

původní práce

Polytrauma na CT – srovnání české a rakouské nemocnice

Polytrauma on CT – comparison of Czech and Austrian hospital

David Máchal^{1,2}, Petr Špiroch³, Tomáš Fürst⁴, Miroslav Heřman⁴, Kateřina Máchalová Schovánková², Zuzana Sedláčková⁴

¹Radiologická klinika LF UP, Olomouc

²Institut für Radiologie und Nuklearmedizin, Landesklinikum Horn, Rakousko

³Traumatologická klinika LF UP a FN, Olomouc

⁴Radiologická klinika LF UP a FN, Olomouc

Hlavní stanovisko práce

V obou zemích jsou nejčastější příčinou polytraumat autonehody a závažnost poranění rostla významně s věkem. Průměrný věk pacientů v rakouské nemocnici byl vyšší a domů bez hospitalizace byli propouštěni pacienti s vyšší průměrnou hodnotou ISS.

SOUHRN

Máchal D, Špiroch P, Fürst T, Heřman M, Máchalová Schovánková M, Sedláčková Z. Polytrauma na CT – srovnání české a rakouské nemocnice

Cíl: Cílem studie byla evaluace a srovnání výsledků pacientů vyšetřených tzv. CT polytraumatizovaným protokolem ve Fakultní nemocnici Olomouc a v Zemské nemocnici v Rakouském Hornu v letech 2018 a 2019. Zvláštní pozornost byla věnována odlišnostem v postupech a výsledcích nemocnic obou států.

Metodika: Do této retrospektivní, observační studie byli zahrnuti pacienti vyšetření standardizovaným polytraumatizovaným CT protokolem. Kromě sběru obvyklých dat, jako jsou věk pacienta, pohlaví, datum a čas vyšetření, zde byly dále zahrnuty i údaje jako například, zda bylo vyšetření provedeno ve službě a případné požití alkoholu nebo drog. Důraz při sběru a analýze dat byl kladen mimo jiné na mechanismus úrazu, stejně jako délku hospitalizace. Poranění byla klasifikována podle zasažených tělesných regionů a závažnosti zranění pomocí tzv. Abbreviated Injury Scale (AIS) a tzv. Injury Severity Score (ISS).

Výsledky: Z celkem 486 pacientů převažovali muži, v Olomouci ze 75 % a v Hornu z 68 %. Signifikantně vyšší věk měli pacienti rakouské nemocnice (52,5 let) než v české (48 let). Ukázala se korelace zranění hlavy při pádu ze stoje, dále hrudníku u sebevrahů a cyklistů a poranění dolních končetin u motocyklistů. Závažnost úrazů statisticky významně stoupala

Major statement

In both countries, the most common causes of polytrauma are car accidents, and the severity of injuries increased significantly with age. The average age of patients in the Austrian hospital was higher, and patients with a higher average ISS value were discharged home without hospitalization.

SUMMARY

Máchal D, Špiroch P, Fürst T, Heřman M, Máchalová Schovánková M, Sedláčková Z. Polytrauma on CT – comparison of Czech and Austrian hospital

Purpose: Purpose of our study was to evaluate and compare data of patients examined by standardized CT protocol in FN Olomouc (the Czech Republic) and in hospital in Horn (Austria) in years 2018 and 2019. Special attention was paid to the differences in procedures and results at these two hospitals in both states.

Methods: In this retrospective observational study were involved patients examined with CT standardized protocol. Apart to the usual data such as age, sex, date and time of examination, we also collected data of consumption of drugs or alcohol as well as a fact whether was the examination done during a shift. Furthermore, the mechanism of injury and the length of hospitalization were marked. Injuries were classified according to affected body regions and severity of the injury with Abbreviated Injury Scale (AIS) and Injury Severity Score (ISS).

Results: From total of 486 patients were more frequent male, in Olomouc they comprised 75% and in Horn 68%. Patients of the Austrian hospital had significantly higher age (52.5 years) than in the Czech one (48 years). Correlation of a head injury and a fall from upright position, correlation of thorax injury and suicides and cycling as well as correlation of lower extremity injury and motorcycle accidents was found. The severity of injury had statistically significant growth with age.

Přijato: 15.9. 2022

Korespondenční adresa:

MUDr. David Máchal
Radiologická klinika LF UP a FN
I. P. Pavlova 6, 779 00 Olomouc
e-mail: machaldav@gmail.com

Podpořeno granty IGA_LF_2022_002 a MZ ČR RVO (LF UP 60989592).

Konflikt zájmů: žádný.

s věkem. Hospitalizováni byli pacienti s podobným ISS, ale propuštění pacienti z rakouské nemocnice měli ISS podstatně vyšší (4,5) než z FN Olomouc (1).

Závěr: Co do profilu pacientů a nemocniční péče nebyly prokázány u většiny parametrů podstatné rozdíly mezi oběma nemocnicemi. K výjimkám náleží vyšší věk pacientů v rakouské nemocnici, stejně jako vyšší průměrná hodnota ISS u pacientů propouštěných domů bez hospitalizace tamtéž.

Klíčová slova: polytrauma, CT, AIS, ISS.

Patients at both hospitals were hospitalized with similar ISS, but patients discharged from Horn had ISS significantly higher (4.5) compared to FN Olomouc (1).

Conclusions: In the profile of patients and hospital care were no relevant differences in majority of the parameters between both hospitals. Exceptions were higher age of the patients in Horn, as well as the higher average value of ISS in patients discharged home without hospitalization.

Key words: polytrauma, CT, AIS, ISS.

ÚVOD

Traumata a zejména polytraumata jsou celosvětově velmi častou příčinou morbidit a mortality. Jejich dopad je zásadní i proto, že jejich četnost je vysoká u osob v produktivním věku, kdy mají zdravotní omezení významný dopad, zejména je-li dlouhodobé. Definice polytraumatu je více, jedna z nich zní: závažné poranění alespoň dvou tělesných regionů, případně mnohočetné poranění jednoho tělesného regionu, přičemž alespoň jednoho poranění ohrožuje pacienta na životě (1).

Optimalizace časné nemocniční péče o polytraumatizované pacienty je a musí být jednou z priorit každého zdravotnického zařízení disponujícím traumatologickým oddělením.

Jako optimální ustálený přístup se prosadilo primární vyšetření pacienta FAST (případně eFAST) protokolem (Extended) Focused Assessment with Sonography in Trauma. Pacienti s penetrujícím poraněním hrudníku, masivním hemothoraxem, se závažným poraněním srdce a plic, případně pacienti s příznaky perforace dutých břišních orgánů ihned podstupují akutní torakotomii, respektive akutní laparotomii. Pokud jsou pacienti hemodynamicky stabilní, přistoupí se k nejdůležitější diagnostické metodě – CT s intravenózním podáním kontrastní látky (2).

Za zlatý standard CT vyšetření polytraumatizovaných pacientů platí již dlouho tzv. polytraumatizovaný protokol (3). Vyšetření pacienta celotělovým CT vyšetřením s sebou ovšem přináší řadu nevýhod od vyšší dávky radiace (místy velmi vysoké, až k 33 mSv (4)), přes možnou delší, ale i kratší dobu vyšetření, zbytečné intravenózní podání kontrastní látky, až po z toho plynoucí vyšší cenu vyšetření. V poslední době přibývá

důkazů o nadužívání těchto vyšetření, které často nepřinášejí zlepšený výsledek z hlediska snížení morbidit a mortality (5).

CÍL PRÁCE

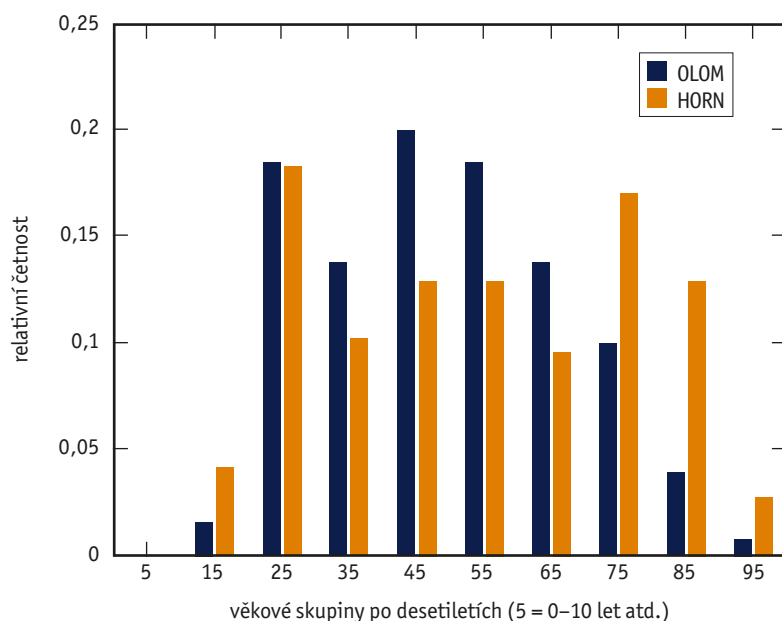
Cílem práce je analýza a následné srovnání přístupu k polytraumatizovaným pacientům v traumacentru nejvyšší úrovně ve Fakultní nemocnici Olomouc oproti regionálnímu traumacentru v dolnorakouském Hornu.

METODIKA

Do naší retrospektivní studie byli zahrnuti pacienti vyšetření polytraumatizovaným CT protokolem ve Fakultní nemocnici Olomouc a v dolnorakouském Hornu během jednoho roku v rozmezí od 23. října 2018 do 22. října 2019. Do studie nebyli zahrnuti pacienti, kteří podstoupili alternativní diagnostický postup bez využití celotělového CT.

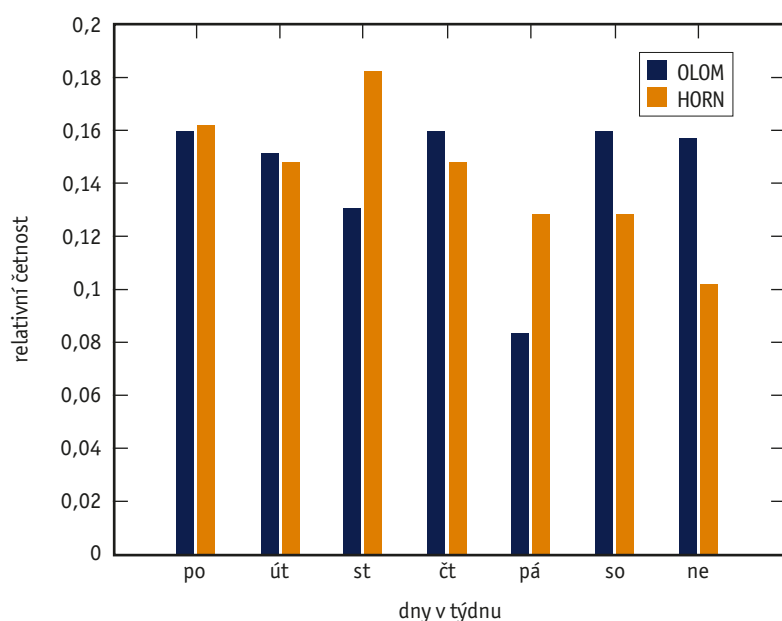
Polytraumatizovaný protokol v Hornu zahrnuje nativní zobrazení lebky a krční páteře, poté následuje sekvence hrudníku a břicha ve venózní fázi po intravenózním podání kontrastní látky. Ve Fakultní nemocnici Olomouc vyšetření probíhá analogicky, pouze se zobrazením krku i postkontrastně a s podáním kontrastní látky metodou split bolus (6). Při využití metody split bolus je kontrastní látka podávána frakcionovaně, výsledkem je současné zachycení arteriální i venózní fáze sycení tkání, což vede ke zvýšení diagnostické hodnoty vyšetření při relativně malém zvýšení množství aplikované kontrastní látky ve srovnání s monofázickým vyšetřením.

Statisticky jsme srovnávali věk pacienta, pohlaví, datum a čas vyšetření,



Graf 1. Relativní srovnání věku pacientů po desetiletích (5 = 0–10 let, 15 = 11–20 let atd.)

Graph 1. Relative comparison of age of the patients in decades (5 = 0–10 years, 15 = 11–20 years etc.)



Graf 2. Relativní rozložení úrazů po dnech v týdnu

Graph 2. Relative distribution of injuries according to days in the week

dále zda bylo vyšetření provedeno ve službě a případné požití alkoholu nebo drog. Dále jsme hodnotili příčiny poranění. Sledovali jsme i průběh hospitalizace, tedy, zda byl pacient hospitalizován, a pokud ano, jak dlouho hospitalizace trvala, stejně tak jestli byl pacient operován. Zaznamenali jsme i počet úmrtí v důsledku polytraumatu.

Hodnotili jsme i postižené tělesné regiony pacienta a jejich počet. Tělesné regiony byly rozděleny na hlavu, obličej, krk, hrudník, břicho, páteř, horní končetiny, dolní končetiny a jiné. Závažnost poranění jednotlivých tělesných regionů byla odstupňovaná dle Abbreviated injury scale (AIS), která rozděluje stupeň postižení konkrétního tělesného

regionu do sedmi (0 až 6) stupňů, kdy 0 znamená žádný patologický nález a 6 poranění neslučitelné se životem (v daných podmínkách) (7).

Dále bylo pro posouzení celkové závažnosti stavu pacienta použito tzv. Injury severity score (ISS). To je definované jako součet druhých mocnin hodnoty AIS tří nejvíce postižených tělesných regionů (8). Například při AIS hlavy 2, hrudníku 4, břicha 1 a páteře 3 bychom dostali ze tří nejvíce postižených regionů ISS hodnotu 29 ($4^2 + 3^2 + 2^2$).

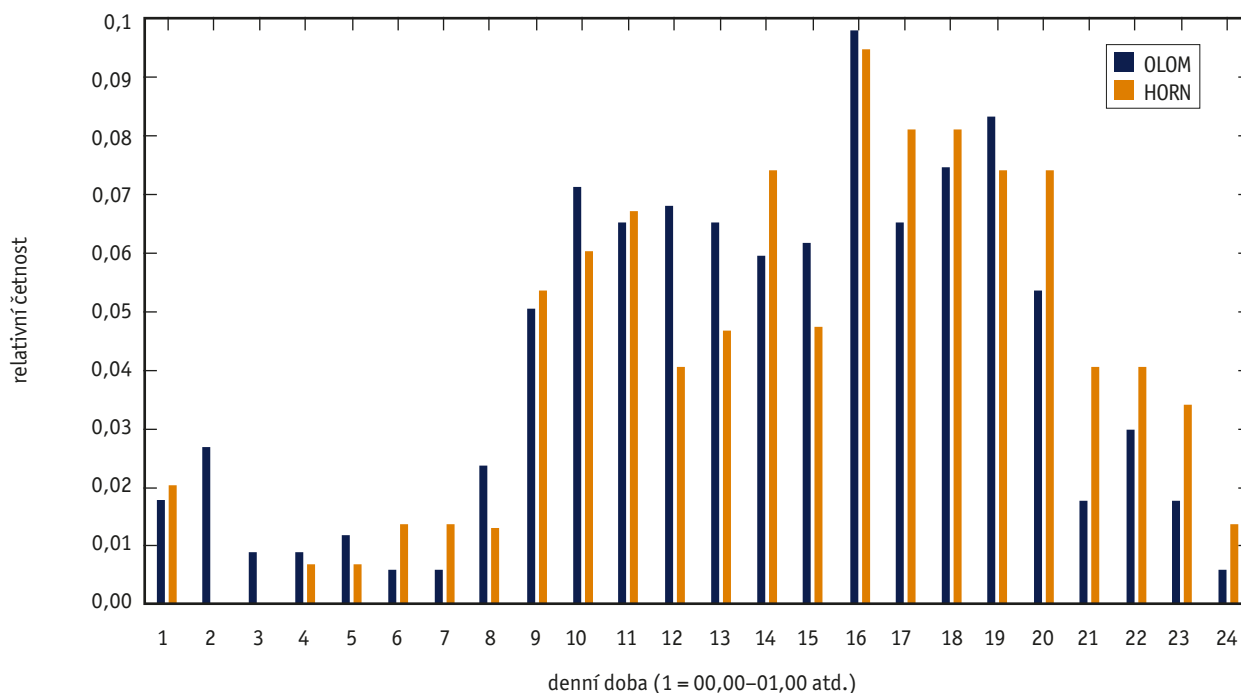
Sumarizace proměnných byla provedena pomocí absolutních a relativních četností. Pro posouzení statistické významnosti byl použit Mannův-Whitneyův test a Pearsonův koeficient. Hranicí statistické významnosti byla obvyklá hodnota $p \leq 0,05$ %.

VÝSLEDKY

Do studie bylo zařazeno celkem 486 pacientů, 338 z Fakultní nemocnice Olomouc a 148 z nemocnice v Hornu. Celkově převažovala poranění u mužů a to z 73 % (75 % Olomouc, 68 % Horn), ženy tvořily celkem 27 % (25 % Olomouc, 32 % Horn). Medián věku byl vyšší v rakouské nemocnici (52,5 let Horn, 48 let Olomouc, $p = 0,03$) (graf 1). Vyšetření byla rozložena relativně homogenně přes všechny dny v týdnu, s nejnižším počtem vyšetření v pátek (graf 2). Počet vyšetření byl podstatně větší od 8.00 do 20.00 oproti nočním hodinám. Nejvíce jich bylo mezi 15.00–16.00 (graf 3). Celkem 66 % těchto vyšetření se odehrálo v době služby (63 % Olomouc, 73 % Horn).

Nejčastější příčinou byly dopravní nehody – celkem 51 % (49 % Olomouc, 55 % Horn), a to autonehody, nehody motocyklistů, cyklistů a sražení chodců (s četností v tomto pořadí).

Dále jsme korelovali mechanismy úrazů se závažností postižení jednotlivých tělesných regionů. Nejvyšší korelace byla ve FN Olomouc postižení hlavy při pádu ze stoje s průměrným AIS u těchto pacientů 1,65 (tento nález byl dán vysokou četností cévních mozkových příhod u této anamnézy), dále poranění hrudníku u sebevrahů s AIS 1,46, poranění dolních končetin u motocyklistů s AIS 1,31 a poranění hrudníku u cyklistů s AIS 1,30. Naopak nápadně málo byla v Olomouci postižena hrud'



Graf 3. Relativní rozdělení pacientů podle času vyšetření CT

Graph 3. Relative distribution of patients according to time of the CT-examination

u chodců s AIS 0,67 a hlava u sebevrahů s AIS 0,46. V Hornu byla často postižena páteř u cyklistů s AIS 1,25.

Korelace ISS s věkem byla v Olomouci malá ($c = 0,14$), nicméně statisticky významná ($p = 0,04$). Podobně tomu bylo v Hornu ($c = 0,17$ a $p = 0,04$). Hospitalizováni byli dle očekávání pacienti s vyšším ISS ($p < 0,001$). Medián ISS hospitalizovaných pacientů byl v obou nemocnicích devět, medián ISS pacientů propuštěných bez hospitalizace byl v Olomouci 1 a v Hornu 4,5. Celkem zemřelo v důsledku polytraumat 14 pacientů (Olomouc devět, Horn pět). Medián ISS zemřelých v Olomouci byl 34 a v Hornu 26.

DISKUSE

Rychlé a efektivní zvládnutí diagnostiky a péče o polytraumatizované pacienty je zásadním úkolem každého takto specializovaného nemocničního zařízení, přičemž vyšetření CT protokolem je jeho zásadní součástí. K tomuto vyšetření však není vhodné přistoupit u nestabilních pacientů (9).

Z našich dat vyplývá, že daleko častěji byli shodně v Rakousku i České republice postiženi muži, což může souviset s tím, že muži převažují při řízení aut

stejně jako při vykonávání potenciálně rizikové manuální práce. Věkový průměr byl vyšší v rakouské nemocnici, což lze vysvětlit vyšší nadějí dožití obyvatel Rakouska ve srovnání s Českou republikou, zejména mužů (za rok 2017 to činí 79,4, resp. 76,1 let) (10) a aktivnějším životním stylem ve vyšším věku.

Vyšší procento vyšetření polytraumatickým protokolem bylo v odpoledních hodinách, což lze pravděpodobně přičíst převaze dopravních nehod coby příčin poranění. Dvě třetiny vyšetření v době služby značí, že k většině poranění dochází ve volném čase.

Nepřekvapivě byly nejčastější etiologií polytraumat dopravní nehody v popředí s autonehodami, což koreluje s dostupnými daty v Evropě (11). Autonehody byly relativně častější v rakouské nemocnici, a to patrně v důsledku nízké hustoty zabydlení (121 obyvatel/km² v Olomouckém kraji vs. 50 obyvatel/km² v regionu Waldviertel) a tím pádem větší potřeby využívání auta jako dopravního prostředku. Vzhledem k průměrně relativně lehčímu stupni poranění u autonehod oproti jiným příčinám polytraumat může vyšší zastoupení těchto pacientů v rakouské nemocnici souviset i se spádovostí obou nemocnic. Fakultní nemocnice Olomouc je polytraumatické centrum nejvyššího

stupně, kdežto nemocnice v Hornu stojí na druhé příčce třístupňového systému v Rakousku. Lze tedy očekávat, že méně závažná polytraumata (jako třeba četné autonehody) jsou ošetřeny v okresních spádových nemocnicích a do Fakultní nemocnice se vůbec nedostanou. Tomu by napovídala i počet pacientů, který byl v olomoucké nemocnici asi 2,3krát vyšší, podle počtu obyvatel je ovšem spádová oblast Olomouce oproti Hornu asi 5krát vyšší.

Poměrně překvapivě jsme zjistili vážnější postižení tělesných regionů dle ISS u starších pacientů, přestože je u těchto osob předpoklad, že se rizikovým aktivitám budou spíše vyhýbat. V rakouské nemocnici se přistupovalo k propouštění pacientů do domácí péče bez hospitalizace i při relativně závažnějším zranění, při mediánu 4,5 odpovídajícímu například nedislokované zlomenině nártních kostí.

V České republice i v Rakousku chybí unifikovaná kritéria pro časnou nemocniční péči o pacienty s polytraumatem. Lékaři z nemocnice v Hornu se obecně drží guidelines Německé společnosti pro traumatologii (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie) vydaných v roce 2019.

ZÁVĚR

Při srovnání obou nemocnic nebyly zásadní rozdíly co do pohlaví a nejčastějšího času provedení CT vyšetření polytrauma protokolem, obdobné bylo i rozdělení závažnosti zranění

(ISS) podle věku. Věk pacientů a podíl dopravních nehod na polytraumatech byl vyšší u rakouských pacientů. V rakouské nemocnici byli bez hospitalizace propouštěni pacienti s mediánem ISS 4,5 (v Olomouci to bylo 1). Celkově byla zjištěna relativně vysoká četnost

a závažnost poranění hlavy při pádu ze stoje, dále poranění hrudníku u sebevrahů a cyklistů, stejně jako dolních končetin u motocyklistů. Závažnost poranění statisticky významně stoupala s věkem. ●

LITERATURA

1. Kroupa J. K definici polytraumatu a polytraumatismu. Acta Chir Orthop Traumatol Cech 1990; 57(4): 347–360.
2. Frink M, Lechler P, Debus F, Ruchholtz S. Multiple Trauma and Emergency Room Management. Dtsch Arztebl Int 2017; 114(29–30): 497–503. doi: 10.3238/arztebl.2017.0497.
3. Polytrauma Guideline Update Group. Level 3 guideline on the treatment of patients with severe/multiple injuries: AWMF Register-Nr. 012/019. Eur J Trauma Emerg Surg 2018; 44(Suppl 1): 3–271. doi: 10.1007/s00068-018-0922-y.
4. Sedlic A, Chingko CM, Tso DK, Galea-Soler S, Nicolaou S. Rapid imaging protocol in trauma: a whole-body dual-source CT scan. Emerg Radiol 2013; 20(5): 401–408. doi: 10.1007/s10140-013-1139-3.
5. Sierink JC, Treskes K, Edwards MJ, Beuker BJ, den Hartog D, Hohmann J, Dijkgraaf MG, Luitse JS, Beenen LF, Hollmann MW, Goslings JC. REACT-2 study group. 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(10045): 673–683. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30932-1.
6. Beenen LF, Sierink JC, Kolkman S, Nio CY, Saltzherr TP, Dijkgraaf MG, Goslings JC. Split bolus technique in polytrauma: a prospective study on scan protocols for trauma analysis. Acta Radiol 2015; 56(7): 873–880. doi: 10.1177/0284185114539319.
7. Haasper C, Junge M, Ernstberger A, Brehme H, Hannawald Lars, Langer C, Nehmzow J, Otte D, Sander U, Krettek Ch. Die Abbreviated Injury Scale (AIS): Potenzial und Probleme bei der Anwendung (Leitthema). Der Unfallchirurg 2010; 113: 366–372.
8. Reynolds P, Davis PJ. In Smith's Anesthesia for Infants and Children (Eighth Edition), 2011.
9. Thippeswamy PB, Rajasekaran RB. Imaging in polytrauma – Principles and current concepts. J Clin Orthop Trauma 2020; 16: 106–113. Published doi: 10.1016/j.jcot.2020.12.006.
10. Eurostat – life expectancy 2022 Aug 4. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Life_expectancy
11. Larsen R. Intensivbehandlung von Schwerverletzten. Anästhesie und Intensivmedizin für die Fachpflege. Berlin, Heidelberg: Springer 2016; 950–956. doi: 10.1007/978-3-662-50444-4_65.