

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Matuš Šepel'a

Geriatrický pacient s polytraumatem v přednemocniční neodkladné péči

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. MUDr. Pavel Dráč, Ph.D.

Olomouc 2023

Prehlasujem, že som bakalársku prácu vypracoval samostatne a použil som len uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 29.04.2024

Matúš Šepel'a

Ďakujem doc. MUDr. Pavlovi Dráčovi, Ph.D. za odborné vedenie, konzultácie, ústretovosť a pripomienky k mojej práci.

ANOTÁCIA

Typ záverečnej práce: Prehľadová bakalárska práca

Téma práce: Geriatrický pacient s polytraumatem v přednemocniční neodkladné péči

Názov práce v AJ: Geriatric patient with polytrauma in pre-hospital emergency care

Dátum zadania: 23.11.2023

Dátum odovzdania: 29.04.2024

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav zdravotnického záchranářství a intenzivní péče

Autor práce: Matúš Šepeľa

Vedúci práce: doc. MUDr. Pavel Dráč, Ph.D.

Oponent práce:

Abstrakt v SJ: Táto prehľadová bakalárska práca sa zaoberá prednemocničnou starostlivosťou o geriatrického pacienta s polytraumou. Prvá kapitola je zameraná na rešeršnú činnosť. Popisuje postup vyhľadávania štúdií a článkov k tejto práci. Druhá kapitola je rozdelená do dvoch čiastkových cieľov, pričom v prvom sa zameriava na predloženie dohľadaných poznatkov o špecifikách ATLS protokolu v rámci primárneho vyšetrenia geriatrického pacienta s polytraumou. V druhom čiastkovom cieľi sa práca zameriava na predloženie aktuálne dohľadaných poznatkov geriatrického pacienta s polytraumou v rámci triage, včasnej aktivácii prevozu a mechanizmov zranení vedúcich k polytraume. Poznatky boli dohľadané v databázach: PubMed, Google Scholar, ScienceDirect.

Abstrakt v AJ: This review bachelor thesis addresses pre-hospital care for geriatric patients with polytrauma. The first chapter focuses on research activity, describing the process of searching for studies and articles related to this work. The second chapter is divided into two sub-objectives. The first sub-objective focuses on presenting the findings on the specifics of the ATLS protocol during the primary examination of a geriatric patient with polytrauma. The second sub-objective focuses on presenting current findings on geriatric patients with polytrauma within triage, timely activation of transport, and mechanisms of injuries leading to

polytrauma. These findings were searched in the databases: PubMed, Google Scholar, and ScienceDirect.

Kľúčové slová v SJ: geriatrický pacient, polytrauma, prednemocničná starostlivosť, manažment polytraumy, trauma protokol, špecifiká geriatrického pacienta, starý človek trauma

Kľúčové slová v AJ: geriatric patient, polytrauma, multiple trauma, pre-hospital care, polytrauma management, older patient trauma guidelines, older person trauma

Rozsah: 43 strán/ 0 príloh

Obsah

Úvod	7
1 Popis rešeršnej činnosti	10
2 Prehľad dohľadaných publikovaných poznatkov	12
2.1 Prehľad dohľadaných poznatkov o špecifikách starostlivosti geriatrického pacienta s polytraumou v rámci ATLS protokolu	12
2.2 Prehľad dohľadaných poznatkov o starostlivosti geriatrického pacienta s polytraumou s ohľadom na včasnú aktiváciu prevozu a častých mechanizmov zranenia	30
2.3 Význam a limitácie dohľadaných výsledkov	36
Záver	38
Referenčný zoznam	39
Zoznam skratiek	43

Úvod

Geriatrický pacient je starší jedinec (teoreticky nad 65 rokov, prakticky nad 75 rokov), ktorého zdravotný stav je ovplyvnený involučnými a chorobnými zmenami, čo znižuje jeho funkčnú schopnosť a adaptabilitu. Geriatrickí pacienti predstavujú rastúcu populáciu so špecifickými znakmi a príznakmi, ktorými sa odlišujú od mladšej populácie a vyžadujú individuálny prístup. Ľudské obdobie po dosiahnutí 65. roku sa označuje ako neskorý dospelý vek. Podľa klasifikácie odporúčanej Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO) sa toto obdobie rozdeľuje do troch fáz: 65 - 74 rokov - včasné staroba (mladí seniori), 75 - 89 rokov - vlastná staroba (starí seniori), a nad 90 rokov - dlhovekosť (najstarší seniori) (Dobiáš, 2021).

Polytrauma je definovaná ako súčasné poškodenie viacerých telesných oblastí alebo systémov, ktoré kriticky ovplyvňujú život zraneného. Ide o vážne poškodenia vrátane hlavy, hrudníka, brucha a pohybového aparátu. Na druhej strane, mnohopočetné poranenia zahŕňajú súčasne menej závažné zranenia rôznych regiónov tela, ktoré zraneného neohrozujú bezprostredne na živote. Život pacienta môže byť v okamžitom ohrození aj v dôsledku vážnych monotraum, a teda izolovaných zranení ako sú napríklad samostatné kraniocerebrálne poranenia, srdcové poranenia a podobne. Polytrauma a mnohopočetné poranenia vyžadujú špecifickú liečebnú stratégiu s dôrazom na prioritizáciu poranení a koordináciu zásahov od začiatku liečby (Peter Wendsche & Radek Veselý, 2019).

Retrospektívna kohortová analýza publikovaná v časopise *European Geriatric Medicine* v roku 2022 sa zaoberala demografickými zmenami u starších pacientov (vo veku nad 60 rokov) s vážnym traumatickým zranením, ktorí boli prijatí do traumacentra prvého typu v Nemecku, Rakúsku a Švajčiarsku v období rokov 2002 až 2017. Počet pacientov nad 60 rokov spĺňajúcich kritéria bol 27 049. Hlavným cieľom štúdie bolo poskytnúť prehľad o zmenách, ktoré boli pozorované vo vekovej štruktúre, mechanizme traumy, zraneniach a výsledkoch liečby starších pacientov s vážnymi úrazmi. Do štúdie boli zahrnutí pacienti starší ako 60 rokov s vážnosťou zranenia (ISS - Injury severity score) nad 15 a boli rozdelení do štyroch skupín podľa dátumu prijatia (2002 – 2005, 2006 – 2009, 2010 – 2013, 2014 – 2017). Prevalencia sledovaných starších pacientov sa v priebehu času postupne zvyšovala. Pacienti nad 60+ tvorili v období rokov 2002 – 2005 23% a 80+ 4,2% všetkých pacientov s ISS nad 16, a teda 5458. V období rokov 2014 – 2017 už tvorili pacienti nad 60 rokov 39,5% a nad 80 rokov 12,1% z celkových 35 265 pacientov. Priemerný vek sa časom zvýšil zo 71,7 v roku 2002 na 74,5 v roku 2017. Zaujímavým pozorovaním je však postupný pokles priemernej hodnoty ISS u starších pacientov z 28.9 v prvej fáze (2002 – 2005) na 26.7 vo štvrtej fáze (2014 – 2017) čo

súvisí so zlepšením prevencie, bezpečnosti a zdravotnej starostlivosti. Bolo zaznamenané zvýšenie nízkoenergetických pádov (pod 3 metre) z 17,6% na 40,1%. Naopak, úrazy súvisiace s dopravnými nehodami klesli. Došlo k zmene vzorcov zranení, kde poklesol počet úrazov končatín a brušných tráum, zatiaľ čo počet zranení chrbtice a izolovaných tráum mozgu vzrástol, preto autori odporúčajú zamerať sa na zlepšenie prevencie pádov a ďalej zdôrazňujú dôležitosť špecializovanej liečby starších pacientov s traumou. Sľubným prístupom je implementácia špecializovaných traumacentier pre starších pacientov, čo umožňuje interdisciplinárny prístup k liečbe hneď od začiatku. Aktuálne štúdie potvrdzujú všeobecný názor, že rastie množstvo polytraumatizovaných pacientov nad 60 rokov a rovnako aj ich priemerný vek (Kalbas et al., 2022).

V rámci ČR stručný prehľad činností odboru zdravotnícka záchranná služba za obdobie rokov 2007-2020 uvádza počty polytraum pacientov nad 65 rokov roztriedených na základe NACA skóre. NACA 4-5 (65+): Celkový počet za všetky roky je 2205. Je pomerne veľké kolísanie v počtoch, s najnižším počtom 100 v roku 2011 a najvyšším 274 v roku 2007. Výrazný pokles bol zaznamenaný po roku 2008, po ktorom počty mierne kolísali s tendenciou mierneho rastu od roku 2015. NACA 6 (65+): Celkový počet za všetky roky je 526. Najvyšší počet prípadov bol zaznamenaný v roku 2008 (81) a najnižší v roku 2009 (20). Počty sú pomerne stabilné s tendenciou mierneho nárastu v posledných rokoch. NACA 7 (65+): Celkový počet za všetky roky je 1391. Počty kolíšu s výraznejším poklesom po roku 2014. Najvyšší počet bol zaznamenaný v roku 2007 (141) a následne v roku 2008 (135), s postupným poklesom v nasledujúcich rokoch (ÚZIS ČR, 2020).

V súvislosti s predošlými údajmi je pravdepodobné, že s pokračujúcim demografickým vývojom bude pribúdať v rámci prednemocničnej starostlivosti počet geriatrických pacientov s polytraumou a preto v tejto súvislosti je vhodné si položiť otázku: Aké sú aktuálne publikované poznatky zaoberajúce sa touto témou?

Cieľom tejto bakalárskej práce je sumarizovať aktuálne dohľadané poznatky ohľadne geriatrického pacienta s polytraumou v prednemocničnej starostlivosti.

Cieľ tejto bakalárskej práce je rozdelený na dva dielčie ciele:

1. Predložiť aktuálne dohľadané poznatky o špecifikách geriatrického pacienta v prednemocničnej starostlivosti, ktoré je potrebné zvážiť a zohľadniť v rámci poskytovania prednemocničnej neodkladnej starostlivosti v ATLS protokole v spojitosti s traumou.

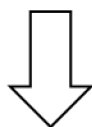
2. Predložiť aktuálne dohľadane poznatky o geriatrickom pacientovi s polytraumou a ohľadom na triage, včasnú aktiváciu prevozu a častých mechanizmov zranenia.

Vstupná študijná literatúra:

1. Šeblová, J. (2018). *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře* (2., doplněné a aktualizované vydání). Grada Publishing.
2. *Geriatric emergency medicine*. ([2018]). Springer.
3. Dobiáš, V. (2021). *Urgentná medicína* (3., doplnené a prepracované vydanie). Osveta.
4. Luchette, F. A., & Yelon, J. A. (Eds.). (2017). *Geriatric Trauma and Critical Care* (2nd ed.). Springer.
5. Wendsche, P. ([2019]). *Traumatologie* (Druhé, přepracované a rozšířené vydání). Galén.

1 Popis rešeršnej činnosti

ALGORITMUS REŠERŠNEJ ČINNOSTI



VYHLADÁVACIE KRITÉRIA

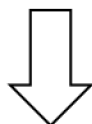
Kľúčové slová v SJ: geriatrický pacient, polytrauma, prednemocničná starostlivosť, manažment polytraumy, trauma protokol, špecifiká geriatrického pacienta, starý človek trauma

Kľúčové slová v AJ: geriatric patient, polytrauma, multiple trauma, pre-hospital care, polytrauma management, older patient trauma guidelines, older person trauma

Jazyk: slovenský, anglický

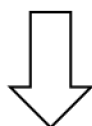
Obdobie: 2014-2024

Ďalšie kritériá: dostupnosť plných textov, recenzované periodiká, akademické časopisy, články, štúdie



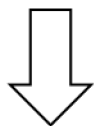
DATABÁZY

PubMed, Google Scholar, ScienceDirect



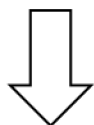
NÁJDENÝCH

Celkom: 382



VYRADZUJÚCE KRITÉRIA

Duplicitné články, kvalifikačné práce, články nevzťahujúce sa k téme

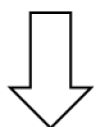


SUMARIZÁCIA VYUŽITÝCH DATABÁZ

PubMed: 7

Google Scholar: 7

ScienceDirect: 8



Pre tvorbu bakalárskej práce bolo použitých 22 článkov

Pre tvorbu tejto prehľadovej bakalárskej práce bolo ďalej použitých 5 knižných publikácií, ktoré sú uvedené v referenčnom zozname.

2 Prehľad dohl'adaných publikovaných poznatkov

Táto kapitola je rozdelená do dvoch častí. V prvej časti je práca zameraná na špecifiká geriatrického pacienta s polytraumou podľa ATLS protokolu, kde bude v jednotlivých krokoch členených do ABCDE postupu poukázané na možné riziká, špecifiká, obmedzenia a ich optimálne zvládnutie v rámci prednemocničnej starostlivosti. Druhá časť poukazuje na dôležitosť faktora včasnej aktivácie prevozu pacienta a časté mechanizmy vedúce k polytraumatickým zraneniam.

2.1 Prehľad dohl'adaných poznatkov o špecifikách starostlivosti geriatrického pacienta s polytraumou v rámci ATLS protokolu

Advanced Trauma Life Support (ATLS) predstavuje protokolárne riadený a systémový prístup k ošetrovaniu pacientov s traumou. Tento systém zahŕňa postupné kroky počas primárneho a sekundárneho vyšetrenia, špeciálne navrhnuté pre efektívnu starostlivosť o pacientov po traume, ktoré sú aplikovateľné ako v prednemocničnej, tak aj v rannej nemocničnej fáze ošetrovania. Ďalšie metódy a princípy ošetrovania týchto pacientov sú zahrnuté v dokumente The European Guidelines on Management of Major Bleeding and Coagulopathy Following Trauma (EGMB). Tieto smernice sú detailne vypracované na základe najnovších poznatkov a primárne sú orientované na mladších pacientov so závažnými úrazmi. Pri ošetrovaní starších polytraumatizovaných pacientov postupujeme podobne ako je uvedené v ATLS a EGMB, avšak niektoré aspekty starostlivosti o starších pacientov s úrazmi môžu vyžadovať špecifický prístup alebo sú obzvlášť dôležité (Šeblová & Knor, 2018).

Súčasťou programu Advanced Trauma Life Support (ATLS) je primárne vyšetrenie poskytujúce organizovaný prístup podľa zranení, ktoré predstavujú najbezprostrednejšie ohrozenie života. Primárne vyšetrenie sa skladá z postupu ABCDE. Najprv sa posudzuje priechodnosť dýchacích ciest („Airway“), ich uvoľnenie a stabilizovanie krčnej chrbtice. Následným krokom je ventilácia („Breathing“) so snahou udržiavať adekvátnu oxygenáciu. Posúdi sa krvný obeh („Circulation“) a ak to situácia vyžaduje, zastaví sa krvácanie a začne tekutinová resuscitácia na udržanie orgánovej perfúzie. Potom sa posudzuje neurologický stav pacienta („Disability“). Nakoniec sa venuje pozornosť odhaleniu ďalších zranení a prevencie vzniku hypotermie („Exposure“). V prostrediach s obmedzenými zdrojmi primárne vyšetrenie zjednodušuje priority a akékoľvek identifikované problémy by mali byť okamžite riešené v poradí, v akom boli zistené, predtým, než sa prejde na ďalší krok vyšetrenia (Raja & Zane, n.d.).

Airway and Breathing

Starší dospelí čelia významnej strate ochranných reflexov dýchacích ciest, čo vyžaduje včasné rozhodovanie pri definitívnom zabezpečení dýchacích ciest, čo môže zachrániť život. Pacienti môžu mať zubné náhrady, ktoré sa môžu uvoľniť a blokovať dýchacie cesty. Ak zubnými náhradami nedochádza k obštrukcii dýchacích ciest, mali by zostať na mieste počas ventilácie cez masku, pretože to zlepšuje tesnenie masky. Niektorí starší pacienti nemajú zuby, čo uľahčuje intubáciu, ale sťažuje ventiláciu cez masku. Artritické zmeny môžu sťažiť otvorenie úst a airway management. Pri vykonávaní rýchlej intubácie je potrebné znížiť dávky barbiturátov, benzodiazepínov a iných sedatív o 20 % až 40 %, aby sa minimalizovalo riziko kardiovaskulárnej depresie. Zmeny elasticity pľúc a hrudníka zapríčiňujú s pribúdajúcim vekom zvýšené nároky na dýchanie. Táto zmena prináša starším pacientom s traumou vyššie riziká respiračného zlyhania. Starnutie spôsobuje potlačenie reakcie srdcovej frekvencie na hypoxiu, následkom čoho sa respiračné zlyhanie u starších dospelých môže prejaviť vážnejšie. Interpretácia klinických a laboratórných informácií môže byť náročná v prípade existujúceho respiračného ochorenia alebo morfológických zmien vo ventilácii spojených s vekom. Často sa môžu rozhodnutia zabezpečiť dýchacie cesty pacienta a poskytnúť mechanickú ventiláciu prijať skôr, než sa plne pochopia základné premorbidné respiračné stavy (Student Course Manual ATLS® Advanced Trauma Life Support®, 2018).

Underbrink a spoluautori sa retrospektívnou observačnou štúdiou zamerali na vyhodnotenie vplyvu nových imobilizačných protokolov vzhľadom na neurologický deficit pri poskytovaní prvej pomoci starším dospelým osobám nad 60 rokov s poranením chrbtice pred a po zavedení nového protokolu v júli 2014. Štúdie sa zúčastnilo 9 traumacentier a 24 zdravotníckych služieb v USA. Kritériá spĺňalo 123 pacientov pred zmenou protokolu a 114 po jej zmene. Po zavedení protokolu došlo k výraznému poklesu úplnej imobilizácie používajúcej spineboard, krčný golier, head block zariadenie (z 59,4% na 28,1%, $p < 0.001$), k zvýšeniu používania iba krčných golierov (z 8,9% na 27,2%, $p < 0.001$) a zníženiu používania akýchkoľvek imobilizačných zariadení (z 15,5% na 31,6%, $p = 0.003$). Podnetom k zmene plnej imobilizácie boli štúdie ilustrujúce zvýšenie bolesti a nepohodlia, oneskorenú resuscitáciu, zvýšený vnútrolebečný tlak, komplikovanejšie zaistenie dýchacích ciest a vznik tlakových vredov, čo prispievalo k ďalšiemu zraneniu a nesprávnemu ošetrovaniu v dôsledku zvýšenia falošne pozitívnych diagnóz spôsobených imobilizáciou. Výsledkom je, že sa nezaznamenali žiadne významné zmeny v neurologických deficitoch alebo úmrtnosti medzi skupinami pred a po implementácii ($p > 0.05$ pre obe merania). Výsledky nemusia byť

všeobecne aplikovateľné mimo študovanú oblasť, v rámci retrospektívnej povahy štúdie mohlo dôjsť k skresleniu výsledkov a stav pacientov pred zranením mohol ovplyvniť výsledky štúdie (Underbrink et al., 2018).

Retrospektívna kohortová štúdia pochádzajúca zo 4 ázijských krajín sa rovnako zamerala na vzťah medzi prednemocničnou spinálnou imobilizáciou a priaznivými funkčnými výsledkami pri prepustení z nemocnice u pacientov s traumatickým poškodením chrbtice. V podskupine pacientov s cervikálnym zranením chrbtice bola imobilizácia spojená s priaznivými výsledkami, no v celkovej vzorke neplynú výhody spinálnej imobilizácie. Štúdia sa nesústreďuje na starších pacientov, priemerný vek imobilizovaných pacientov bol 54 a neimobilizovaných 65 rokov (Chen et al., 2022).

Retrospektívna štúdia skúmala potrebu alternatívneho prístupu imobilizácie krčnej chrbtice pacientov nad 65 rokov vzhľadom k degeneratívnym zmenám, a teda zväčšenej hrudnej kyfóze a zmenšenej krčnej lordóze. Imobilizácia krčnej chrbtice bola zavedená s cieľom minimalizovať alebo predchádzať zhoršeniu zranení krčných nervových koreňov alebo miechy. Predchádzajúce štúdie naznačili, že umiestnenie pacienta na plochú dosku spôsobuje predĺženie krčnej chrbtice. Výsledky naznačujú, že „neutrálne pozície“ pri imobilizácii krčnej chrbtice, ktorá je bežne prijímaná, nemusí byť vhodná pre starších pacientov. Odporúčame, aby sa pri imobilizácii krčnej chrbtice zohľadňovalo individuálne posúdenie pacientov a minimalizovalo zhoršenie neurologického deficitu. Autori štúdie tiež odporúčajú navrhnúť „vankúš“ k spine boardu. Štúdia vyžaduje ďalšie rozšírenie na väčší počet populácie, keďže sa vykonávala na 58 pacientoch (Rao et al., 2016).

Štúdia zaoberajúca sa anatomickými a fyziopatologickými zmenami starších pacientov v súvislosti s airway managementom. Tieto zmeny môžu ovplyvniť intubáciu tým, že sťažujú vizualizáciu hlasiviek alebo umiestnenie endotracheálnej trubice. Niektoré z týchto zmien, vrátane atrofie svalov okolo pier a bezzubé ústa, tiež ovplyvňujú ventiláciu maskou kvôli ťažkostiam s utesnením masky na tvári, odporúča sa používanie supraglotických zariadení. Fyziopatologické zmeny môžu tiež ovplyvniť manažment dýchacích ciest. Bežné pľúcne problémy u starších ľudí (napr. CHOPN) zvyšujú riziko udalostí s nedostatočným okysličením, zatiaľ čo gastrointestinálne problémy (napr. achalázia a gastroezofageálna refluxná choroba) zvyšujú riziko aspirácie. Odporúča sa používať menšiu silu pri intubácii kvôli zubom náchylným na vylomenie a mať prichystané McGillove kliešte. Pre zníženú vizualizáciu hlasivkových väzov kvôli infekcii kvasinkou rodu *Candida* je vhodnejšie používať

videolaryngoskop. Pri krvácaní z ústnej dutiny pre krehkosť sliznice mať prichystané odsávacie zariadenie. Znížená pohyblivosť epiglottis zvyšuje riziko aspirácie. Rovnako zvyšuje riziko aspirácie znížená citlivosť larynxu, odporúčanie znie udržiavať CPAP pod 20 cm H₂O a použiť supralaryngeálne zariadenia (Johnson et al., 2015).

Prospektívna randomizovaná štúdia, ktorá porovnávala klinický výkon dvoch typov supraglotických dýchacích pomôcok i-gel® a LMA Supreme™ u geriatrických pacientov v kontexte anestézie. Cieľom štúdie bolo zistiť, ktorá z pomôcok je efektívnejšia. Medzi supraglotickými pomôckami má i-gel flexibilnú, gélom naplnenú, nenafukovaciu manžetu, ktorá sa po zavedení prispôsobí anatomickej štruktúre. Laryngeálna maska Supreme™ sa vyznačuje vysokým tesniacim tlakom vďaka zakrivenej nafukovacej manžete. Oba obsahujú gastrický kanál na odsávanie, čím minimalizujú riziko aspirácie v dôsledku gastrického nafúknutia. Okrem toho sa oba dajú použiť pri laparoskopických operáciách, ako aj pri ťažkých intubáciách a resuscitácii. Zahnutí boli pacienti vo veku 65–85 rokov, ktorí podstupovali chirurgický zákrok v anestézii. Pacienti boli náhodne priradení buď k použitiu i-gel® alebo LMA Supreme™. Hodnotením boli čas potrebný na úspešné zavedenie prístroja, úspešnosť pri prvom pokuse, ľahkosť zavedenia, problémy s ventiláciou a vedľajšie účinky. I-gel® bol zavedený rýchlejšie v porovnaní s LMA Supreme™ (21.4 ± 6.8 vs. 29.3 ± 9.9 s). Podobná úspešnosť pri prvom pokuse medzi oboma prístrojmi, ale i-gel® bol ľahšie zavádzateľný. Gastrická insuflácia bola nižšia pri použití i-gel. I-gel významne znížil výskyt gastrického nafúknutia v tejto štúdii. Toto môže byť spôsobené nielen rozdielom v tvare oboch pomôcok ale aj zmenami v anatomickej štruktúre u starších ľudí. Svalová atrofia, ktorá je významnou zmenou u starších ľudí, môže brániť správnej funkcii pažerákového zvierača. Hoci dĺžka vloženia do pažeráka je pre LMA Supreme™ hlbšia než pre i-gel, šírka vlozenej manžety, ktorá chráni pred aspiráciou, je u LMA Supreme™ užšia. V dôsledku toho môže dôjsť k gastrickému nafúknutiu častejšie pri LMA Supreme™, aj keď je tlak úniku podobný. Rozdiel naznačuje, že riziko gastropulmonálnej regurgitácie by sa mohlo pre i-gel znížiť. Limitáciou štúdie bolo zameranie sa na hodnotenie času zavedenia, nie na vedľajšie účinky alebo úspešnosť zavedenia, čo môže ovplyvniť silu výsledkov týkajúcich sa týchto sekundárnych výsledkov, rozsah veku 65–85 rokov nemusí poskytovať homogénne výsledky pre rôzne geriatrické podskupiny a štúdia nebola dvojito zaslepená, čo môže viesť k nejakej zaujatosti pri hodnotení výsledkov (In et al., 2019).

Randomizovaná kontrolovaná štúdia, ktorá porovnávala účinnosť štyroch rôznych zariadení na intubáciu u starších pacientov s čiastočnou alebo úplnou stratou zubov. Cieľom

bolo znížiť riziká počas anestézie. Päťdesiat pacientov bolo náhodne rozdelených do štyroch skupín, kde každá skupina používala jeden zo štyroch intubačných prístrojov: Macintosh laryngoskop, Glidescope, Fiberoptic bronchoscope alebo Lightwand. Používali sa štandardizované anestetické protokoly a monitorovali sa hemodynamické parametre (tep, TK, SpO₂) a hladiny katecholamínov (epinefrín, norepinefrín) v rôznych časových bodoch (T0, T1, T2). V skupine Lightwand boli pozorované menšie výkyvy v tepe, systolickom a diastolickom tlaku, čas intubácie bol významne kratší ($p < 0.05$), a menej pacientov zažilo poškodenie zubov a iné pooperačné komplikácie. Hladiny norepinefrínu boli stabilnejšie v skupinách používajúcich Fiberoptic bronchoscope a Lightwand. Úspešnosť na prvý pokus bola porovnateľná s Fiberoptic bronchoscope skupinou, ale iba Lightwand skupina mala výrazne kratší čas intubácie. Lightwand ponúka menšiu hemodynamickú stimuláciu v porovnaní s Macintosh laryngoskopom, je preto výhodnejšia pre prevenciu kardiovaskulárnych stresových reakcií pri endotracheálnej intubácii, ktorá vedie k reflexívnemu zvýšeniu sympatickej aktivity, vrátane arytmie, hypertenzie a tachykardie. Limitáciami sú malý počet študovaných pacientov, porovnávali sa len štyri zariadenia, čo nemusí odzrkadľovať celkovú efektivitu všetkých dostupných intubačných techník a rôznorodosť skúseností u anestéziológov mohla tiež ovplyvniť výsledky, pretože nie všetci mali rovnaké skúsenosti so sledovanými zariadeniami (Ge et al., 2021).

Táto štúdia je retrospektívnou observačnou analýzou, ktorá sa zameriava na bezpečnosť a rizikové faktory ihlovej torakocentézy (NTD) na odstránenie tenzného pneumotoraxu u pacientov starších ako 75 rokov, ktorí absolvovali počítačovú tomografiu (CT) hrudníka. Prierezové rezy získané z CT boli použité na meranie hrúbky steny hrudníka. Tenzný pneumotorax je smrteľné ochorenie, ktoré spôsobuje akútne oslabenie ventilácie a cirkulácie pacienta, pričom okamžitá dekompresia je nevyhnutná pre lepšiu prognózu. Torakostómia ihlou sa umiestňuje do druhého medzirebrového priestoru v strednej klavikulárnej línii, štvrtého medzirebrového priestoru v prednej axilárnej línii alebo piateho medzirebrového priestoru v strednej axilárnej línii (ICS-MAL). Podľa smernice Advanced Trauma Life Support (ATLS) bolo navrhnuté ako preferované miesto piate ICS-MAL, a 8 cm ihla namiesto bežnej 5 cm ihly sa ukázala ako zvýšenie miery úspešnosti dekompresie. Avšak literatúra o vplyve veku na hrúbku steny hrudníka u starších pacientov je zriedkavá a vhodnosť 8 cm ihly nemá dôkazy. Výsledky ukázali, že hrúbka hrudnej steny v druhom medzirebrí medioklavikulárne bola menšia ako v piatom medzirebrí medioaxilárne na oboch stranách hrudníka. Úspešnosť súvisiaca s 7 cm ihlou bola výrazne vyššia než s 5 cm ihlou, a výskyt vážnych komplikácií so

7 cm ihlou bol výrazne menší než s 8 cm ihlou. Hrúbka steny hrudníka v druhom medzirebrí medioklavikulárne bola významne korelovaná s vekom, pohlavím, prítomnosťou alebo absenciou CHOPN a BMI, zatiaľ čo v piatom ICS-MAL bola hrúbka steny významne korelovaná s pohlavím a BMI. Limitom skresľujúcim výsledky môže byť retrospektívna povaha štúdie v rámci zbieraných dát, údaje boli zbierané v jedinej inštitúcii v Číne, etnická obmedzenosť výsledkov a neuvádzaná početnosť vzorky pacientov (Wang et al., 2023).

V tomto prehľadovom článku sa uvádza, že zlomeniny rebier sú častým prejavom tupej hrudnej traumy u starších ľudí. V súvislosti s vekom sa znižuje hustota kostí a zvyšuje riziko zlomenín rebier aj pri nízkoenergetických mechanizmoch úrazu. Je potrebné ich dôrazne liečiť, pretože majú vyššiu úmrtnosť, ktorá môže byť čiastočne vysvetlená zníženými fyziologickými rezervami, respiračným kompromitovaním a zvýšenou náchylnosťou na infekcie. Vyššie hodnoty ISS (nad 30) a viacnásobné zlomeniny sú obzvlášť znepokojujúce. Zlomeniny rebier sú často tiež indikátormi vážnejších traum, ako sú zranenia srdca a veľkých ciev, pneumotorax, pľúcne kontúzie, ako aj traumy pečene a sleziny. Úmrtnosť je priamo úmerná počtu zlomených rebier: ak je zlomených viac ako 6 rebier, úmrtnosť je 33%. Ak je zlomených viac ako 3 rebrá, výsledky sú lepšie. Preto je dôležité aby bol pacient agresívne liečený vo vhodnom zdravotníckom zariadení (Atinga et al., 2018).

Circulation

Vekom podmienené zmeny v kardiovaskulárnom systéme zvyšujú riziko, že starší pacienti po traume budú nesprávne kategorizovaní ako hemodynamicky stabilní. Keďže starší pacienti môžu mať fixovanú srdcovú frekvenciu a výstup srdca, ich odpoveď na hypovolémiu bude zahŕňať zvýšenie systémového vaskulárneho odporu. Navyše, mnoho pacientov trpí preexistujúcou hypertenziou, takže zdanlivo prijateľný krvný tlak môže v skutočnosti odrážať relatívny hypotenzný stav. Nedávne výskumy určili ako prahovú hodnotu pre identifikáciu hypotenzie u dospelých nad 65 rokov systolický tlak 110 mm Hg.

Je kriticky dôležité identifikovať pacientov so značnou tkanivovou hypoperfúziou. Na diagnostiku sa používajú rôzne metódy, vrátane sérového laktátu, šokového indexu a špecifických ukazovateľov stavu tkanív ako je napr. saturácia krvi kyslíkom. Resuscitácia geriatrických pacientov s hypoperfúziou je rovnaká ako u všetkých ostatných pacientov a zakladá sa na vhodnej aplikácii tekutín a krvi.

U starších pacientov s traumami, ktorí prejavujú známky zlyhania obehu, by sa malo predpokladať, že dochádza ku krvácaniu. Okrem toho by sa malo rozpoznať, že by fyziologická

udalosť (napríklad mŕtvica, infarkt myokardu, arytmia) mohla spôsobiť incident vedúci k zraneniu (Student Course Manual ATLS ® Advanced Trauma Life Support ®, 2018).

Prospektívna, multicentrická, observačná, kohortová štúdia, ktorej cieľom bolo preskúmať súvislosť medzi prednemocničnými parametrami a krátkodobou a dlhodobou mortalitou pri akútnom ohrození života kardiovaskulárnymi ochoreniami. Očakávaná dĺžka života a kontrola starnutia sa značne zlepšili, pričom vekom podmienené komorbidity sa zvyčajne objavujú neskôr, čo je hlavným dôvodom pre zvolenie 75-ročného vekového limitu na rozlíšenie kohort v tejto štúdií. Zamestnanci záchranných služieb absolvovali povinné školenie ohľadom štandardizovaného postupu merania vitálnych funkcií a zbierania dát, ktoré slúžili spolu s komorbiditami k výpočtu indexu Age-Charlsonovej komorbidity. Do analýzy bolo zahrnutých 1 744 pacientov, pri ktorých mala výjazdová skupina podozrenie na kardiovaskulárne ochorenie. Zdravotníci na mieste mohli vystaviť maximálne tri diagnostické podozrenia, a preto bol každý prípad s diagnózou akútnej kardiovaskulárnej choroby nakoniec zaradený do analýzy. Diagnostická zhoda medzi predhospitalizačným kardiovaskulárnym podozrením (ischemická choroba srdca, akútne zlyhanie srdca, arytmia, synkopa a hypertenzná núdzová situácia) a konečnou nemocničnou diagnózou bola veľmi konzistentná. Mortalita pacientov sa skúmala v šiestich časových úsekoch počas jedného roka. Kumulovaná mortalita starších pacientov (≥ 75 rokov) počas 365 dní dosiahla 26,1% (229 prípadov), oproti 11,6% u pacientov mladších ako 75 rokov. Starší pacienti mali dvojnásobné riziko úmrtnosti v porovnaní s pacientmi vo veku ≤ 74 rokov. Život ohrozujúce intervencie (mechanická ventilácia, kardioverzia a defibrilácia) boli tiež spojené s dvojnásobne zvýšeným rizikom úmrtnosti. Dôležité je, že pacienti trpiaci akútnym zlyhaním srdca mali viac ako dvojnásobné riziko úmrtnosti. Táto štúdia odhalila predhospitalizačné premenné spojené s dlhodobou mortalitou pacientov trpiacich akútnym kardiovaskulárnym ochorením. Výsledky poskytujú dôležité poznatky pre vývoj špecifických skórovacích systémov kardiovaskulárných ochorení, ktoré by uľahčili predikciu rizika úmrtnosti. Hodnota laktátu ako prediktor mortality je dobre zdokumentovaná v predhospitalizačnej intenzívnej starostlivosti a predstavuje veľmi silný indikátor mitochondriálnej hypoperfúzie, ktorá priamo ovplyvňuje produkciu dostupnej energie pre všetky fyziologické procesy vrátane kardiovaskulárneho systému. Zaujímavým konštatovaním do budúcnosti je zváženie diagnostického prístroja na meranie laktátu v PNP, počas štúdie ho používalo len zopár výjazdových skupín (Del Pozo Vegas et al., 2023).

Táto štúdia skúmala presnosť prenosného zariadenia StatStrip Xpress Lactate Meter na meranie laktátu v krvi v prednemocničnom prostredí. Porovnávala sa jeho presnosť s validovaným krvným plynovým analyzárom ABL90 FLEX na arteriálnych vzorkách krvi. Štúdia tiež zisťovala, či sú merania laktátu v žilovej a kapilárnej krvi dostatočne presné v porovnaní s arteriálnymi meraniami. Štúdia potvrdila, že SSX je presný a robustný pre použitie v prednemocničnom prostredí, pričom žilové vzorky krvi sa javia ako dobrá alternatíva k arteriálnym vzorkám vzhľadom na nižšie riziko nesprávnej klasifikácie. Kapilárne vzorky sa ukázali ako menej presné v porovnaní s arteriálnymi meraniami. Štúdia ale nebola zameraná len na starších pacientov (Walther et al., 2022).

Táto metanalýza skúmala účinky intenzívnej liečby krvného tlaku na ortostatickú hypotenziu u dospelých s hypertenziou. Ortostatická hypotenzia bola definovaná ako pokles systolického tlaku krvi o viac ako 20 mm Hg alebo diastolického tlaku o viac ako 10 mm Hg po zmene polohy zo sedu do stoja. Metanalýza zahŕňa 18 466 účastníkov s 127 882 návštevami na sledovanie. Priemerný vek účastníkov bol 64,5 roka. Bolo realizovaných 5 klinických skúšok, kde sa meral krvný tlak hneď po postavení sa, v 2 min. a 45 min. v mesačných až ročných intervaloch s dobou trvania skúšok 3,3 až 8,4 roka. Údaje zo všetkých štúdií a z vlastných skúšok boli kombinované do jedného analytického súboru. Tento výskum potvrdzuje, že intenzívnejšia liečba krvného tlaku zvyčajne nevyvoláva ortostatickú hypotenziu, dokonca ani u starších dospelých, a naznačuje, že by mohla potenciálne zlepšiť posturálnu reguláciu krvného tlaku pri vstávaní. Napriek tomu, že niektoré klinické skúsenosti hovoria o hypotenzii, synkope a pádoch pri liečbe hypertenzie, dlhodobá liečba zlepšuje mnohé regulačné mechanizmy krvného tlaku, čo by mohlo vysvetliť pozitívne účinky zaznamenané v tejto štúdií (Juraschek et al., 2021).

Leenen et al. retrospektívnou analýzou dát z databázy TraumaRegister, ktorá zahŕňala 176 párov pacientov z celkového počtu 67 000 zaznamenaných pacientov preskúmali bezpečnosť a účinnosť obmedzenej objemovej resuscitácie u starších pacientov s hypotenziou po viacnásobnej traume. Kritériá boli zvolené nasledovne: Pacienti vo veku 60 rokov a viac, so skóre ISS vyšším ako 16, s hodnotením zranenia hlavy AIS nižším ako 4, s predklinickým krvným tlakom medzi 60 a 100 mmHg a zaznamenanou predklinickou aplikáciou tekutín. Pacienti, ktorí spĺňali tieto kritériá (908), boli rozdelení do dvoch skupín: predklinická resuscitácia do objemu 1000 ml (nízky objem) a viac ako 1000 ml (vysoký objem).

Pri pacientoch s krvácaním sú všetky snahy v predklinickej a rannej nemocničnej starostlivosti zamerané na rýchle identifikovanie zdroja krvácania a chirurgické zastavenie krvácania. Podpora objemu v predklinickej a rannej klinickej fáze môže udržiavať hemodynamicky nestabilného pacienta až do chirurgického zásahu. Avšak podpora objemu pomocou krystaloidov spôsobuje riedenie zrážacích faktorov v krvi, zatiaľ čo koloidy majú okrem riediaceho efektu aj priamy inhibičný účinok na funkcie trombocytov. Navyše, podpora objemu, najmä v predklinickej fáze, môže zvýrazniť hypotermiu pacienta, čo ďalej oslabuje systém zrážania krvi. Tento sebazosilňujúci problém krvácania so spotrebou zrážacích faktorov, hypotermiou a acidózou ako následk šokovej hypoperfúzie bol pomenovaný „smrťaci trias trauma“. Vzhľadom na tieto úvahy môže veľmi liberálne používanie náhrad objemu, najmä v predklinickej fáze, spôsobiť škodlivé vedľajšie účinky. Existuje niekoľko situácií, v ktorých môže byť aj v predklinických nastaveniach užitočné liberálnejšie používanie objemov. Napríklad prítomnosť sprievodného zranenia mozgu vyžaduje agresívnejšiu predklinickú podporu objemu, aby sa zaistila adekvátne perfúzia mozgu. V týchto prípadoch musí byť krvný tlak udržiavaný nad 90 mm Hg, aby sa predišlo sekundárnemu poškodeniu mozgu. Hypertenzia je u starších pacientov veľmi bežná a stále sa diskutuje o tom, či títo pacienti tolerujú napríklad systolický krvný tlak 80 mm Hg v šokovom stave rovnako ako mladí dospelí. Okrem toho predexistujúca arterioskleróza, ktorá je spojená s arteriálnou hypertenziou, môže tiež obmedziť toleranciu nižšieho krvného tlaku u starších osôb.

Skupina s malým objemom prijala priemerný objem 809 ml krystaloidov (priemer 594, ± 284) ml a priemer 201 ml koloidov (± 264), zatiaľ čo skupina s veľkým objemom prijala priemerný objem 1871 ml krystaloidov (priemer 236, ± 479) a priemer 597 ml koloidov (± 391). Skupina s malým objemom a skupina s veľkým objemom sa nelíšili z hľadiska tepovej frekvencie na pohotovosti a percentuálnym zastúpením pacientov so systolickým krvným tlakom pod 90 mmHg pri príchode. Hladina hemoglobínu v krvi bola okrajovo nižšia v skupine s veľkým objemom ako potenciálny náznak hemodilučného efektu. Boli pozorované významné rozdiely medzi skupinou s malým objemom a skupinou s veľkým objemom v niektorých aspektoch koagulačného systému. Protrombínový pomer bol významne predĺžený v skupine s veľkým objemom v porovnaní so skupinou s malým objemom. Menej pacientov potrebovalo krv a plazmu v skupine s malým objemom. Celková mortalita, dni strávené na JIP a výskyt viacorgánového zlyhania neboli štatisticky odlišné medzi oboma skupinami.

Koncept minimalizácie prednemocničnej podpory objemu u pacientov s penetračným traumou podporuje náhodná štúdia Bickella a spol., zatiaľ čo iné štúdie tento efekt nepotvrdili. Pri tupom traume žiadna náhodná štúdia jednoznačne nepodporuje ideu malej objemovej resuscitácie. Avšak niekoľko analýz databáz a retrospektívnych štúdií ukázalo, že škodlivý vedľajší účinok dilučnej koagulopatie naozaj nastane po rozsiahlej náhrade objemu, takže v nedávnych usmerneniach pre starostlivosť o traumou sa koncept minimalizovanej objemovej resuscitácie prijímajúci nižší krvný tlak dostal dokonca do odporúčania úrovne B. Analýza databázy sa sústredila na ďalšie potenciálne obmedzenie pre zníženú podporu objemu, starší pacient. Niekoľko štúdií naznačuje, že fyziologický prah prijateľnej hypotenzie, napríklad systolický krvný tlak 90 mm Hg, neplatí pre pacientov vo veku 60 rokov alebo starších. Edwards a kol. navrhli, že pacienti s traumou so systolickým krvným tlakom nižším ako 140 mm Hg sú hypotenzní. Preto možno staršieho pacienta považovať za potenciálnu kontraindikáciu pre malú objemovú resuscitáciu alebo aspoň za požiadavku na prispôbenie nižších limitov krvného tlaku. Títo pacienti sú v populácii traumy čoraz častejší, najmä v západnom svete v dôsledku demografických zmien. Pokiaľ ide o koagulačný systém, mohli sme preukázať, že aj u starších pacientov dochádza k riedeniu koagulácie. Tento vedľajší účinok agresívnej substitúcie objemu môže byť u starších pacientov ešte škodlivejší. Predpokladá sa, že približne 5% populácie nad 65 rokov a 10% populácie nad 79 rokov trpí fibriláciou predsiení, čo je klasická indikácia pre warfarín a nové orálne antikoagulačné lieky. Riedivá koagulopatia u traumatického pacienta súbežne užívajúceho warfarín je ešte nebezpečnejšia ako rovnaká udalosť u zdravého mladého pacienta. Liberálne používanie koloidných tekutín môže tiež nepriaznivo ovplyvniť funkciu trombocytov, čím ďalej ovplyvní koagulačný systém.

Analýza sa vykonávala len na 176 zhodných pároch, čo je relatívne malá vzorka v porovnaní s celkovým počtom pacientov (67,000) v databáze TraumaRegister. Štúdia vylúčila pacientov s AIS hodnotením mozgu 4 a 5, pretože tieto prípady vyžadujú vyšší systolický krvný tlak na predchádzanie sekundárneho poškodenia mozgu. Vylúčenie týchto pacientov môže skresliť výsledky tým, že sa nezohľadnia pacienti s najťažšími poraneniami a potenciálne najväčším rizikom. Autormi spomenutý nedostatok randomizovaných kontrolných štúdií v tejto oblasti znemožňuje definitívne závery o najlepších postupoch, čo znamená, že zistenia tejto štúdie by sa nemali považovať za konečné (Leenen et al., 2014).

Disability

Traumatické poranenia mozgu (TBI) predstavujú problém epidemických rozmerov u starších ľudí. Starnutie spôsobuje, že dura sa stáva viac priľnavou k lebke, čo zvyšuje riziko epidurálneho hematómu pri zranení. Okrem toho sú starším pacientom často predpisované antikoagulačné a antiagregačné lieky na predchádzajúce zdravotné problémy. Tieto dva faktory zvyšujú riziko intrakraniálneho krvácania u starších jedincov. Aterosklerotické ochorenie je pri starnutí bežné a môže prispieť k primárnemu alebo sekundárnemu poškodeniu mozgu. Mierné mozgové atrofie umožňujú, aby sa intrakraniálne patológie spočiatku prejavovali normálnym neurologickým vyšetrením. Degeneratívne ochorenie chrbtice ohrozuje starších pacientov rizikom zlomenín a poranení miechy pri pádoch z nízkej výšky. Ranná identifikácia a včasná, primeraná podpora vrátane korekcie terapeutickej antikoagulácie môžu zlepšiť výsledky u starších pacientov (Student Course Manual ATLS ® Advanced Trauma Life Support ®, 2018).

Retrospektívna kohortová štúdia skúmala riziko intrakraniálneho krvácania (ICH) po miernom traumatickom poranení mozgu u dospelých pacientov so skóre GCS ≥ 13 liečených antitrombotickými liekmi. Vedľajším cieľom bolo identifikovať potenciálne prediktory intrakraniálneho krvácania. Štúdia zahŕňala pacientov prijatých na pohotovosti Varese v Taliansku medzi januárom 2015 a septembrom 2017. Pacienti boli rozdelení do 5 skupín: 1) bez antitrombotickej liečby, 2) užívatelia antiagregačných liekov, 3) užívatelia antagonistov vitamínu K, 4) užívatelia perorálnych antikoagulantov, a 5) pacienti s dvojitou antitrombotickou liečbou. Traumatické poranenie mozgu je hlavnou príčinou návštev urgentných oddelení v rozvinutých krajinách. Ide o akútne komplexné neurologické ochorenie so širokým spektrom klinických prejavov, pričom väčšina prípadov má skóre Glasgow Coma Scale (GCS) 13 alebo vyššie a je rôzne kategorizovaná ako minimálne, mierné alebo ľahké podľa neurologických znakov. Vo všeobecnosti majú tieto formy TBI priaznivý klinický priebeh a prognózu. Celkovo iba menšina prípadov, pohybujúca sa v rozmedzí od 5% do 15%, obsahuje akútne intrakraniálne zranenie, ktoré je možné spoľahlivo zistiť pomocou CT. Naliehavý neurochirurgický zákrok je potrebný v menej ako 1% prípadov. Spojenie antitrombotických liekov s vyšším rizikom krvácania po miernom poranení mozgu a rozdiel rizík medzi jednotlivými triedami antitrombotických liekov nie sú známe. Analýzy sa zúčastnilo 1846 pacientov, pričom medián veku bol 71 rokov. Väčšina pacientov (98,1%) mala pri prijatí skóre GCS 15. Akútne vnútrolebečné krvácanie malo 68 pacientov (4,9%). Prevalencia krvácania bola podobná medzi všetkými skupinami pacientov. Závažné rizikové faktory pre vnútrolebečné krvácanie zahŕňali nižšie skóre GCS, amnéziu po úraze, zvracanie a príznaky lebečných fraktúr. Antitrombotická

liečba v rámci skúmaných skupín nevykazovala významné zvýšenie rizika vnútrolebečného krvácania. Štúdia potvrdila, že vážnosť traumy a prítomnosť klinických symptómov sú kľúčovými prediktormi vnútrolebečného krvácania u pacientov s miernym traumatickým poranením. Štúdia nebola priamo stavaná na starších pacientov, aj keď ich priemerný vek bol 71 rokov. Štúdia bola realizovaná v jedinom stredisku, čo môže obmedziť generalizovateľnosť výsledkov na širšiu populáciu a nízky počet pacientov v niektorých kategóriách liečby môže znižovať štatistickú silu analýz. Štúdia nemala systematické sledovanie pacientov po prepustení z nemocnice (Galliazzo et al., 2019).

Hsieh et al. v retrospektívnej kohortovej štúdií analyzovali dáta z Trauma Registry System traumacentra v Kaohsiung Chang Gung Memorial Hospital v Taiwane. Zamerali sa na pacientov hospitalizovaných v dôsledku akútnych traumatických subdurálnych hematómov, ktoré boli spôsobené pádom. Úmrtnosť starších pacientov bola porovnávaná s úmrtnosťou mladých dospelých. Do štúdie bolo zapojených celkovo 444 pacientov s akútnym traumatickým subdurálnym hematómom, ktorí boli prijatí do traumacentra od 1. januára 2009 do 31. decembra 2016. Pacienti boli rozdelení do dvoch skupín: starší pacienti (279) a mladí dospelí (165). Tieto dve skupiny tvorili starší pacienti vo veku 65 rokov a viac a mladí dospelí vo veku 20–64 rokov. Štúdia zahŕňala len dospelých pacientov vo veku 20 rokov a viac, ktorí spadli z výšky stojacej pozície (menej ako 1 meter). Vylúčení boli pacienti s neúplnými údajmi a tí, ktorí nemali k dispozícii obraz mozgu z počítačovej tomografie (CT) dostatočnej kvality na výpočet objemu hematómu v subdurálnej oblasti. Zozbierané informácie o pacientoch zahŕňali: vek, pohlavie, sprievodné ochorenia, skóre závažnosti zranenia (ISS), objem subdurálneho hematómu (mL) z CT obrazu pri prijatí, chirurgický zákrok, opakovaná operácia, dĺžka pobytu v nemocnici a úmrtnosť v nemocnici. Sprievodné ochorenia zahŕňali diabetes mellitus, hypertenziu, koronárnu arteriálnu chorobu, kongestívne srdcové zlyhanie, cerebrovaskulárnu príhodu a terminálne štádium renálneho ochorenia. V tejto štúdií bolo preukázané, že po páde je riziko úmrtia u starších pacientov štvornásobne vyššie ako u mladých dospelých, pričom sa zohľadňuje pohlavie a predchádzajúce sprievodné ochorenia. Je už dlho známe, že vyšší vek predpovedá ďalšie zhoršenie a je nezávisle spojený s úmrtnosťou u pacientov s traumatickým poranením mozgu. V tejto štúdií nie je prekvapujúce, že vek bol spojený s nepriaznivým výsledkom u pacientov s akútnym traumatickým subdurálnym hematómom. Predchádzajúce štúdie uvádzajú, že starší pacienti majú horšie výsledky ako tí mladší, či už pri konzervatívnej liečbe alebo chirurgickom ošetrovaní akútneho traumatického subdurálneho hematómu.

Bolo hlásených viacero faktorov ovplyvňujúcich úmrtnosť u pacientov s traumatickým akútnym subdurálnym hematómom. Pacienti prijatí pre subdurálne hematómy často používajú lieky proti zrážanlivosti krvi, čo naznačuje príčinný vzťah medzi koagulopatiou a týmto ochorením. V štúdiu 248 pacientov s akútnym subdurálnym hematómom prijatých na jednotku intenzívnej starostlivosti bola koagulopatia rozpoznaná ako nezávislý prediktor úmrtnosti v nemocnici. V tejto štúdiu boli identifikované existujúce choroby koronárnych artérií, konečné štádium ochorenia obličiek, objem hematómu a koagulopatiu ako významné nezávislé rizikové faktory pre úmrtnosť u pacientov s akútnym traumatickým subdurálnym hematómom.

Klinické skúšky srdcovocievnych ochorení ukázali, že liečba proti zrážanlivosti krvi má významný klinický prínos. Rutinné predpisovanie liečby proti zrážanlivosti krvi je súčasťou sekundárnej prevencie srdcovocievnych ochorení. Aspirín je odporúčaný ako bezpečná liečba proti zrážanlivosti krvi, pričom výskyt subdurálnych hematómov je 0,02 na 1000 pacientov u 90 689 účastníkov. Nebol zaznamenaný žiadny nárast absolútneho rizika subdurálnych hematómov u pacientov na dvojitej liečbe proti zrážanlivosti krvi s aspirínom a clopidogrelom.

Rovnako bolo preukázané, že anatómická klasifikácia traumy, ako je skóre závažnosti zranení - injury severity scale (ISS), je dobre zavedený prediktor výsledkov u pacientov s traumatickým poranením mozgu. Úmrtnosť je zvýšená u pacientov so subdurálnym hematómom s ďalšími združenými zraneniami. Okrem toho, závažnosť poranenia mozgu možno hodnotiť pomocou skráteného indexu zranení - Abbreviated Injury Scale (AIS), ktorý je základným skóre pre výpočet ISS skóre. Skóre závažnosti zranení ISS je rovné súčtu troch najvyšších hodnôt indexu zranení v rôznych oblastiach tela. Ak bol mozog vážne poškodený alebo sa nahromadilo väčšie množstvo krvi, očakávaným výsledkom by bolo zvýšené skóre AIS hlavy, čo by viedlo k vyššiemu ISS. Miera úmrtnosti účastníkov s hodnotami AIS hlavy 3, 4 a 5 bola 1,9 %, 2,9 % a 31,1 %.

Niekoľko faktorov bolo spojených s nepriaznivou prognózou u pacientov s akútnym subdurálnym krvácaním. Medzi tieto faktory patrí nízke GCS, abnormality zreničiek, zvýšený intrakraniálny tlak a veľký stupeň posunu stredovej línie zistený na CT snímkach. Niektoré premenné (napr. reflex zreničiek a intrakraniálny tlak) neboli zaznamenané v databáze úrazov. Preto v tejto štúdiu nepreskúmali príspevok týchto premenných k úmrtnosti. Existuje teda určitý skreslený výklad výsledkov tejto štúdie. Ďalšími limitmi môžu byť skreslenie výberu kvôli retrospektívnemu dizajnu štúdie, pacienti, ktorí boli vyhlásení za mŕtvych pri príchode na pohotovosť alebo na mieste nehody, neboli zahrnutí do registrovanej databázy, čo mohlo viesť

k skresleniu pri hodnotení výsledkov úmrtnosti, existujú dôkazy, že krvácanie môže pokračovať 24 až 48 hodín po úraze hlavy (Hsieh et al., 2018).

Tento prehľadový článok sa zaoberal traumatickými zraneniami u pacientov s diabetom. Diabetes má súvis s pádmi, ktoré majú významný vplyv na morbiditu a mortalitu, najmä u starších ľudí. Súvisiace zranenia hlavy, chrbtice a končatín sú častejšie a dokonca aj pády z nízkej výšky môžu spôsobiť vážne zranenia hlavy. Pády z výšky viac ako 6 metrov sú zvyčajne triážované v traumových centrách a približne 10% všetkých pádov má za následok zlomeniny, rezné rany, zranenia hlavy a dokonca aj smrť.

Nedostatočná kontrola glykémie, ako aj používanie inzulínu u diabetikov zvyšujú riziko pádových fraktúr. Doba trvania diabetes mellitus (DM) a prítomnosť komplikácií sú tiež dôležitými faktormi pre dodatočné riziko zranení. Mikrovaskulárne komplikácie spojené s DM zvyšujú riziko pádov u staršej populácie. Významným je periférna neuropatia, ktorá vedie k posturálnej nestabilite a je nezávislým rizikovým faktorom pre pády. Okrem toho diabetická retinopatia je hlavnou príčinou oslabeného zraku, čo zvyšuje riziko pádov. Rovnako boli identifikované aj renálne dysfunkcie ako rizikový faktor pádov.

Starší jedinci majú väčšiu pravdepodobnosť, že budú mať DM, čo zvyšuje riziko pádov. Spolu so zlým stavom kostí môžu mikrovaskulárne komplikácie DM viesť k devastujúcim dôsledkom, ako je zlomenina kostí, zhoršenie kvality života a medzi staršou populáciou. Skoršie štúdie ukázali, že ženy nad 60 rokov s diabetom majú väčšiu pravdepodobnosť pádu (1,6-krát) v porovnaní so ženami bez diabetu. Ďalšia prospektívna kohortová štúdia ukázala zvýšené riziko pádov u starších diabetických pacientov nad 60 rokov. Incidenčná miera pádov počas priemerného sledovacieho obdobia (299 dní) bola výrazne vyššia u pacientov s DM v porovnaní s pacientmi bez DM (78% oproti 30%, $P < 0,001$). Johnston a spol. uskutočnili prípadovú štúdiu, ktorá porovnávala 344 274 pacientov s DM s hypoglykémiou a 16 936 pacientov s DM bez hypoglykémie. Autormi bolo zistené, že hypoglykemické epizódy boli nezávisle spojené s vyšším rizikom pádov súvisiacich so zlomeninami u pacientov s DM. Podobne, Yau a spol. uviedli, že pacienti s DM, ktorí podstúpili liečbu inzulínom, mali vyššie riziko pádov súvisiacich s traumatickými zraneniami ako tí bez diabetu. Kennedy a spol. pripísali zvýšené riziko úrazov u pacientov s DM pádom z krátkej vzdialenosti (menej ako 2 metre). Pacienti s DM liečení inzulínom mali o 62,3% vyššie riziko úrazov v porovnaní s kontrolnou populáciou ($P < 0,01$).

Signorovitch a spol. taktiež ukázali zvýšené riziko náhodných pádov u populácie s typom 2 DM. Štúdia odhalila, že u pacientov s druhým typom DM, ktorí prijímali neinzulínovú liečbu, bola hypoglykémia spojená s výrazne vyšším rizikom pádov vedúcich k hospitalizáciám. Naopak, Schwartz a spol. ukázali, že orálne antidiabetické lieky neboli spojené s častými pádmi u starších ľudí. Skôr to bol HbA1C úroveň ($\leq 6\%$), ktorá zvyšovala riziko pádov u týchto pacientov. Zvýšené riziko pádov súvisiacich so zraneniami u starších pacientov s DM bolo tiež zrejme v ďalšej štúdiu, ktorá naznačila, že riziko bolo hlavne spojené so zlou glykemickou kontrolou. Nedávna retrospektívna kohortná štúdia tiež ukázala najhoršie výsledky súvisiace s pádmi u starších pacientov s typom 2 DM. Kachroo a spol. uviedli, že hypoglykemickí pacienti mali zvýšené riziko zranení hlavy, výsledky súvisiace s pádmi zlomenín, hospitalizáciami a dlhšou dĺžkou starostlivosti. Fu a spol. nedávno ukázali zvýšené riziko hospitalizácií súvisiacich s hypoglykémiou u starších pacientov užívajúcich inzulín a lieky na báze sulfonylmočoviny. Bolo preukázané, že typ 2 DM bol spojený so zníženou mobilitou a vizuálnou ostrosťou a títo pacienti majú zvýšené riziko pádov dokonca aj v mladšom veku s kratšou dĺžkou trvania DM. V súlade s touto štúdiou Lu a spol. uviedli zvýšené riziko pádov u pacientov s DM. Navyše, nadmerné riziko traumatických zranení bolo výraznejšie u jedincov mladších ako 65 rokov. Táto porovnávací štúdia zahŕňala 31 049 pacientov s DM v každej skupine, ako sú DM bez vážnej hypoglykémie, DM s vážnou hypoglykémiou a pacienti bez DM. Štúdia ukázala, že vek, používanie sulfonylmočovín, používanie inzulínu a ochorenie obličiek predpovedali hospitalizácie spojené s hypoglykémiou. Vaz a spol. zistili, že pacienti s DM mali v porovnaní s pacientmi bez DM deficit v posturálnej kontrole tlaku a funkčnej sile. Tieto deficity boli zrejme u pacientov s DM bez ohľadu na prítomnosť diabetickej neuropatie.

Tento prehľadový článok poukazuje na fakt, že DM a hypoglykémia majú súvis s pádmi, kdežto u staršej populácii, aj nízkoenergetické zranenie môže byť vážne (El-Menyar et al., 2016).

Exposure and Environment

Zmeny v pohybovom systéme spojené s procesom starnutia predstavujú unikátne problémy hodnotenia starších pacientov po úraze. Strata podkožného tuku, výživové obmedzenia, chronické zdravotné stavy a predchádzajúce lekárske terapie zvyšujú u starších pacientov riziko prechladnutia a komplikácií spojených s nehybnosťou (tlakové rany a delírium). Rýchle vyhodnotenie, a ak je to možné, skoré uvoľnenie zo spine boardu a krčných

golierov minimalizuje komplikácie (Student Course Manual ATLS ® Advanced Trauma Life Support ®, 2018).

Starší ľudia sú výrazne viac ohrození hypotermiou ako mladší ľudia. To je spôsobené fyziologickými zmenami, ktoré súvisia so starnutím, vrátane zmenšenej vrstvy podkožného tuku a zhoršenej cievnej regulácii kvôli strate elasticity ciev. Seniorom tiež chýba schopnosť efektívne vytvárať teplo, najmä kvôli svalovej atrofii a obmedzeniu schopnosti svalových krčcov, čo je energeticky náročný proces rýchlo vyčerpávajúci ich znížené energetické zásoby. Ďalším faktorom, ktorý môže zhoršovať hypotermiu, je častá hypofunkcia štítnej žľazy. Negatívne na reguláciu telesnej teploty pôsobí aj množstvo liekov, ktoré sú často predpisované starším ľuďom.

Stratégie na prevenciu straty tepla by mali byť aplikované okamžite, aby sa čo najskôr dosiahla a udržala normálna telesná teplota. Teplota telesného jadra pod 35 °C súvisí s acidózou, zhoršenou funkciou krvných doštičiek, inhibíciou enzýmov a aktiváciou fibrinolýzy. Každý pokles teploty o 1 °C znižuje aktivitu zrážacích faktorov krvi o 10 %, preto by sa mal vykonať koagulačný test korigovaný na teplotu pacienta, aby sa predišlo prehliadnutiu rozvíjajúcej sa koagulopatie.

V prípade starších pacientov je potrebné zdôrazniť, že čas je kritický faktor. Dokonca aj zlatá hodina môže byť príliš dlhá a ich fyziologické kompenzačné mechanizmy sa vyčerpávajú omnoho rýchlejšie. Je dôležité minimalizovať čas od úrazu po chirurgický zákrok, prispôbiť urgentné procedúry, zabezpečiť rýchly transport do vhodného zdravotníckeho zariadenia, a mať k dispozícii všetko potrebné vybavenie na mieste prvej pomoci. Dôležitá je aj následná starostlivosť po prechode z intenzívnej starostlivosti na štandardné oddelenie a kvalitná dlhodobá rehabilitácia, vrátane hodnotenia sociálnej situácie pacienta a prispôsobenia rehabilitačných cieľov (Šeblová & Knor, 2018).

Táto štúdia je prehľadová práca, ktorá sa zameriava na vytvorenie usmernení pre ciele riadenie telesnej teploty v prípade hypotermie u pacientov so závažným úrazom. Cieľom je predchádzať komplikáciám spojeným s hypotermiou, ako sú zvýšená morbidita a mortalita, a zlepšiť výsledky liečby. Bolo preukázané, že hypotermia zhoršuje morbiditu a mortalitu u pacientov so závažnými zraneniami. Skrátenie obdobia hypotermie zvýšilo pravdepodobnosť úspešnej resuscitácie. Strata tepla obvykle prebieha rýchlosťou 60–75 kcal/h štyrmi rôznymi spôsobmi: žiarením, vedením, odparovaním a konvekciou. U pacientov s traumou sa strata tepla zvýšila na 400 kcal/h a dokonca mierna hypotermia môže spôsobiť významnú morbiditu. Preto

bola pre túto populáciu pacientov definovaná samostatná klasifikačná sústava: mierna hypotermia (34–36 °C), stredná hypotermia (32–34 °C) a ťažká hypotermia (<32 °C), pričom normotermia je $37 \pm 0,5$ °C. U dospelých hypotalamus stimuluje kostrové svaly k tremoru, čo produkuje teplo ako vedľajší produkt bunkového dýchania. V prípade absencie tremoru (t.j. pri paralýze neuromuskulárnymi blokátormi) sa metabolická rýchlosť zníži o 8 % za každý stupeň straty tepla. Metabolizmus mozgu u dospelých klesá o 7 % za každý stupeň straty tepla. Pacienti sa stanú zmätenými, nekoordinovanými a ospalými až kómatóznymi pri približne 30 °C. Pod 27 °C dôjde k strate hlbokých šľachových reflexov, zreničkových reflexov a nakoniec sa depresuje neurologické centrum. Mierne hypotermia (<36 °C) spôsobuje zvýšenie sympatického tónusu, srdcovej frekvencie, krvného tlaku a srdcového výdaja, zatiaľ čo stredná hypotermia potláča kardiovaskulárnu aktivitu. Pri 34 °C hypotermia narušuje diastolickú relaxáciu. Pri 28 °C sa vyvinie bradykardia s predĺženým PR intervalom, vlnami Osborne a inverziou T-vln, nasledované ventrikulárnou fibriláciou pri 25 °C. Mierne hypotermia môže zvýšiť respiračnú frekvenciu, čo spôsobuje zníženie parciálneho tlaku oxidu uhličitého (PaCO₂). Pri stredných úrovniach sú znížené dýchacie reflexy, čo predisponuje pacienta k aspirácii. Pri 32 °C dôjde k depresii medulárneho centra, čo vedie k zníženiu minútovej ventilácie, zvýšeniu sekrécie a atelektáze.

Lapostolle a kol. prospektívne určili faktory spojené s hypotermiou u vážne zranených pacientov v prednemocničnom prostredí. Rizikové faktory zahŕňali zvýšené hodnotenie zranení podľa Revised Trauma Score, teplotu v prepravnej jednotke, teplotu infúzných tekutín a prítomnosť oblečenia. Súvislosť medzi hypotermiou a závažnosťou zranenia je dobre opísaná. Strata krvi, veľké otvorené rany a vážne poranenia hlavy môžu narušiť reguláciu teploty, čím pacienta vystavujú riziku straty tepla. Ireland a kol. preskúmali 732 zdravotných záznamov pacientov s vážnymi traumami a objavili podobné rizikové faktory vrátane prednemocničnej intubácie, Injury Severity Score a systolického krvného tlaku <100 mm Hg. Všetko sú to indikátory závažnosti zranenia. Aitken a kol. našli rovnaké rizikové faktory, teda ISS >40, Glasgow Coma Score 3 alebo pacienti ventilovaní a hypotenzívni pri prijatí. Arthurs a kol. potvrdili tieto zistenia v 31. vojenskej podpornej nemocnici v Fort Bliss v Texase, USA. Hoci nebol identifikovaný príčinný vzťah, prítomnosť hypotermie pri vážnom zranení je pravdepodobne rozhodujúca. Teplota infúzných tekutín bola tiež preukázaná ako rizikový faktor pre hypotermiu. Farkash a kol. prospektívne skúmali vplyv podávania tekutín v prednemocničnom prostredí na teplotu u pacientov v bojových podmienkach. Hlavné rizikové faktory zahŕňali použitie studených tekutín, otvorené telesné dutiny a závažnosť zranenia

(mierne zranenie $36,8 \pm 1,0$ °C, vážne zranenie $35,8 \pm 1,6$ °C, $p = 0,026$). Lapostolle a kol. zistili, že infúzna tekutina bola zvyčajne pri teplote nižšej ako 21 °C. V oboch štúdiách však kontrolou krvácania a zabránením zbytočného podávaniu kryštaloidov mohli byť pacienti resuscitovaní objemami tekutín, ktoré nevyvolali hypotermiu. Niektoré charakteristiky pacientov sú tiež považované za rizikové faktory. Najdôležitejší je pokročilý vek pacienta. Danzl a kol. opísali túto asociáciu vo svojom retrospektívnom preskúmaní, kde bol zahrievací pomer rýchlejší u pacientov mladších ako 59 rokov ($1,08 \pm 1,39$ °C/h oproti $0,75 \pm 1,16$ °C/h). Toto bolo pripisované ich zníženej rezerve srdcovo-cievneho systému so zníženou termoreguláciou. Ďalšie rizikové faktory zahŕňajú poranenie miechy, užívanie drog, bezdomovectvo a psychiatrické/lekárske stavy, ako sú hypotyreóza, hypopituitarizmus a hypoglykémia. Tieto faktory však neboli nikdy skúmané v súvislosti s traumou.

Stratégie zohrievania sú zaradené do stupňov na základe ich úspešnosti aplikácie v traume a jednoduchosti implementácie. Úroveň 1 zahŕňa pasívne aj aktívne externé stratégie pre miernu hypotermiu a dajú sa ľahko aplikovať. Úroveň 2 zahŕňa ohrievacie podložky, žiariče, ohrievacie deky a zvlhčované plyny. Tieto techniky by sa mali zvážiť, ak má pacient teplotu medzi 32 a 36 °C. Úroveň 3 ohrevu je vyhradená pre pacientov s vážnou hypotermiou (<32 °C), ktorých stav si vyžaduje invazívne stratégie vrátane extrakorporálnej terapie ECMO.

Počas prednemocničnej fázy by sa záchranári mali sústrediť predovšetkým na zvládanie život ohrozujúcich zranení. Odporúča sa, aby boli všetci pacienti okamžite zohrievaní pomocou techník úrovne 1 až do príchodu do nemocnice. To zahŕňa odstránenie mokrého oblečenia, teplé deky, obmedzenie infúzií studených tekutín. Ďalej by sa mali zvážiť invazívnejšie stratégie, vrátane extrakorporálnej terapie, ktoré vyžadujú rozsiahle školenia na obsluhu a nemusia byť dostupné v prijímajúcej nemocnici (Perlman et al., 2016).

2.2 Prehľad dohl'adaných poznatkov o starostlivosti geriatrického pacienta s polytraumou s ohľadom na včasnú aktiváciu prevozu a častých mechanizmov zranenia

Jedným z hlavných výziev v prednemocničnej starostlivosti o pacientov s poranením je určenie, ktorí pacienti by mohli najviac profitovať z možností chirurgického a pokročilého liečenia, ktoré sú k dispozícii v traumacentrách. Z viacerých uvedených dôvodov môžu byť triážové kritériá menej spoľahlivé u starších pacientov kvôli ich fyziologickým alebo farmakologickým účinkom. Hlavným odporúčaním v smerniciach Guidelines for Geriatric Trauma of the Eastern Association for the Surgery of Trauma je, že poskytovatelia prednemocničnej starostlivosti by mali mať nižší práh na triáž do traumacentra pre starších pacientov s poraneniami. Odporúča sa aby pacienti nad 55 rokov boli prevezení do traumacentra. Potenciálne predchádzateľná úmrtnosť u geriatrických traumatizovaných pacientov je nižšia v traumacentrách.

Pri dlhých prepravných situáciách treba zvážiť špeciálne okolnosti. Napríklad, geriatrickí pacienti s menej závažnými zraneniami by mali byť priamo smerovaní do traumacentra. Liečba šoku v prednemocničnom prostredí počas dlhšieho transportu vyžaduje opatrné opätovné vyhodnotenie životných funkcií počas prepravy. Po kontrole krvácania pomocou lokálnych opatrení by mala byť infúzna terapia prispôbená fyziologickej odpovedi na optimalizáciu resuscitácie objemu krvi a zároveň by sa malo zabrániť možnému preťaženiu objemu u pacientov so zníženou srdcovou funkciou. Imobilizácia na tvrdom lôžku zvyšuje riziko vzniku tlakových vredov u starších pacientov počas dlhých prepráv. Oslabená štruktúra kože a narušený prísun krvi môžu spôsobiť komplikácie skôr, ako sa očakáva u mladších pacientov. Agentúry v odľahlých oblastiach by mali zvážiť nákup špeciálne navrhnutého lôžka s nízkym tlakom, ktoré zabezpečuje imobilizáciu pacienta a zároveň minimalizuje riziko tlakových vredov. Obmedzenie obnaženia tela a regulácia teploty vozidla môžu minimalizovať hypotermiu. Hypotermický pacient sa môže triasť, čo spôsobuje anaeróbnú metabolizáciu, laktátovú acidózu a zrýchlenie šoku. Nakoniec, preprava geriatrického pacienta s traumou z odľahlých oblastí letecky môže obmedziť expozíciu prostredia, skrátiť dobu šoku a zabezpečiť rýchlejší prístup k starostlivosti v traumacentre, vrátane chirurgického zákroku a transfúzie krvi (*PHTLS: Prehospital Trauma Life Support*, 2016).

Starostlivosť o starších ľudí je dôležitou súčasťou prednemocničnej praxe, vrátane vhodnej triáže a rozhodnutí o preprave. Avšak kritériá pre triáž v prednemocničnej starostlivosti sú navrhnuté predovšetkým na hodnotenie závažnosti zranenia alebo vysokoenergetického mechanizmu, čo nie je prípad starších ľudí, ktorí často trpia zraneniami sprevádzanými viacnásobnými chorobami a krehkosťou. Viedlo to k vysokým mieram nedostatočnej triáže u tejto populácie. Začlenenie hodnotenia krehkosti do triáže traumy v prednemocničnej starostlivosti sa ukázalo ako prediktor nepriaznivých výsledkov pre starších pacientov s traumami. Mali by sa zvážiť vhodné výsledkové ukazovatele a výhody prístupu do centier pre veľké trauma (MTC) pre starších pacientov. Stále nie je jasné, aké vhodné výsledkové ukazovatele by sa mali použiť pri starostlivosti o starších pacientov s traumami. Tiež neexistuje silný konsenzus o výhodách prístupu do MTC pre starších pacientov s traumami, pokiaľ ide o prežitie, dĺžku pobytu v nemocnici, spôsob ukončenia pobytu a komplikácie. Aktívnejšie hodnotenie a skúmanie faktorov iných ako kritériá triáže, ako sú vzdialenosť do MTC, školenia, neznalosť protokolov a vek, ktoré ovplyvnili rozhodovanie o triáži v prednemocničnej starostlivosti, ale ich vplyv na výsledky ešte nebol preskúmaný.

Tento naratívny prehľadový článok mal za cieľ diskutovať o dostupných dôkazoch týkajúcich sa hodnotenia krehkosti v prednemocničnej starostlivosti, vhodných výsledkových ukazovateľoch pre starších pacientov s traumami, výhodách prístupu do MTC pre starších pacientov a faktoroch iných ako kritériá triáže, ktoré by mohli nepriaznivo ovplyvniť presné rozhodovanie o triáži pre starších pacientov s traumami. Jedným z hlavných princípov prednemocničnej starostlivosti je dostať správneho pacienta na správne miesto v správny čas.

Nedostatočná triáž je jednoducho definovaná ako transport vážne zranených pacientov do nižšie úrovňových traumových centier (TC) alebo iných akútnych zdravotníckych zariadení. Niekoľko nedávnych štúdií v USA vyvinulo triážne nástroje špecifické pre starších dospelých s cieľom zlepšiť skorú identifikáciu a vhodné rozhodnutia o triáži a transporte. Hoci väčšina týchto nástrojov mala lepšiu citlivosť ako súčasné triážne nástroje pre dospelých, mali neoptimálnu špecifickosť. Súčasný triážne nástroje prednostne hodnotia závažnosť zranenia alebo vysokoenergetický mechanizmus. Avšak starší ľudia zvyčajne majú zranenia komplikované multimorbiditou a krehkosťou. Hodnotenie krehkosti bolo začlenené do rutínnej starostlivosti pre pacientov vyžadujúcich neodkladnú starostlivosť vo Veľkej Británii. Použitie jednoduchých nástrojov na hodnotenie krehkosti, napríklad Clinical Frailty Scale (CFS), bolo nedávno preukázané ako nezávisle predpovedajúce 30-dňovú mortalitu, delírium počas hospitalizácie a zvýšenú úroveň starostlivosti pri prepustení u pacientov s traumou vo veku ≥ 65

rokov. Celkovo bolo poukázané, že hodnotenie krehkosti v prednemocničnej starostlivosti je dôležité, uskutočniteľné a možno nákladovo efektívne. To naznačuje, že integrácia hodnotenia krehkosti do prednemocničnej triáže by mohla zlepšiť presnosť vhodných rozhodnutí o triáži a byť prospešnejšia z hľadiska výsledkov. Dodržiavanie bodov zameraných na krehkosť v prednemocničnej starostlivosti môže ovplyvniť ich účinnosť v takomto prostredí. Predchádzajúce dôkazy ukázali, že dodržiavanie triážnych nástrojov záchranárov sa pohybovalo od 21 % do 93 %. Hoci existujú dôkazy, že starostlivosť v MTC prináša výhody mladším pacientom s vážnymi zraneniami, nie je isté, či rovnaké výhody plynú aj starším zraneným dospelým. To môže byť čiastočne spôsobené nedostatkom špecifických výsledkov meraní pre starších ľudí, čím sa obmedzuje určenie výhod prijmu do MTC. To tiež vyplýva z rozdielov v etiológii. Na zranenie mladého dospelého je zvyčajne potrebný vysokoenergetický prenos (dopravné nehody, šport, útok). Avšak od siedmeho desaťročia života je pravdepodobnejšie, že vážne zranenie bude výsledkom pádu zo stojacej výšky. U starších ľudí je pravdepodobnejšie, že majú nízkoúrovňové pády (napr. <2 metre), ktorými dôjde k vážnemu zraneniu v porovnaní s mladšími dospelými. Menej odolné zranené štruktúry nemusia reagovať na agresívne liečby (chirurgické zákroky na orgánoch a intenzívna starostlivosť) používané v MTC. Preto je potrebné objasniť optimálnu úroveň starostlivosti, ktorá by mala byť poskytnutá starším ľuďom.

Starostlivosť o starších pacientov s traumami predstavuje dôležitú časť služieb záchranej zdravotnej služby. Zahrňuje presnú identifikáciu a triáž tejto populácie nasledovanú vhodnou prepravou do určeného zariadenia. Bolo zistené, že kritériá prednemocničnej triáže sú nepresné pri identifikácii pacientov s vysokým rizikom. Použitie ďalších nástrojov na hodnotenie, ako je identifikácia krehkosti, by mohlo byť užitočné. Okrem toho by určenie výhod, ktoré môžu starší pacienti získať z prijmu do hlavných traumatologických centier (MTC), mohlo zlepšiť triáž spolu s vhodnou prednemocničnou prepravou, čo by následne mohlo mať pozitívny vplyv na ich výsledky. Celkovo by budúci výskum v tejto oblasti mohol výrazne zlepšiť rozhodnutia o prednemocničnej triáži a prechod starostlivosti z prednemocničného do nemocničného prostredia, čo by následne mohlo znížiť komplikácie pacientov a zlepšiť ich kvalitu života a využitie zdravotnej starostlivosti (Alshibani et al., 2021).

Krehkosť je stav zraniteľnosti voči zvýšenému riziku nepriaznivých výsledkov. U staršieho človeka vystaveného aj zjavne neškodnému stresoru sa zvyšuje riziko nepriaznivých dôsledkov, vrátane pádov, kognitívneho poškodenia, invalidity a úmrtnosti. V súčasnosti sa čoraz viac štúdií zameriava na to, ako krehkosť ovplyvňuje poskytovanie liečby a následné

klinické výsledky u pacientov s traumami. Avšak dôkazy zo štúdií spájajúcich traumy a krehkosť sú roztrieštené a plné nekonzistencií, pričom študované populácie sú často príliš malé na to, aby bolo možné zistiť klinicky relevantné asociácie. Študovaná populácia zahŕňala pacientov trpiacich traumami (pacienti prijatí do trauma centier; závažné trauma zranenia vrátane zlomeniny bokov, zlomenín distálneho rádiusu, zlomenín femorálneho krčku, traumatické ortopedické zranenia) s priemerným vekom 50 rokov a viac. Zhrnutie metaanalýzy poskytuje dôkazy o tom, že krehkosť má významný vplyv na výskyt nepriaznivých pooperačných výsledkov u starších pacientov po úrazoch. Preto je dôležité určiť, či je starší pacient po úraze krehký v perioperačnom období. Ďalšie štúdie by sa mali zamerať na intervencie pre pacientov s krehkosťou. Vzhľadom na rastúci počet zraniteľných starších pacientov po úrazoch sú potrebné ďalšie štúdie na určenie presnosti týchto opatrení vo vzťahu k výsledkom po úraze. Limitmi štúdie sú rôznorodosť nástrojov na hodnotenie krehkosti, čo spôsobilo značnú heterogenitu medzi štúdiami a malý počet štúdií v niektorých podskupinách môže spôsobiť, že výsledky nie sú presné a závery by sa mali považovať za predbežné (Zhao et al., 2020).

Giofrè-Florio analyzoval súvisiace rizikové faktory mortality a pohlavných rozdielov v prevalencii traumy u geriatrických pacientov. Pozoroval 4 554 pacientov vo veku 65 rokov a viac, ktorí utrpeli domáce úrazy alebo boli zapojení do dopravných nehôd. Zo 4 554 pacientov bolo 2 809 žien (61,7%) a 1 745 mužov (38,3%). Viac ako 60% pacientov hodnotených podľa ISS malo skóre vyššie ako 15 (vážne zranenia) a 40 % skóre nižšie ako 15. Najviac postihnutá veková skupina bola medzi 75 a 84 rokmi (859 pacientov). Najčastejším typom traumy bolo poranenie hlavy: 1 431 prípadov (792 žien/639 mužov), nasledované zlomeninami dolných a horných končatín (1 575 prípadov: 1 086 žien/489 mužov, pričom 826 dolných a 749 horných končatín). Trauma hrudníka bola zaznamenaná v 513 prípadoch (299 žien/214 mužov), trauma tváre v 443 prípadoch (247 žien/196 mužov), trauma chrbtice v 231 prípadoch (127 žien/104 mužov), panvové zranenia v 183 prípadoch (131 žien/52 mužov), brušné traumy v 54 prípadoch (21 žien/33 mužov). Zvýšený výskyt hlavového traumy v dôsledku pádu bol pozorovaný u pacientov starších ako 85 rokov. Poranenie hlavy v tejto vekovej skupine predstavovalo 614 z celkového počtu 1 431 (42,9 %), s dominanciou žien 335 (54,6 %) / 279 mužov (45,4 %). Poranenia hlavy sú často spojené s traumou tváre (poranenia nosových kostí, horných a/alebo dolných čeľustí). Poranenia hlavy po zlomeninách dolných a horných končatín v 1 575 prípadoch: 826 dolných končatín a 749 horných končatín. Zranenia dolných končatín sú častejšie u osôb starších ako 80 rokov, s 382 prípadmi (259 žien/123 mužov). Zlomeniny krčku

kosti stehennej (571 prípadov) je najčastejším zranením, nasledované zlomeninami vonkajšieho členku a kolena. Najčastejšou zlomeninou horných končatín (749 prípadov) bola zlomenina ramena (259 prípadov), s výraznou prevahou žien (202 žien/57 mužov). Trauma hrudníka spojená so zlomeninami rebier, často doprovádzaná vážnymi komplikáciami, ako sú pneumotorax, hemotorax alebo pohrudničné pomliaždeniny, mala prevalenciu 11,3 % (513 prípadov) a častejšie bola pozorovaná u pacientov starších ako 80 rokov, s 228 prípadmi (122 žien/106 mužov). Brušná trauma predstavovala iba 1,2 % všetkých traumatických udalostí (54 prípadov) a bola jediným typom, ktorý bol vyšší u mužov (21 žien /33 mužov). Medzi menej vážnymi traumami bola najvyššia frekvencia zaznamenaná pri tupej traume 26,7 % (1 218 prípadov: 679 žien/539 mužov), hlavne zaznamenaných vo vekovej skupine 65-74 rokov (603 prípadov: 341 žien/262 mužov). V našej štúdii hlavným dôvodom hospitalizácie boli pacienti starší ako 80 rokov (674 pacientov, 421 žien a 253 mužov). Pri všetkých pacientoch bola počas hodnotenia úmrtnosť 0,06 % (3 úmrtia z 4 554 prípadov). Trojica pacientov, ktorí zomreli, boli ženy a patrili do vekovej skupiny nad 80 rokov. Nebolo možné odhadnúť prevalenciu dlhodobej úmrtnosti. Limitácie predstavuje už samotný retrospektívny dizajn štúdie obsahujúci skreslenie. Štúdia bola vykonaná v jednom zdravotníckom zariadení, preto môžu byť výsledky obmedzene aplikovateľné na širšiu populáciu. Nebolo možné odhadnúť prevalenciu dlhodobej mortality kvôli nedostatku údajov (Gioffrè-Florio, 2018).

Predpokladá sa, že starší pacienti s polytraumou by mohli mať prospech zo skorého, intenzívneho monitorovania a agresívnej resuscitácie, ale títo pacienti s viacnásobnými zraneniami sú často nedostatočne triážovaní a preto nedostatočne resuscitovaní. Z tohto dôvodu je potrebné objasniť priebeh po traume u starších polytraumatizovaných pacientov, aby bolo možné identifikovať pacientov s vysokým rizikom a rozvíjať terapeutické stratégie prispôbené veku na minimalizáciu úmrtnosti a komplikácií. Cieľom tejto štúdie bolo preto zmapovať komplikácie, etiológiu, priestorové rozloženie a faktory rizika úmrtnosti medzi staršími polytraumatizovanými pacientmi. Tejto štúdii boli podrobení polytraumatickí pacienti vo veku minimálne 65 rokov a s ISS \geq 16 prijatí do trauma centra prvej úrovne v Holandsku. Kritériá vylúčenia zahŕňali pacientov s chronickými subdurálnymi hematómami a pacientov s potopením alebo podchladením bez ďalších traumatických zranení. Vek bol kategorizovaný do vopred špecifikovaných rozsahov pre analýzu (65–74, 75–84, \geq 85). Celkovo bolo analyzovaných 380 pacientov. Priemerný vek starších pacientov s polytraumou bol 75,5 roka. Väčšina populácie boli muži (61,8 %), hoci podiel žien rástol s rastúcim vekom.

Takmer všetky zranenia boli spôsobené tupou traumou (98,7 %), s mediánom ISS 25. Tri najčastejšie vážne zranené časti tela (AIS \geq 3) boli hlava (73,7 %), hrudník (41,1 %) a končatiny (17,9 %). So zvyšujúcim sa vekom neboli pozorované žiadne významné rozdiely. Celková úmrtnosť v nemocnici bola 36,3 %, ktorá významne narastala s vekom. Pre pacientov vo veku \geq 85 rokov bola úmrtnosť v nemocnici 60,8 %. Z celkového počtu úmrtí sa 44,9 % udialo počas prvých 48 hodín po traume. Celkovo bolo hlavnou príčinou úmrtia zranenie centrálného nervového systému (50,0 %), ale tento trend klesal u veľmi starých. Naopak, respiračné zlyhanie významne narastalo s vekom ako príčina úmrtia ($p = 0,02$). Exsanguinácia bola druhou najčastejšou príčinou úmrtia a zostala konzistentná naprieč všetkými vekovými skupinami. Priemerný počet komplikácií bol porovnateľný pre všetky vekové skupiny (1,3 komplikácie na pacienta). Väčšina pacientov (57,4 %) mala jednu alebo viac komplikácií a 23,4% pacientov zažilo jednu alebo viac vážnych komplikácií (stupeň 3 alebo vyšší) počas hospitalizácie. Tri najčastejšie komplikácie celkovo boli delírium (20,1 %), pneumónia (15,3 %) a nerovnováha elektrolytov (11,1 %), všetko komplikácie stupňa 1 alebo 2. Najčastejšou vážnou komplikáciou bolo respiračné zlyhanie (infekčné aj neinfekčné), nasledované komplikáciami ovplyvňujúcimi centrálny nervový systém, zástavou srdca a multiorgánovým zlyhaním. Hoci podiel vážnych komplikácií sa medzi vekovými skupinami nelíšil, podiel fatálnych komplikácií významne narastal s vekom (65–74: 5,6 %, 75–84: 16,1 %, \geq 85: 27,5 %).

Starší pacienti s polytraumou, najmä tí nad 75 rokov, mali zvýšené riziko úmrtnosti. Koagulopatia, acidóza, nízke skóre na Glasgowskej komatickej stupnici, prítomnosť veľkého subdurálneho hematómu a skóre závažnosti zranenia boli nezávisle od veku spojené so zvýšenou úmrtnosťou v tejto populácii. Retrospektívny charakter tejto štúdie môže obmedziť možnosť vyvodzovať príčinné súvislosti. Výsledky z jedného centra nemusia byť všeobecne aplikovateľné. Značné množstvo chýbajúcich údajov mohlo ovplyvniť výsledky. Budúce výskumy tejto populácie by sa mali zamerať na zlepšenie starostlivosti o úmrtnosť, jej predisponujúce faktory a na výsledky hlásené pacientmi, aby sa plne pochopil dopad polytraumy u starších pacientov (de Vries et al., 2019).

2.3 Význam a limitácie dohľadovaných výsledkov

Snahou prehľadovej bakalárskej práce je zhrnúť poznatky o rizikových faktoroch geriatrických pacientov s polytraumou v prednemocničnej starostlivosti. V prvej podkapitole sa práca drží ATLS protokolu v rámci primárneho ošetrovania a v tej druhej cieľi na triáži geriatrického pacienta s polytraumou, včasnú aktiváciu prevozu a zhrnutím traumatických mechanizmov podieľajúcich sa na polytraume.

Advanced Trauma Life Support (ATLS) poskytuje kľúčový rámec pre starostlivosť o pacientov s polytraumou, zameriavajúci sa na zásady ako sú zabezpečenie dýchacích ciest, cirkulácie a prevencia hypotermie. Tento protokol je zvlášť významný v geriatrickom kontexte, kde je potrebné zohľadniť zmenenú fyziológiu a koexistujúce choroby starších pacientov. Zdôrazňuje sa potreba rýchlej stabilizácie a prispôsobenia štandardných postupov na zníženie komplikácií a zvýšenie prežitia.

Posledné výskumy ukázali, že inovácie v medicínskych technológiách, ako sú supraglotické pomôcky alebo nové metódy intubácie, môžu zlepšiť liečebné výsledky, čo je pre geriatrických pacientov kriticky dôležité. Tieto technologické pokroky umožňujú efektívnejšiu a bezpečnejšiu manipuláciu s dýchacími cestami, čo je často výzvou u starších pacientov.

Avšak, výskum v tejto oblasti má určité limitácie. Mnoho štúdií je geograficky a demograficky obmedzených, čo môže skresľovať výsledky a obmedzovať ich aplikovateľnosť v rôznych klinických prostrediach. Rovnako, retrospektívny charakter a malé vzorky niektorých štúdií môžu viesť k skresleniu údajov a vyžadujú si opatrnosť pri interpretácii výsledkov. Okrem toho, v oblastiach ako manažment hypotenzie a objemovej resuscitácie existuje málo konkrétnych dôkazov, ktoré by podporovali špecifické prístupy, zvlášť pri starších pacientoch.

Z týchto dôvodov je nevyhnutné ďalšie štúdium a potenciálne nové randomizované kontrolované štúdie na preskúmanie optimálnych postupov. To by mohlo viesť k inovatívnejším a efektívnejším riešeniam v praxi a zlepšeniu ošetrovania geriatrických pacientov s polytraumou. Takto by sa mohli dosiahnuť lepšie špecializované a cieleňé zdravotnícke postupy, ktoré by reflektovali špecifické potreby tejto zraniteľnej populácie. V kontexte prednemocničnej starostlivosti o starších pacientov s polytraumami je dôležité zohľadniť osobitosti, ktoré odlišujú túto populáciu od mladších pacientov. Prednemocničné triážne systémy, ktoré sú často navrhnuté na hodnotenie závažnosti zranenia a vysokoenergetických mechanizmov sa môžu ukázať ako nedostatočné pri starších ľuďoch, ktorí často trpia zraneniami nízkoenergetických

pádov a zranenia sú zároveň komplikované multimorbiditou a krehkosťou. Táto nedostatočná triáž môže viesť k podhodnoteniu ich stavu.

Nedávne štúdie naznačujú, že zahrnutie hodnotenia krehkosti do triážnych protokolov môže zlepšiť identifikáciu rizík a výsledkov starších pacientov. Nástroje ako Clinical Frailty Scale (CFS) sa ukázali ako efektívne v predpovedaní mortality, delíria počas hospitalizácie, a potreby zvýšenej úrovne starostlivosti po prepustení. Takéto nástroje poskytujú kvantifikovateľné údaje, ktoré môžu zlepšiť rozhodovanie o triáži a transporte do vhodných zdravotníckych zariadení, ako sú traumacentrá, ktoré ponúkajú špecializovanú starostlivosť pre závažné prípady.

Avšak, existujú významné obmedzenia súčasných dôkazov a prístupov. Nedostatočná špecifickosť mnohých existujúcich triážnych nástrojov pre starších pacientov majú lepšiu citlivosť ako špecifickosť, čo môže viesť k nadmernému zaťaženiu zdravotníckych zariadení zbytočnými prípadmi. Nie je jasné, ktoré výsledkové ukazovatele sú najvhodnejšie na hodnotenie kvality a efektívnosti prednemocničnej starostlivosti pre starších pacientov, čo obmedzuje možnosť optimalizovať a štandardizovať triážne protokoly. Faktory ako vzdialenosť do MTC, dostupnosť školení, neznalosť protokolov, a vek majú významný vplyv na rozhodnutia o triáži, ale ich špecifický dopad na klinické výsledky zatiaľ nebol dôkladne preskúmaný.

Významným limitom použiteľnosti v našom geografickom priestore môže byť fakt, že žiadna štúdia nebola uskutočnená na území Českej republiky a nie všetky štúdie sa vykonávali v striktne prednemocničnom prostredí.

Zlepšenie starostlivosti pre starších pacientov s polytraumami vyžaduje integráciu týchto poznatkov do klinickej praxe a ďalšie výskumy, ktoré by poskytli jasnejšie usmernenia a špecifické protokoly prispôbené potrebám tejto zraniteľnej populácie. Tento vývoj je nevyhnutný na zabezpečenie, aby každému pacientovi, nezávisle od veku, bola poskytnutá optimálna starostlivosť, v optimálnom čase a na správnom mieste.

Záver

V rámci tejto prehľadovej bakalárskej práce som sa zamerlal na dve hlavné témy týkajúce sa starostlivosti o geriatrických pacientov s polytraumou v prednemocničnom prostredí. Analýza poskytla pohľad na špecifiká a potreby tejto rýchlo rastúcej a zraniteľnej skupiny pacientov.

Špecifiká geriatrického pacienta v prednemocničnej starostlivosti boli v rámci povoleného rozsahu práce predstavené a obsahujú aktuálne poznatky, ktoré by mohli byť zohľadnené v rámci praxe podľa protokolu ATLS o starostlivosti starších pacientov s polytraumou. Práca zdôraznila potrebu prispôsobenia štandardných postupov (napr. ATLS) pre zabezpečenie efektívnej a bezpečnej neodkladnej starostlivosti. Dôležité je brať do úvahy fyziologické a anatomické zmeny spojené so starnutím, ako aj pravdepodobnosť vysokého výskytu súbežných chronických ochorení.

Druhý cieľ práce sa sústredil na proces triáže, včasnej aktivácie prevozu, a identifikácie najčastejších mechanizmov zranení u starších pacientov. Práca zdôraznila nutnosť špecifických triážnych nástrojov, ktoré by adekvátne reagovali na často atypické prejavy úrazov v tejto populácii. Výsledky štúdií ukazujú, že tradičné metódy triáže môžu byť neadekvátne pre efektívne rozpoznanie a liečbu zranení starších pacientov.

Táto práca poskytuje odporúčania pre zlepšenie prednemocničnej starostlivosti o starších pacientov. Integrácia poznatkov do praxe by mohla významne prispieť k lepšiemu pochopeniu a riešeniu naliehavých potrieb starších pacientov s polytraumami. Návrhy na zlepšenie triáže a personalizovanú starostlivosť by mohli byť zahrnuté do školiacich programov pre zdravotnícky personál, ako aj do klinických protokolov v zdravotníckych zariadeniach. Vďaka týmto úpravám by mohlo dôjsť k zníženiu mortality a morbidít tejto demograficky početnej skupiny.

V konečnom dôsledku, zvýšená spolupráca medzi traumacentrami a zlepšenie koordinácie prevozov by mohli zabezpečiť lepšiu integrovanú starostlivosť pre túto zraniteľnú populáciu.

Táto práca tak môže predstavovať obohatenie základov pre praktické využitie v oblasti neodkladnej starostlivosti, kde je poukázané, že zohľadnenie individuálnych potrieb starších pacientov je kľúčové pre úspešnú intervenciu.

Referenčný zoznam

- Alshibani, A., Banerjee, J., Lecky, F., Coats, T. J., Alharbi, M., & Conroy, S. (2021). New horizons in understanding appropriate prehospital identification and trauma triage for older adults. *Open Access Emergency Medicine*, *13*, 117–135. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S297850>
- Atinga, A., Shekkeris, A., Fertleman, M., Batrick, N., Kashef, E., & Dick, E. (2018). Trauma in the elderly patient. In *Br J Radiol* (Vol. 91).
- Chen, H. A., Hsu, S. T., Shin, S. Do, Jamaluddin, S. F., Son, D. N., Hong, K. J., Tanaka, H., Sun, J. T., & Chiang, W. C. (2022). A multicenter cohort study on the association between prehospital immobilization and functional outcome of patients following spinal injury in Asia. *Scientific Reports*, *12*(1), 3492. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07481-0>
- de Vries, R., Reininga, I. H. F., de Graaf, M. W., Heineman, E., El Moumni, M., & Wendt, K. W. (2019). Older polytrauma: Mortality and complications. *Injury*, *50*(8), 1440–1447. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.06.024>
- Del Pozo Vegas, C., Zalama-Sánchez, D., Sanz-Garcia, A., López-Izquierdo, R., Sáez-Belloso, S., Mazas Perez Oleaga, C., Domínguez Azpíroz, I., Elío Pascual, I., & Martín-Rodríguez, F. (2023). Prehospital acute life-threatening cardiovascular disease in elderly: an observational, prospective, multicentre, ambulance-based cohort study. *BMJ Open*, *13*(11). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-078815>
- Dobiáš, V. (2021). *Urgentná medicína* (3. vydanie, Vol. 1137). Osveta.
- El-Menyar, A., Mekkodathil, A., & Al-Thani, H. (2016). Traumatic injuries in patients with diabetes mellitus. In *Journal of Emergencies, Trauma and Shock* (Vol. 9, Issue 2, pp. 64–72). Medknow Publications. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.179461>
- Galliazzo, S., Bianchi, M. D., Virano, A., Trucchi, A., Donadini, M. P., Dentali, F., Bertù, L., Grandi, A. M., & Ageno, W. (2019). Intracranial bleeding risk after minor traumatic brain injury in patients on antithrombotic drugs. *Thrombosis Research*, *174*, 113–120. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2018.12.015>
- Ge, X., Liu, W., Zhang, Z., Xie, F., Zhao, T., & Li, Y. (2021). Evaluation of lightwand-guided endotracheal intubation for patients with missing or no teeth: a randomized controlled study.

Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition), 71(4), 395–401.
<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.03.002>

Gioffrè-Florio, M. (2018). Trauma in elderly patients: a study of prevalence, comorbidities and gender differences. *Giornale Di Chirurgia - Journal of Surgery*, 39(1), 35.
<https://doi.org/10.11138/gchir/2018.39.1.035>

Hsieh, C. H., Rau, C. S., Wu, S. C., Liu, H. T., Huang, C. Y., Hsu, S. Y., & Hsieh, H. Y. (2018). Risk factors contributing to higher mortality rates in elderly patients with acute traumatic subdural hematoma sustained in a fall: A cross-sectional analysis using registered trauma data. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11).
<https://doi.org/10.3390/ijerph15112426>

In, C. B., Cho, S. A., Lee, S. J., Sung, T. Y., & Cho, C. K. (2019). Comparison of the clinical performance of airway management with the i-gel® and laryngeal mask airway supreme™ in geriatric patients: A prospective and randomized study. *Korean Journal of Anesthesiology*, 72(1), 39–46. <https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00121>

Johnson, K. N., Botros, D. B., Groban, L., & Bryan, Y. F. (2015). Anatomic and physiopathologic changes affecting the airway of the elderly patient: Implications for geriatric-focused airway management. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 1925–1934.
<https://doi.org/10.2147/CIA.S93796>

Juraschek, S. P., Hu, J. R., Cluett, J. L., Ishak, A., Mita, C., Lipsitz, L. A., Appel, L. J., Beckett, N. S., Coleman, R. L., Cushman, W. C., Davis, B. R., Grandits, G., Holman, R. R., Miller, E. R., Peters, R., Staessen, J. A., Taylor, A. A., Thijs, L., Wright, J. T., & Mukamal, K. J. (2021). Effects of intensive blood pressure treatment on orthostatic hypotension a systematic review and individual participant-based meta-analysis. In *Annals of Internal Medicine* (Vol. 174, Issue 1, pp. 58–68). American College of Physicians. <https://doi.org/10.7326/M20-4298>

Kalbas, Y., Lempert, M., Ziegenhain, F., Scherer, J., Neuhaus, V., Lefering, R., Teuben, M., Sprengel, K., Pape, H. C., & Jensen, K. O. (2022). A retrospective cohort study of 27,049 polytraumatized patients age 60 and above: identifying changes over 16 years. *European Geriatric Medicine*, 13(1), 233–241. <https://doi.org/10.1007/s41999-021-00546-9>

Leenen, M., Scholz, A., Lefering, R., & Flohé, S. (2014). Limited volume resuscitation in hypotensive elderly multiple trauma is safe and prevents early clinical dilutive coagulopathy -

A matched pair analysis from TraumaRegister DGU®. *Injury*, 45, S59–S63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.08.019>

Perlman, R., Callum, J., Laflamme, C., Tien, H., Nascimento, B., Beckett, A., & Alam, A. (2016). A recommended early goal-directed management guideline for the prevention of hypothermia-related transfusion, morbidity, and mortality in severely injured trauma patients. In *Critical Care* (Vol. 20, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1271-z>

PHTLS: prehospital trauma life support (Eighth edition). (2016). Jones & Bartlett Learning.

Raja, A., & Zane, R. D. (n.d.). *contents/initial-management-of-trauma-in-...chTerm=trauma&selectedTitle=1%7E150&view=print&displayedView=full*. <http://www.uptodate.com/>

Rao, P. J., Phan, K., Mobbs, R. J., Wilson, D., & Ball, J. (2016). Cervical spine immobilization in the elderly population. *Journal of Spine Surgery*, 2(1), 41–46. <https://doi.org/10.21037/jss.2016.02.02>

Student Course Manual ATLS® Advanced Trauma Life Support®. (2018).

Šeblová, J. (2018). *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře* (2., doplněné a aktualizované vydání). Grada Publishing.

Underbrink, L., Dalton, A. “Twink,” Leonard, J., Bourg, P. W., Blackmore, A., Valverde, H., Candlin, T., Caputo, L. M., Duran, C., Peckham, S., Beckman, J., Daruna, B., Furie, K., & Hopgood, D. (2018). New Immobilization Guidelines Change EMS Critical Thinking in Older Adults With Spine Trauma. *Prehospital Emergency Care*, 22(5), 637–644. <https://doi.org/10.1080/10903127.2017.1423138>

Walther, L. H., Zegers, F., Nybo, M., Mogensen, C. B., Christensen, E. F., Lassen, A. T., & Mikkelsen, S. (2022). Accuracy of a point-of-care blood lactate measurement device in a prehospital setting. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 36(6), 1679–1687. <https://doi.org/10.1007/s10877-022-00812-6>

Wang, Y., Wang, L., Chen, C., Que, Y., Li, Y., Luo, J., Yin, M., Lv, M., & Xu, G. (2023). Safety and Risk Factors of Needle Thoracocentesis Decompression in Tension Pneumothorax in Patients over 75 Years Old. *Canadian Respiratory Journal*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/2602988>

Wendsche, P. ([2019]). *Traumatologie* (Druhé, přepracované a rozšířené vydání). Galén.

Zhao, F., Tang, B., Hu, C., Wang, B., Wang, Y., & Zhang, L. (2020). The impact of frailty on posttraumatic outcomes in older trauma patients: A systematic review and meta-analysis. In *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* (Vol. 88, Issue 4, pp. 546–554). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002583>

Zoznam skratiek

AIS	Abbreviated Injury Scale
ATLS	Advanced Trauma Life Support
BMI	Body Mass Index
CFS	Clinical Frailty Scale
CT	Computed Tomography
DM	Diabetes mellitus
ECMO	Extracorporeal Membrane Oxygenation
EGMB	The European Guidelines on Management of Major Bleeding and Coagulopathy Following Trauma
HbA1C	Glycated Hemoglobin
CHOPN	Chronická obštrukčná pľúcna nemoc
ICS-MAL	Intercostal Space at the MidAxillary Line
ISS	Injury Severity Score
JIP	Jednotka intenzívnej péče
MTC	Major Trauma Centre
NACA	National Advisory Committee for Aeronautics
NTD	Needle Thoracentesis Decompression
TBI	Traumatic Brain Injury