

Rok 2020 v přehledu – Urgentní medicína

Škulec R.¹⁻⁴, Djakow J.^{5,6}, Kočí J.⁷, Večeřa L.⁸⁻¹¹

¹Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem

²Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje, Kladno

³Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Fakultní nemocnice Hradec Králové

⁴Fakulta zdravotnických studií, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

⁵Oddělení následné intenzivní péče pro děti, Nemocnice Hořovice

⁶Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Fakultní nemocnice Brno

⁷Oddělení urgentní medicíny, Fakultní nemocnice Hradec Králové

⁸Oddělení urgentního příjmu, Krajská nemocnice T. Bati, a. s., Zlín

⁹Zdravotnická záchranná služba Zlínského kraje, Zlín

¹⁰Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje, Brno

¹¹Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Fakultní nemocnice Brno

V článku autoři prezentují soubor komentovaných prací publikovaných na konci roku 2019 a v roce 2020 ve světové literatuře, které mají podle jejich názoru významný vztah k oboru urgentní medicína. V přehledu záměrně chybí práce související s onemocněním COVID-19, ty budou předmětem jiných publikací.

Klíčová slova: urgentní medicína, 2020.

Year 2020 in review – Emergency medicine

In the article the author presents a selection of the original articles published in the end of 2019 and in 2020 in the world, which in his opinion have a significant impact on practicing emergency medicine. This review intentionally avoids the articles related to COVID-19, which will be the subject of other reviews.

Key words: emergency medicine, 2020.

Úvod

Článek je komentovaný soubor prací publikovaných ve světové literatuře na konci roku 2019 a v roce 2020, které autoři považují za významné nebo zajímavé pro obor urgentní medicína. Autoři se záměrně rozhodli vybrat práce, které se netýkají specifického tématu, onemocnění COVID-19.

Přednemocniční neodkladná péče

Vliv přednemocničního podání kyseliny tranexamové na neurologický výsledek u pacientů se středně těžkým a těžkým kraniocerebrálním poraněním

Rowell et al. publikovali velkou multicentrickou randomizovanou placebem kontrolovanou dvojitě zaslepenou klinickou studii hodnotící efekt

dvou různých dávkovacích režimů kyseliny tranexamové v přednemocniční neodkladné péči (PNP) u pacientů s kraniocerebrálním traumatem starších 15 let, s Glasgow Coma Scale skóre ≤ 12 a se systolickým krevním tlakem ≥ 90 mmHg [1]. Celkem 1 063 pacientů bylo randomizováno k přednemocničnímu podání 1 g kyseliny tranexamové během 10 minut s následnou osmihodinovou infuzí jednoho gramu, 2 g kyseliny tranexamové během 10 minut s následnou osmihodinovou infuzí placeba a k podání placeba během 10 minut s následnou osmihodinovou infuzí placeba. Autoři nakonec nehodnotili rozdíly mezi třemi skupinami, ale mezi placebovou skupinou a oběma skupinami s aktivní léčbou. Primárním cílem bylo dosažení hodnocení podle Glasgow Outcome Scale-Extended škály > 4 (mírné nebo žádné neurologické poškození) šest měsíců od traumatu. Tohoto cíle bylo dosaženo u 65 % pacientů ve skupinách s aktivní léčbou a u 62 % pacientů ve skupině

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Roman Škulec, Ph.D., skulec@email.cz

Článek přijat redakcí: 19. 11. 2020; Článek přijat k tisku: 23. 11. 2020;

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2020; 31(6): 287–291

s placebem ($p = 0,84$). Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami. Rozdíl nebyl zjištěn ani v dalších sekundárních parametrech hodnotících funkční výsledek terapie a nebyl zjištěn rozdíl ve výskytu nežádoucích účinků. Autoři uzavírají, že u pacientů se středně závažným a těžkým kraniocerebrálním traumatem nevedlo přednemocniční podávání kyseliny tranexamové zahájené do dvou hodin od traumatu ke zlepšení neurologických funkcí 6 měsíců po úrazu. Jedná se o důležité zjištění, které potvrzuje výsledky klinické studie CRASH 3, a to že přednemocniční podávání kyseliny tranexamové je obecně u pacientů s kraniocerebrálním traumatem bezpečné, ale klinický efekt se projeví pouze u pacientů s méně závažným iniciálním postižením, s GCS > 12.

Výskyt komplikací v souvislosti se sekundárním transportem pacientů s cévní mozkovou příhodou k endovaskulární terapii

Sablott et al. publikovali výsledky observační prospektivní klinické studie zaměřené na sledování výskytu komplikací v souvislosti se sekundárním mezinemocničním transportem pacientů s cévní mozkovou příhodou k endovaskulární terapii [2]. Z 253 pacientů byly komplikace během transportu zaznamenány u 26,9 % pacientů. Jednalo se o obvyklé komplikace, jako např. zhoršení neurologického nálezu, křeče, nesnesitelná bolest hlavy, arteriální hypertenze vyžadující nitrožilní léčbu, úporné zvracení, akutní respirační selhání a hemodynamická nestabilita. U jedenácti pacientů byly tyto komplikace život ohrožující a vyžadovaly urgentní zásah lékaře. Průměrná doba transportu byla 88 minut, a přestože bylo 68 % pacientů transportováno letecky se statisticky významně kratší dobou transportu, výskyt komplikací byl srovnatelný se skupinou pacientů transportovaných po zemi.

Práce je velmi důležitým upozorněním na to, že sekundární transporty pacientů s cévní mozkovou příhodou nelze podceňovat, a že jsou zatíženy významným rizikem. Zejména v případě transportu bez lékaře by měly být záchranáři edukováni jaké specifické komplikace mají očekávat a jak je řešit. Tato skupina pacientů se navíc výrazně liší od pacientů s akutním infarktem myokardu, kde je výskyt komplikací podstatně menší [3].

Bolusové podávání adrenalinu kriticky nemocným s hypotenzí během transportu

Řešení těžké hypotenze během transportu pacientů v šoku je velmi obtížné z řady technických i medicínských důvodů. Jedno z používaných řešení je podávání bolusových dávek adrenalinu. Guyette et al. publikovali zajímavou pragmatickou retrospektivní kohortovou studii na toto téma [4]. Porovnali 571 pacientů, kteří byli transportováni v oblasti Pittsburgh (Pensylvánie, USA) v letech 2011–2017 s těžkou hypotenzí se systolickým krevním tlakem < 70 mmHg přes standardní léčbu a byla jim podána jedna nebo více nitrožilních bolusových dávek 100 µg adrenalinu s historickou skupinou 2 731 pacientů splňujících stejné klinické a demografické parametry, ale byli léčeni standardním způsobem bez bolusových dávek. Autoři provedli velmi pečlivý výběr kontrolní skupiny a velmi pečlivě zpracování s cílem maximálně omezit bias mezi skupinami. Zjistili statisticky významně vyšší dvacetičtyřhodinové přežívání pacientů v kontrolní skupině v porovnání se skupinou

s bolusovým podáváním adrenalinu (82,2 versus 64,6 %, $p < 0,001$), přestože 10 minut od zaznamenané epizody systolického krevního tlaku < 70 mmHg byl krevní tlak vyšší ve skupině s bolusovou léčbou (98,9 versus 88,9 mm Hg, $p < 0,001$). Dlouhodobé přežívání bylo také vyšší ve skupině pacientů léčených standardním způsobem.

Tato klinická studie podporuje stanovisko, že řešení těžké hypotenze u pacientů v šoku transportovaných zdravotnickou záchrannou službou by nemělo být prováděno bolusovým podáváním adrenalinu (ač je velmi jednoduché a rychlé), ale pomocí jiných obvyklých postupů (kontinuální kontrolované podávání vazopresorů, podání tekutin, kortikoidů, odstranění hypoxie apod.).

Urgentní příjem

Viskoelastické metody nebo standardní laboratorní kontrola koagulace u pacientů s masivním krvácením u traumat

Skupina kolem nestora výzkumu traumatem indukované koagulopatie Karima Brohiho publikovala výsledky prospektivní randomizované studie ITACTIC (implementing Treatment Algorithms for the Correction of Trauma-Induced Coagulopathy) [5]. Multicentrická studie byla prováděna v sedmi evropských traumacentrech. Cílem studie bylo prokázat, že viskoelastické metody zařazené do péče pacientů s traumatickým krvácením sníží mortalitu a zredukuje potřebu krevních transfuzí. Všichni pacienti byli léčeni masivním transfuzním protokolem s empirickým poměrem 1 : 1 : 1 (erytrocyty : plazma : trombocyty), dále byla všem aplikována kyselina tranexamová. Celkem bylo zařazeno 411 pacientů, kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Jedna skupina měla léčbu monitorovanou pomocí viskoelastických metod (TEG, ROTEM), druhá skupina měla standardní laboratorní kontrolu pomocí aPTT a INR. Ve dvou třetinách se jednalo o tupé poranění, průměrné ISS (Injury Severity Score) bylo 26, průměrný čas přednemocniční péče byl 69 minut. U obou skupin nebyl zjištěn žádný statisticky signifikantní rozdíl ve smrtelnosti (za 24 hodin i za 90 dní), multiorgánovém selhání, výskytu hluboké žilní trombózy, nebo pobytu na jednotce intenzivní péče. Zajímavostí je, že pacienti monitorovaní pomocí viskoelastických metod dostali větší dávku fibrinogenu.

Jedná se o první randomizovanou studii, která se zabývá závažnými poraněnými pacienty a jejich monitorování pomocí viskoelastických metod. Její závěr se může zdát překvapivý, nicméně ukazuje, že empirická terapie a laboratorní monitorace u polytraumatizovaných závažně krvácejících pacientů mohou být dostačující.

REBOA – metoda, která se dostává více do popředí

Metoda REBOA (resuscitative endovascular balloon occlusion of aorta), která je určena pro podporu zástavy závažného krvácení u traumat se stává stále více populární. Může být používána i lékaři bez erudice v intervenční radiologii. Práce Moore et al. si dala za cíl prospektivně zhodnotit používání této metody v šesti amerických traumacentrech, její indikace, výsledky léčby a výskyt komplikací [6]. Během ročního trvání bylo do studie zahrnuto celkem 458 pacientů s nekompresibilním krvácením pod úroveň bránice. U 75 pacientů bylo rozhodnuto

o aplikaci katétru jako metody dočasné zástavy krvácení, a to včetně pacientů s traumatickou náhlou zástavou oběhu s probíhající kardio-pulmonální resuscitací během zavádění (26 % pacientů ve studii). U všech byl katétr zaveden nejdéle do hodiny od přijetí (v průměru do 11 minut). Katétr byl úspěšně zaveden u 97 % pacientů. Zavedení katétru vedlo k nárůstu průměrného systolického krevního tlaku z 67 mmHg na 108 mmHg 5 minut po inflaci balónku. U 10 z resuscitovaných pacientů došlo po inflaci balónku k návratu spontánní cirkulace. Třicetidenní mortalita u pacientů s indikací REBOA katétru byla 52 %, přičemž hlavní příčinou smrti bylo vykrvácení. Ke komplikacím souvisejícím se zaváděním katétru došlo u 6,6 % pacientů a jednalo se o trombózu ilické tepny s nutností revaskularizace, punkční poranění povrchní stehenní tepny, umístění balónu do druhostranné ilické tepny a disekce společné stehenní tepny. Žádná komplikace neměla za důsledek amputaci končetiny.

Na základě této studie lze lépe charakterizovat klinické situace, ve kterých může mít pacient prospěch z použití metody REBOA. Jde především o tupé trauma s krvácením do dutiny břišní, s komplexním poraněním pánve a dolních končetin doprovázené šokem a o traumatickou náhlou zástavu oběhu s hypovolemií. Zde by mohl katétr úspěšně nahradit a odvrátit resuscitační torakotomii s klampem aorty. Jedná se o první prospektivní sledování indikace a realizace této metody v dostupné literatuře. Vzhledem k tomu, že katétr je možné aplikovat mimo katetrizační laboratoř, jedná se o velmi slibnou metodu v postupech zástavy závažného traumatického krvácení.

Zobrazovací metody

Vyhodnocení hemodynamického profilu pomocí Point-of-Care echokardiografie u pacientů přijatých na urgentní příjem pro akutní oběhové selhání

V této prospektivní observační klinické studii zkoumali Lafon et al. u 100 pacientů na urgentním příjmu přijatých pro šok hemodynamický profil pomocí Point-of-Care echokardiografického vyšetření [7]. Vyšetření bylo provedeno co nejdříve lékařem bez předchozí zkušenosti s Point-of-Care echokardiografií, pouze po proškolení prodělání dvanáctihodinovým kurzem, a také druhým lékařem, specialistou v Point-of-Care echokardiografii. Z celkového počtu byl u 55 pacientů název klinicky klasifikován jako septický šok, u 45 jako neseptický šok. Echokardiografie byla provedena po iniciální tekutinové výzvě (medián 500 ml, IQR 187–1500 ml). Hypovolemický profil byl pozorován u 33 pacientů (60 %) se septickým šokem a 23 pacientů (51 %) s neseptickým šokem, vazoplegický profil s hyperkinetickou cirkulací byl zjištěn u 17 pacientů (31 %) se septickým šokem a 5 pacientů (11 %) s neseptickým šokem. Tento hyperkinetický stav byl spojen s hypovolemií u 11 pacientů (20 %) se septickým šokem a 5 pacientů (11 %) s neseptickým šokem. Velmi důležité bylo zjištění, že u 10 pacientů (18 %) se septickým šokem byla echokardiograficky diagnostikována systolická dysfunkce levé komory, ale z toho jen polovina měla preexistující chronické srdeční selhávání. Systolická dysfunkce levé komory nebo selhání pravé

komory byla pozorována u 17 pacientů (31 %) se septickým šokem. Autoři upozorňují na důležitost echokardiografického stanovení hemodynamického profilu k individualizaci tekutinové resuscitace a vyhnutí se přetížení tekutinami především u pacientů se septickým šokem a systolickou dysfunkcí levé komory. Druhým, neméně důležitým cílem této studie bylo porovnání přesnosti stanovení hemodynamického profilu mezi lékaři bez předchozí zkušenosti s echokardiografií a experty v echokardiografii. Celková shoda byla nejlepší v diagnostice těžké chlopenní regurgitace (kappa 1,0), dále perikardiálního výpotku (kappa 0,85), systolické dysfunkce levé komory (kappa 0,74), těžké hypovolemie (kappa 0,65), selhání pravé komory (kappa 0,63) a nejnižší shoda byla zjištěna v případě nálezů hyperkinetické cirkulace asociované s vazoplegií (kappa 0,61).

Z výsledků studie vyplývá, že Point-of-Care echokardiografie je důležité vyšetření, které v urgentní medicíně umožňuje přesnější klasifikaci hemodynamického typu šoku, a že i lékaři po proškolení, bez předchozí zkušenosti s echokardiografií mohou dosahovat spolehlivé diagnostické výsledky.

Srovnání ultrazvuku plic, přenosného RTG snímku plic a CT u pacientů s akutním respiračním selháním

Tierney et al. realizovali prospektivní observační studii, ve které porovnali u 66 pacientů intubovaných pro akutní respirační selhání spolehlivost plicní ultrasonografie a předozadního rentgenového snímku plic na lůžku (RTG) s vyšetřením počítačovou tomografií (CT) v určení plicní patologie na úrovni plicního laloku a na úrovni celé plice [8]. Vyšetření všemi třemi metodami bylo provedeno během prvních 24 hodin. Ultrasonografické vyšetření bylo provedeno v devíti místech (1 místo pro pravý horní lalok, 2 místa pro pravý střední lalok, 2 místa pro pravý dolní lalok, 2 místa pro levý horní a 2 místa pro levý dolní lalok). Diagnostická shoda plicní ultrasonografie a RTG s CT vyšetřením na úrovni plicního laloku byla 88,6 % a 61,6 % ($p < 0,001$). Shoda s CT nálezem na úrovni celé plice byla pro ultrazvukové vyšetření levé plice 83,6 % a pravé plice 92,5 % a pro RTG vyšetření levé plice 71,6 % a pravé plice 65,7 % ($p < 0,100$). U ultrazvukového vyšetření plic byla zjištěna nejlepší shoda s CT vyšetřením v určení plicní atelektázy a konsolidace (95,6 %) a pleurálního výpotku (100 %). Nejnižší shoda s CT byla nalezena u ultrasonografických nálezů hodnocených jako normální nález (78,8 %). U RTG vyšetření byla pozorována nejvyšší shoda s CT u atelektáz/konsolidací a u tzv. „ground glass“ nálezů (pro obojí shoda 72,5 %). Rozpoznání pleurálního výpotku vykazovalo shodu 74,5 %, normální nález shodu 59,5 % a intersticiální plicní procesy měly shodu jen 28,6 %.

Z výsledků vyplývá, že ultrasonografické vyšetření plic je u pacientů s akutním respiračním selháním spolehlivější v diagnostice základních patologických plicních nálezů než RTG vyšetření. Nutno však doplnit, že všichni vyšetřující v této studii měli více než tříletou zkušenost s ultrasonografií plic. Je třeba také zdůraznit, že uváděnou diagnostickou spolehlivost nelze paušalizovat, výsledky platí pro podrobné, devítimístné vyšetření ultrazvukem a platí pro pacienty s akutním respiračním selháním vyžadujícím umělou plicní ventilaci.

Pediatric

Použití ketaminu pro tracheální intubaci u dětí

Conway et al. publikovali retrospektivní analýzu registru National Emergency Airway Registry for Children, ve které hodnotili bezpečnost použití ketaminu k indukci celkové anestezie před tracheální intubací na pediatrické jednotce intenzivní péče [9]. Z celkového počtu 10 750 intubací byl použit ketamin u 32 % případů. Nejčastější indikací k intubaci byla sepsa anebo šok (49,7 %). Po podrobné adjustaci k řadě potenciálně zavádějících faktorů autoři zjistili, že v analyzovaném souboru bylo použití ketaminu spojeno s nižším výskytem hemodynamických nežádoucích účinků spojených s intubací ve srovnání s použitím jiných indukčních farmak. Přítomnost šoku neměla vliv na jejich výskyt.

Publikované výsledky podporují použití ketaminu k indukci celkové anestezie před tracheální intubací na jednotce intenzivní péče. Nejedná se však o plnohodnotný důkaz bezpečnosti ketaminu, jde o retrospektivní analýzu registru a důkaz vyšší kvality musí poskytnout randomizovaná klinická studie.

Spolehlivost ultrasonografie v diagnostice zlomenin u dětí

Caroselli et al. publikovali prospektivní observační klinickou studii u 554 dětí ošetřených na urgentním příjmu pro úraz [10]. Hodnotili spolehlivost ultrasonografického vyšetření v diagnostice zlomenin skeletu ve srovnání s konvenčním rentgenovým vyšetřením (RTG). Nejčastěji byly vyšetřeny dlouhé kosti končetin (58,19 %) a ruce nebo nohy (38,27 %). Spolehlivost byla hodnocena odděleně pro ultrasonografické vyšetření specialistou (většinou se jedná o radiologa) a uživatelem se „standardní“ zkušeností (tuto úroveň mohou splňovat „neradiologové“). Vyšetření expertem mělo senzitivitu 91,7 %, specifitu 88,9 %, pozitivní prediktivní hodnotu 89,2 % a negativní prediktivní hodnotu 91,4 %. Cohenův koeficient kappa byl 0,81. Ultrasonografické vyšetření provedené standardním uživatelem mělo senzitivitu 71,5 %, specifitu 82,9 %, pozitivní prediktivní hodnotu 89,2 %, negativní prediktivní hodnotu 79,4 % a Cohenův koeficient kappa byl 0,54.

Výsledky studie ukázaly, že ultrasonografie je v diagnostice skeletových zlomenin velmi spolehlivá, ale pouze pokud vyšetření provádí zkušený expert v ultrasonografii. Tento výsledek může být ovlivněn

i kontextem, že „neradiologové“ ultrasonografickou diagnostiku zlomenin běžně neprovádí. Je proto možné, že specializační vzdělávací program zaměřený na diagnostiku skeletových poranění by mohl zvýšit spolehlivost vyšetření prováděného v režimu Point-of-Care ultrasonografie specialistou v urgentní medicíně, intenzivní medicíně, v pediatrii, traumatologii apod.

Náhlá zástava oběhu a kardiopulmonální resuscitace

Výsledky epidemiologické studie EuReCa TWO

Gräsner et al. publikovali očekávané výsledky epidemiologické studie EuReCa TWO (European Registry of Cardiac Arrest) [11]. Studie zkoumala epidemiologické parametry mimonemocniční náhlé zástavy oběhu a výsledky kardiopulmonální resuscitace v Evropě. Výsledky studie EuReCa ONE kromě jiného identifikovaly výraznou variabilitu všech ukazatelů podle Utsteinského protokolu a studie EuReCa TWO měla za úkol odstranit metodické nedostatky sběru dat [12]. Studie se zúčastnilo 28 zemí a údaje byly sledovány v populaci 178 879 118 obyvatel. V období od října do prosince 2017 bylo zaznamenáno 37 054 potvrzených mimonemocničních náhlých zástav oběhu a kardiopulmonální resuscitace byla zahájena u 67,9 %. Laická kardiopulmonální resuscitace byla poskytnuta u 58 % případů. Návrat spontánní cirkulace byl dosažen u 33 % případů z těch, co byli resuscitováni, a 8 % pacientů přežilo do propuštění z nemocnice. Zajímavým zjištěním bylo, že laická resuscitace pomocí kombinace nepřímé srdeční masáže a ventilace byla poskytnuta 28 % laicky resuscitovaných a tento postup byl spojen s vyšším přežíváním ve srovnání s resuscitací pomocí srdeční masáže bez ventilace (14 % versus 8 %). Variabilita ve sledovaných parametrech byla opět poměrně výrazná, podobně jako ve studii EuReCa ONE.

Výsledky epidemiologické studie EuReCa TWO v zásadě potvrdily výsledky předchozí studie. Pravděpodobně nejzajímavějším výsledkem je vyšší přežívání spojené s poskytnutím laické resuscitace kombinací nepřímé srdeční masáže a ventilace. Tento výsledek je ale nutné vnímat velmi opatrně. Jednalo se o sběr základních epidemiologických dat, ze kterých není možné hodnotit kauzalitu, a v tuto chvíli bychom na základně těchto výsledků neměli měnit stávající postupy.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** Všichni autoři rukopis četli, souhlasí s jeho zněním a zasláním do redakce časopisu Anesteziologie a intenzivní medicína. Škulec je editor a korespondující autor, připravil kapitoly „Přednemocniční neodkladná péče“, „Náhlá zástava oběhu a kardiopulmonální resuscitace“ a podílel se na kapitole „Pediatric“. Džakov se podílela na vytvoření kapitoly „Pediatric“. Kočí připravil kapitolu „Urgentní příjem“. Večeřa připravil kapitolu „Zobrazovací metody“. **Financování:** Žádné.

LITERATURA

1. Rowell SE, Meier EN, McKnight B, Kannas D, May S, Sheehan K, et al. Effect of out-of-hospital tranexamic acid vs placebo on 6-month functional neurologic outcomes in patients with moderate or severe traumatic brain injury. JAMA 2020; 324(10): 961–974. doi:10.1001/jama.2020.8958
2. Sablot D, Leibinger F, Dumitran A, Duchateau N, Van Damme L, Farouil G, et al. Complications during inter-hospital transfer of patients with acute ischemic stroke for endovascular therapy. Prehospital Emerg Care 2020; 24(5): 610–616. doi:10.1080/10903127.2019.1695299
3. Widimsky P, Budesinsky T, Vorac D, Groch L, Zelizko M, Aschermann M, et al. Long distance transport for primary angioplasty vs immediate thrombolysis in acute myocardial infarction. Final results of the randomized national multicentre trial–PRAGUE-2. Eur Heart J. 2003; 24(1): 94–104. doi:10.1016/s0195-668x(02)00468-2
4. Guyette FX, Martin-Gill C, Galli G, McQuaid N, Elmer J. Bolus dose epinephrine improves blood pressure but is associated with increased mortality in critical care transport. Prehospital Emerg Care 2019; 23(6): 764–771. doi:10.1080/10903127.2019.1593564

5. Baksaas-Aasen K, Gall LS, Stensballe J, Juffermans NP, Curry N, Maegele M, et al. Viscoclastic haemostatic assay augmented protocols for major trauma haemorrhage (ITACTIC): a randomized, controlled trial. *Intensive Care Med.* 2020 Oct 13: 1–11. doi: 10.1007/s00134-020-06266-1. Epub ahead of print.
6. Moore LJ, Fox EE, Meyer DE, Wade CE, Podbielski JM, Xu X, et al. Prospective observational evaluation of the ER-REBOA Catheter at 6 U.S. Trauma Centers. *Ann Surg.* 2020 Jun 23. doi: 10.1097/SLA.0000000000004055. Epub ahead of print.
7. Lafon T, Appert A, Hadj M, Bigrat V, Legarcon V, Claveries P, et al. Comparative early hemodynamic profiles in patients presenting to the emergency department with septic and nonseptic acute circulatory failure using focused echocardiography. *Shock* 2020; 53(6): 695–700. doi:10.1097/SHK.0000000000001449
8. Tierney DM, Huelster JS, Overgaard JD, Plunkett MB, Boland LL, St Hill CA, et al. Comparative performance of pulmonary ultrasound, chest radiograph, and CT among patients with acute respiratory failure. *Crit Care Med.* 2020; 48(2): 151–157. doi: 10.1097/CCM.0000000000004124.
9. Conway JA, Kharayat P, Sanders RC Jr, Nett S, Weiss SL, Edwards LR, et al. Ketamine use for tracheal intubation in critically ill children is associated with a lower occurrence of adverse hemodynamic events. *Crit Care Med.* 2020; 48(6): e489–e497. doi:10.1097/CCM.0000000000004314
10. Caroselli C, Raffaldi I, Norbedo S, Parri N, Poma F, Blaivas M, et al. Accuracy of point-of-care ultrasound in detecting fractures in children: A validation study. *Ultrasound Med Biol.* 2020; S0301-5629(20)30422-1. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2020. 09. 012.
11. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe – Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation* 2020; 148: 218–226. doi:10.1016/j.resuscitation.2019. 12. 042
12. Gräsner JT, Lefering R, Koster RW, Masterson S, Böttiger BW, Herlitz J, et al. EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation* 2016; 105: 188–195. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016. 06. 004.