátěž (okolo 30 mSv) a značná datová a obrazová zátěž.

### 3. Protokol s použitím děleného bolu

Kombinuje možnost posouzení tepen a parenchymových orgánů při radiační a datové zátěži nižší, než v případě multifázového protokolu. Nevýhodou je poněkud náročnější technika provedení (naplánování množství a zpoždění jednotlivých dávek kontrastní látky). Další nevýhodou může být v některých případech překrytí arteriální a venózní fáze, které může zhoršovat například detekci arteriálních pseudoaneuryzmat v poraněných parenchymových orgánech nebo rozpoznání arteriovenózních píštělí. Rovněž pracuje s vyšší dávkou nitrožilní jódové kontrastní látky, která je dle odpovědi v dotazníku oproti ostatním dvěma protokolům vyšší o cca 1/3.

Zhruba stejnou měrou se používá jednotná dávka kontrastní látky u všech pacientů (toto je obvyklé zejména u protokolů užívající techniku děleného bolu) i dávkování s ohledem na hmotnost pacienta. Pro úplnost dodáme, že existují i WBCT protokoly nízkodávkové (1) nebo protokoly pro vyšetření na CT skeneru s duální energií (24). Tyto se však v našich traumacentrech nepoužívají.

CT je ze všech lékařských ozáření nejvýznamnějším zdrojem radiační zátěže obyvatelstva (22). Efektivní dávka WBCT provedeného dle multifázového protokolu je okolo 30 mSv a technikou děleného bolu cca 20 mSv (16). Pro srovnání, efektivní dávka samostatného CT břicha je okolo 10 mSv. Efektivní dávka WBCT



Obr. 1. Aditivní riziko stochastických účinků radiační zátěže vyjádřené v promile při ozáření 10 mSv.


(Překresleno dle Kalra MK, Sodickson AD, Mayo-Smith WW. CT radiation: key concepts for gentle and wise use. *RadioGraphics*. 2015;35:1706–1721)

30 mSv znamená v průměrné populaci přidatné riziko onemocnění rakovinou 0,17 %, tedy cca 1/600 (6). Toto riziko není stejné u obou pohlaví a mění se i s věkem pacienta. Jak ukazuje obrázek 1, v případě 25leté ženy je takovéto riziko zhruba dvojnásobné v porovnání s 45letým mužem (18). Protože pacienti s polytraumatem se rekrutují z nižších věkových skupin, nelze u nich význam efektivní dávky WBCT podcenit. Je možné namítnout, že v případě polytraumatizovaného pacienta je starost o radiační zátěž vyšetření druhořadá, protože prospěch pro pacienta z WBCT je větší než riziko z nežádoucích účinků ionizujícího záření. Situace ale není tak jasná. Některé prameny uvádějí až 40 % negativních polytraumatických WBCT (6). Také z grafu 2, který uvádí počet provedených polytraumatických WBCT a počet pozitivních nálezů, lze soudit, že nezanedbatelná část těchto vyšetření je negativních. Rozdíl je i v počtu vyšetření mezi traumacentry. Je možné, že za tyto rozdíly mohou nejednotná indikační kritéria WBCT. Výjimku představuje traumacentrum 8, kde je relativně nízký počet pacientů vyšetřených WBCT, ale relativně vysoký počet pozitivních nálezů. Protože jde o jediné traumacentrum rutinně pracující se skiagrafickou traumatickou sérií, nabízí se otázka, zda tento postup účinně neredukuje počet zbytečných WBCT. Což by souhlasilo i se současnými studiemi zabývajícími se touto problematikou (6, 19, 21). Srovnáme-li radiační a datovou zátěž, čas a práci nutnou na vyhodnocení WBCT s velkým počtem negativních výsledků, docházíme k závěru, že WBCT není v řadě případů vhodnou metodou k vyšetření pacienta s polytraumatem. K obdobným závěrům došla i studie Daviese a spol. prokazující, že paušální použití WBCT by mělo být rezervováno pro polytraumatizované pacienty v bezvědomí, a tedy klinicky prakticky nevyšetřitelné (6). V ostatních případech lze na základě klinických parametrů bezpečně použít ostatní zobrazovací metody, cílené CT a v indikovaných případech též celotělové CT. Autoři konstatují, že WBCT je užitečný diagnostický nástroj, ale není alternativou klinického vyšetření a zhodnocení anamnézy. Zpochybnili i metodologii studie Huber-Wagnera a spol. a její závěr o vlivu WBCT na snížení mortality pacientů po polytraumatu (14). K obdobnému závěru došla i multicentrická randomizovaná prospektivní studie REACT 2, která u polytraumat srovnávala použití WBCT s použitím klinických parametrů, cíleného CT a standardního radiodiagnostického postupu (UZ,

skiagramy) (21). Neprokázala vliv WBCT na snížení mortality. V obou skupinách byla odhalena všechna klinicky relevantní poranění. WBCT zkrátilo čas potřebný k dosažení definitivní diagnózy za cenu vyšší radiační zátěže, přičemž rozdíl mezi skupinami byl 8 minut (konkrétně 50 vs. 58 minut).

CT dokáže odhalit i okultní poranění při zcela normálním skiagrafickém a sonografickém nálezu, ovšem relevance takto nalezených poranění je sporná. Například v případě tupého poranění hrudníku jejich nález ovlivní terapii v méně než 10 % případů (13).

Z výše uvedeného vyplývá, že pokud budeme používat zobrazovací metody bez kontextu pečlivého klinického vyšetření, budeme se na jedné straně pohybovat v oblasti pacienta ohrožující nízké senzitivity (FAST a skiagrafická série) nebo v případě WBCT v oblasti abundantní radiační, finanční a datové zátěže s nadbytkem negativních či klinicky irelevantních nálezů. Proto se nám výsledky studie Daviese (6) a REACT 2 (21) nabízející bezpečnou a účinnou kombinaci klinického vyšetření, cíleného použití zobrazovacích metod (UZ, skiagramy a CT)



FAKULTNÍ NEMOCNICE KRÁLOVSKÉ VINOHRADY  
Radiodiagnostická klinika  
Šrobárova 1150/50, 100 34 Praha 10, IČO 00064173

- Stítek pacienta -

**Předběžný popis vyšetření polytraumatu**

Místo poranění	Typ poranění	Přítomnost poranění	
Hlava	Nitrolební krvácení	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
	Nitrolební edém	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
Hrudník	Pneumothorax	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
	Poranění aorty	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
	Hemoperikard	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
	Kontuze plic	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
	Lacerace plic	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
Břícho a retroperitoneum	Velký hematom	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
	Hemoperitoneum	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO
Pánev	Velký hematom	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO

Poloha endotracheální kanyly

☐ Nezavedena
 ☐ Dobrá
 ☐ Špatná

**Další důležité informace:** ☐ ŽÁDNÉ

Datum a čas: .....

Předal ID radiologa: .....

Převzal ID přebírajícího lékaře: .....

Obr. 2. Předběžný popis používaný na našem pracovišti.

a v případě nutnosti WBCT, jeví jako rozumný a pro pacienta bezpečný kompromis.

Long a spol. ve svém přehledu rovněž uzavírají, že randomizované studie nepotvrzují předpoklad snížení mortality rutinním používáním WBCT u pacientů s polytraumatem (19). Doporučují používat selektivní zobrazení založené na zhodnocení anamnézy a klinického nálezu a WBCT rezervovat pro pacienty, u kterých je těžké multisystémové poranění pravděpodobné.

Výše citované práce konstatují, že upřesnění indikací WBCT je ještě třeba dalšího výzkumu (16, 19, 21).

Výsledkem WBCT je řádově několik stovek až tisíc skenů, které je třeba v krátké době posoudit. Ve většině traumacenter toto musí být provedeno do 60 minut od vyšetření. Na polovině pracovišť je průměrná doba popisu přes půl hodiny. Kvůli velké datové zátěži jen transport dat do obrazového archivu a do pracovní stanice trvá řádově minuty až desítky minut. Hodnocení CT vyšetření by mělo probíhat v postupných krocích. Všechna pracoviště poskytují první informaci o zásadních nálezech při odjezdu pacienta z CT vyšetřovny pouze ústně. Alternativou je vypracování velmi stručného předběžného popisu v papírové či elektronické podobě. Ten je soustředěn jen na posouzení nejzávažnějších patologií zjištěných z rychlého prohlédnutí náběrových skenů přímo na pracovní konzoli CT přístroje. Podobu takového formuláře lze najít v doporučeních Royal College of Radiologists (20) nebo na obrázku 2. Po vytvoření předběžného popisu a po dokončení všech potřebných rekonstrukcí se vyšetření znovu prostuduje na pracovní stanici a vytvoří se popis definitivní. Pouze dvě pracoviště čtou WBCT polytraumatizovaných pacientů dvakrát, a to jen pokud to umožňuje denní doba či momentální situace. Počet klinicky relevantních přehlédnutých nálezů při prvním čtení je udáván v rozmezí 2–10 % (17).

Přesná diagnostika je bezcenná, pokud se její výsledek nepodaří srozumitelně a včas sdělit klinikovi (3). Aby srozumitelnost popisu byla co nejvyšší, je vhodné, aby radiodiagnostická pracoviště používala standardizované popisy (10). Standardizovaný popis je zaveden na pěti pracovištích, ale pouze na třech jej používají opravdu všichni radiologové. Popis může být vypracován ve formě narativní, kdy se v celých větách popisuje to, co je na vyšetření patrné a na závěr se z nalezeného vytvoří závěr. Nebo může být popis vypracován v podobě strukturované, kdy je nález uspořádán do pevných rubrik a zaměřen na hlavní klinicky relevantní nálezy. Na žádném z pracovišť traumacenter v ČR se strukturovaný popis nepoužívá. Z dotazníku vyplývá, že hlavní překážkou je nedůvěra radiologů k takovému druhu popisu. Evropská radiologická společnost považuje zavedení strukturovaných popisů za nezbytný základ kvalitního servisu, který radiolog poskytuje klinikovi a jeho prostřednictvím i pacientovi (10). Klinici dle našich zkušeností uvítají, pokud v popise naleznou na standardních místech odpovědi na otázky, které je zajímají. Tedy bez nutnosti jejich dlouhého hledání.

## Limitace studie

Některé uváděné údaje byly zjišťovány odhadem. Jde o odhady kvalifikované a prováděné zkušenými radiology s mnohaletou praxí práce v traumacentrech, obvykle i s podporou některých údajů extrahovatelných z NIS, ale přesto to jsou odhady. Stanovení jejich validity objektivními statistickými metodami je tedy nemožné. Rovněž si jsme vědomi toho, že dotazník s volnými otázkami je pro exaktní vyhodnocení problematický.

## ZÁVĚR

Absence jednotných standardů v indikaci, v provedení i ve způsobu hodnocení je hlavním poznatkem vyplývajícím z provedené dotazníkové studie. Indikace zobrazovacích metod, jejich volba a váha, která je jejich výsledkům přikládána, to vše se mezi pracovišti liší. Převažující diagnostickou metodou je WBCT. Výsledky naší studie budí velmi silné podezření, že WBCT je indikováno v mnoha případech zbytečně a že řada pacientů indikovaných k WBCT z důvodu polytraumatu ve skutečnosti žádné polytrauma nemá. Způsob provedení WBCT je v rámci traumacenter standardizován, ovšem ve způsobu vyšetření jsou významné rozdíly. Dále není standardizován způsob předání radiologického nálezu klinikům, ani forma radiologických nálezů. Strukturovaný popis, tedy Evropskou radiologickou společností preferovaná a doporučovaná forma komunikace s klinikem, není v traumacentrech vůbec používán. Bylo by vhodné, aby další práce zhodnotila zejména stav indikací k WBCT objektivním způsobem a aby mezi traumacentry vznikla mezioborová debata o standardizaci definice polytraumatu, o indikačních kritériích zobrazovacích metod pacientů se závažným traumatem a o zpracování výsledku vyšetření.

## Poděkování

Děkujeme níže uvedeným kolegům z radiodiagnostických pracovišť za účast v dotazníkové studii:

Kristýna Bajcurová (Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN Plzeň),

Tomáš Belšan (Radiodiagnostické oddělení ÚVN Praha),

Filip Cihlár (Radiologická klinika FZS UJEP a Masarykovy nemocnice Ústí nad Labem),

Petr Dvořák (Radiologická klinika LF UK a FN Hradec Králové),

Ladislav Endrych (Centrum zobrazovacích metod KN Liberec),

Miroslav Heřman (Radiologická klinika LF UP a FN Olomouc),

Tomáš Jonszta (Ústav radiodiagnostický LF OU a FN Ostrava),

Petr Krupa (Ústav radiodiagnostický LF OU a FN Ostrava),

Petr Lhoták (Radiologické oddělení Nemocnice České Budějovice),

Marek Mechl (Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN Brno),

Vojtěch Suchánek (Klinika zobrazovacích metod 2. LF UK a FN Motol),

Jiří Tesař (Oddělení zobrazovacích metod KN Tomáše Bati, Zlín).

## Literatura

1. Alagic Z, Eriksson A, Drageryd E, Mohamed SR. A new low-dose multi-phase trauma CT protocol and its impact on diagnostic assessment and radiation dose in multi-trauma patients. *Emerg Radiol.* 2017;24:509–518.
2. ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, International ATLS working group Advanced trauma life support (ATLS(R)): the ninth edition. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74:1363–1366.
3. Brady AP. Radiology reporting from Hemingway to HAL? Insights into imaging. 2018;9:237–246.
4. Butcher NE, D'Este C, Balogh ZJ. The quest for a universal definition of polytrauma: A trauma registry-based validation study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:620–623.
5. Bydžovský J. Tabulky pro medicínu prvního kontaktu. Triton, Praha, 2010.
6. Davies MR, Scrimshire AB, Sweetman L, Anderton MJ, Holt EM. A decision tool for whole-body CT in major trauma that safely reduces unnecessary scanning and associated radiation risks: an initial exploratory analysis. *Injury.* 2016;47:43–49.
7. Kool DR, Blickman JG. Advanced Trauma Live Support: ABCDE from radiological point of view. *Emerg Radiol.* 2007;14:135–141.
8. Dolatabadi A, Baratloo A, Rouhipor A. Interpretation of computed tomography of the head: emergency physicians versus radiologist. *Trauma Mon.* 2013;18:86–89.
9. Duane TM, Tan BB, Golay D, Cole FJ Jr, Weireter LJ Jr, Britt LD. Blunt trauma and the role of pelvic radiographs: a prospective analysis. *J Trauma.* 2002;53:463–468.
10. European Society of Radiology (ESR). ESR paper on structured reporting in radiology. *Insights Imaging.* 2018;9:1–7.
11. Eurostat Statistics Explained. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents\\_and\\_injuries\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents_and_injuries_statistics). 2018.
12. Geyer LL, Koerner M, Wirth S, Mueck F G, Reiser MF, Linsenmaier U. Polytrauma: optimal imaging and evaluation algorithm. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2013;17:371–379.
13. Hoffsetter P, Dornia C, Schafer S, Wagner M, Dendl LM, Stroszczyński C, Schreyer AG. Diagnostic Significance of rib series in minor thorax trauma compared to plain chest lm and computed tomography. *J Trauma Manag Outcomes.* 2014;8:10.
14. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, Körner M, Kay MV, Pfeifer KJ, Reiser M, Mutschler W, Kanz KG; Working Group on Polytrauma of the German Trauma Society. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multi-centre study. *Lancet.* 2009;373:1455–1461.
15. Cheng-Shyuan R., Shao-Chun W, Pao-Jen K, Yi-Chun C, Peng-Chen C, Hsiao-Yun H, Ching-Hua H. Polytrauma defined by the new Berlin definition: a validation test based on propensity-score matching approach. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14:1045.
16. Chidambaram S, Goh EL, Mansoor AK. A meta-analysis of efficacy of whole-body computed tomography imaging in the management of trauma and injury. *Injury.* 2017;48:1784–1793.
17. Chung JH, Strigel R, Chew AR, Albrecht E, Gunn ML. Overnight resident interpretation of torso CT at a level 1 trauma center an analysis and review of the literature. *Acad Radiol.* 2009;16:1155–1160.
18. Kalra MK, Sodickson AD, Mayo-Smith WW. CT radiation: key concepts for gentle and wise use. *RadioGraphics.* 2015;35:1706–1721.
19. Long B, April MD, Phil D, Summers S, Koyfman A. Whole body CT versus selective radiological imaging strategy in trauma: an evidence-based clinical review. *Am J Emerg Med.* 2017;35:1356–1362.
20. Royal College of Radiologists. Standards of practice and guidance for trauma radiology in severely injured patients. [https://www.rcr.ac.uk/sites/default/files/docs/radiology/pdf/BFCR\(11\)\\_3\\_trauma.pdf](https://www.rcr.ac.uk/sites/default/files/docs/radiology/pdf/BFCR(11)_3_trauma.pdf). 2011.
21. Sierink JC, Treskes K, Edwards MJR., Beuker BJA., den Hartog D, Hohmann J, Dijkgraaf MGW, Luitse JSK, Beenen LFM, Holmann MW, Goslings JC. Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2016;388:673–683.
22. Státní ústav radiační ochrany. Lékařské ozáření. Praha, 2019. <https://www.suro.cz/cz/lekarske>
23. Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky. Seznam center vysoce specializované traumatologické péče a vysoce specializované péče o pacienty s popáleninami. 2016;(4):38–40.
24. Wortman JR, Uyeda JW, Fulwadhya UP, Sodickson AD. Dual-energy CT for abdominal and pelvic trauma. *RadioGraphics.* 2018;38:586–602.

## Korespondující autor:

MUDr. David Gírsa  
Radiodiagnostická klinika 3. LF UK a FNKV  
Šrobárova 50  
100 34 Praha 10  
E-mail: david.girsa@fnkv.cz