

Refrakterní zástava oběhu na podkladě vysoce rizikové plicní embolie u mladého pacienta

Ondřej Sirotek^a, Vratislav Pechman^a, Milan Hromádka^a, Alexandra Žídková^b, Jan Baxa^c, Richard Rokyta^a

^a Kardiologická klinika, Centrum vysoce specializované komplexní kardiiovaskulární péče, Lékařská fakulta Plzeň, Univerzita Karlova a Fakultní nemocnice Plzeň, Plzeň

^b Klinika anestezie, resuscitace a intenzivní medicíny (KARIM), Fakultní nemocnice Plzeň, Plzeň

^c Klinika zobrazovacích metod (KZM), Fakultní nemocnice Plzeň, Plzeň

SOUHRN

Klíčová slova:

ECMO
Komplikace
Plicní embolie
Refrakterní zástava oběhu
Trombolýza

Pacienti s plicní embolií vedoucí k zástavě oběhu mají obvykle špatnou prognózu. Adekvátně zvolená léčba je klíčová. Vedle antikoagulační a trombolytické terapie máme k dispozici oběhovou a ventilační podporu, mechanickou podporu oběhu ve formě venoarteriální extrakorporální membránové oxygenace (V-A ECMO) a chirurgickou či katéetrovou embolektomii. Využití těchto léčebných modalit může být spojeno se specifickými komplikacemi. Prezентujeme případ 17letého mladého muže s mimonemocniční zástavou oběhu, kde konvenční resuscitační postupy nevedly k obnově účinného oběhu, a proto byl za pokračující kardiopulmonální resuscitace (KPR) transportován do regionálního ECMO centra. Nález při bed-side echokardiografickém vyšetření byl velmi suspektní z plicní embolie. Byl podán nefrakcionovaný heparin a pacient byl napojen na V-A ECMO. Vyšetřením výpočetní tomografií (CT) byla potvrzena rozsáhlá oboustranná plicní embolie s dilatací pravé komory srdeční (PKS). Pro progredující oběhovou nestabilitu byla podána trombolytická léčba. Nastalé závažné komplikace si vyžádaly opakované chirurgické intervence. Tato kazuistika je zároveň příkladem nezbytnosti multidisciplinární spolupráce.

© ČKS, 2022.

ABSTRACT

Keywords:

Complications
ECMO
Pulmonary embolism
Refractory cardiac arrest
Thrombolysis

Patients with pulmonary embolism leading to cardiac arrest usually have poor prognosis. Adequate treatment is essential. Besides anticoagulant and thrombolytic therapy we can employ circulatory and ventilatory support, mechanical circulatory support like venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (V-A ECMO) and surgical or catheter embolectomy. The use of these therapeutic modalities could be connected with specific complications. We present a 17-year-old young man with out-of-hospital cardiac arrest where conventional resuscitation methods were not successful so patient was transported during ongoing cardiopulmonary resuscitation (CPR) to a regional ECMO centre. Bed-side echocardiography was very suspicious of pulmonary embolism. Unfractionated heparin was applied and the ECMO support was initiated. Computed tomography verified extensive bilateral pulmonary embolism with right ventricle dilatation. Patient's hemodynamic status was getting worse so thrombolysis was administered. Severe complications have occurred and led to repeated surgical interventions. This case also demonstrates the necessity of multidisciplinary cooperation.

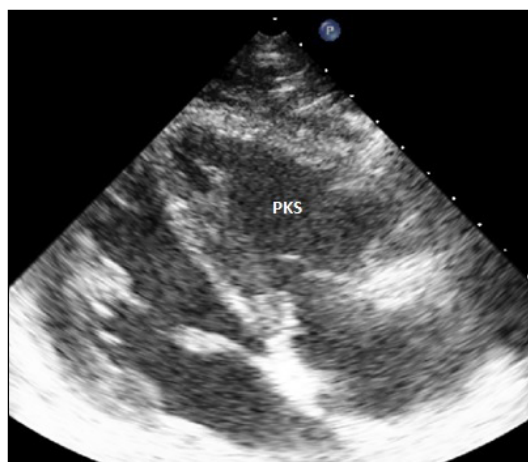
Adresa pro korespondenci: MUDr. Ondřej Sirotek, Kardiologická klinika, Centrum vysoce specializované komplexní kardiiovaskulární péče, Lékařská fakulta Plzeň, Univerzita Karlova a Fakultní nemocnice Plzeň, alej Svobody 80, 304 60 Plzeň-Lochotín, e-mail: siroteko@fnplzen.cz

Úvod

U hemodynamicky nestabilních pacientů s vysoce rizikovou plicní embolií je obvykle indikována okamžitá reperfuze. Léčba směřující k co nejrychlejšímu zprůchodnění plicnicového řečiště. Nutnost poměrně agresivního přístupu vyplývá z faktu, že u dvou třetin pacientů, kteří zemřou v důsledku plicní embolie, smrt nastává do dvou až tří hodin.¹ Skupina pacientů s nejzávažnější manifestací, kterou je oběhová zástava, může profitovat z iniciální mechanické podpory oběhu ve formě venoarteriální extrakorporální membránové oxygenace (V-A ECMO), kterou můžeme získat čas potřebný k nástupu efektu antitrombotické léčby, eventuálně k rozhodnutí o další léčebné strategii.

Popis případu

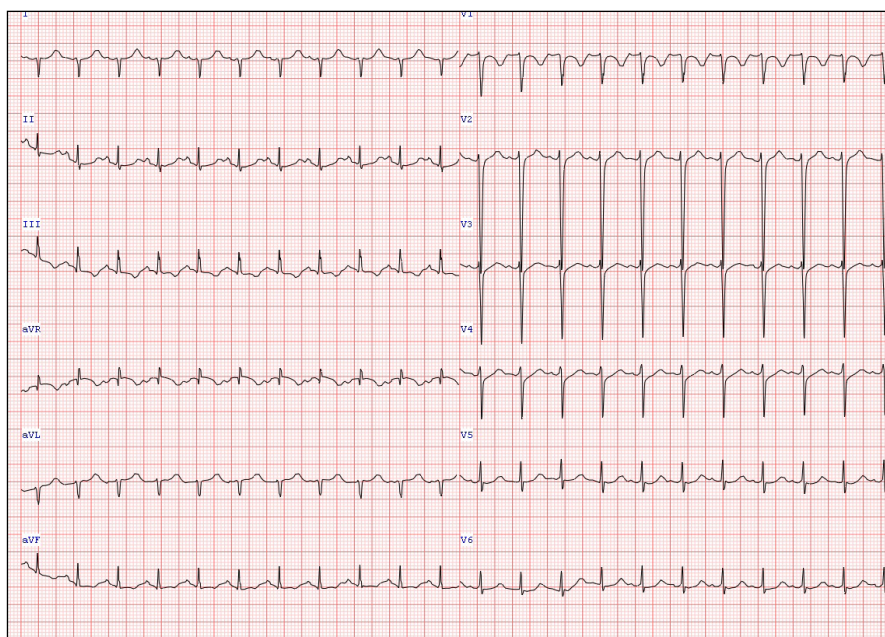
Prezentujeme případ dosud zdravého 17letého mladého muže věnujícího se aktivně lednímu hokeji, který byl v únoru 2019 transportován do FN Plzeň pro refrakterní zástavu oběhu nejasné příčiny. Pacient udával zhruba tři týdny nazpět symptomy infektu dolních cest dýchacích (produktivní kašel, zimnice, pocení), v posledních dnech spojené s progredující dušností, pro kterou byl vyšetřen na plicní ambulanci. Spirometricky byla zjištěna středně těžká obstrukční ventilační porucha, nález byl uzavřen jako spastická bronchitida, byla doporučena léčba bronchodilataciami (ipratropium-bromid + fenoterol) a antileukotriemem. Po návratu z vyšetření došlo doma u pacienta k prudkému zhoršení dušnosti a přechodné poruše vědomí, proto rodina zavolala zdravotnickou záchranou službu (ZZS). Při jejím příjezdu byl pacient při plném vědomí (Glasgow Coma Scale [GCS] 4-5-6), bez zjevného neurologického deficitu, cyanotický s tachyponí 25/min, s hraniční saturací krevního hemoglobinu kyslíkem (SpO_2) 92 % na vzduchu, hypertenzí s krevním tlakem (TK) 170/120 mm Hg a se sinusovou



Obr. 2 – Přetížení PKS (modifikovaná SX projekce)

tachykardií 140/min na EKG (obr. 1 <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=154&pid=1669&file=1136>). Během transportu došlo k rozvoji bradykardie (podaný atropin bez efektu) s následným přechodem do asystolie. Byla bezprostředně zahájena rozšířená KPR, v rámci níž byl pacient zaintubován a napojen na umělou plicní ventilaci. Příčina zástavy oběhu nebyla v daný okamžik zřejmá, pro zvažovaný tenzní pneumotorax byla lékařem ZZS provedena punkce pravé pleurální dutiny. Přes maximální resuscitační úsilí se nepodařilo obnovit účinný oběh a pacient byl za pokračující KPR s použitím mechanizované srdeční masáže transportován do FN Plzeň. V průběhu resuscitace docházelo intermitentně k obnovování oběhu.

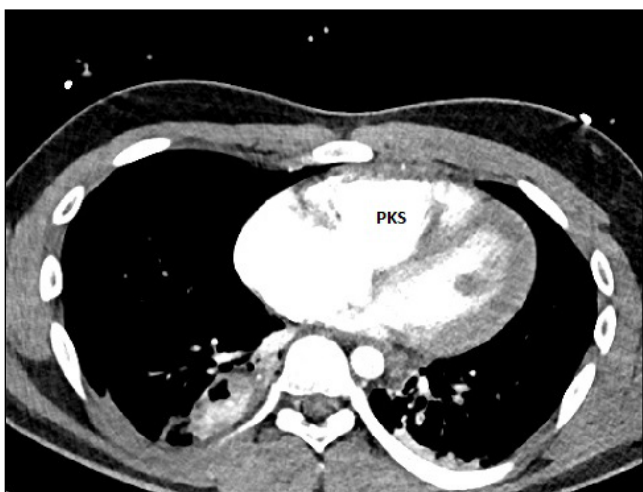
Po příjezdu pacienta KPR pro trvalou zástavu pokračovala. Bylo provedeno bed-side echokardiografické vyšetření s obrazem přetížení pravé komory srdeční (PKS) (obr. 2 <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=154&pid=1669&file=1135>). Pro podezření



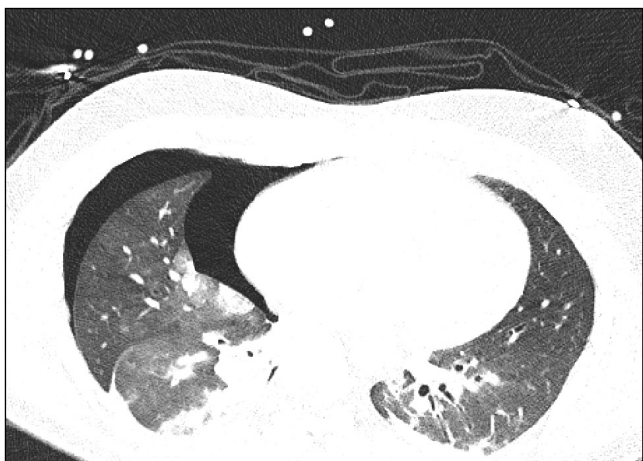
Obr. 1 – EKG se sinusovou tachykardií a vertikálním sklonem srdeční osy



Obr. 3 – Emboly ve větvení plicních tepen. CT dokumentace zveřejněna s laskavostí KZM.



Obr. 4 – Dilatace PKS. CT dokumentace zveřejněna s laskavostí KZM.



Obr. 5 – Pravostranný pneumotorax. CT dokumentace zveřejněna s laskavostí KZM.

na plicní embolii byl podán nefrakcionovaný heparin v dávce 10 000 IU i.v. Vzhledem k přetrvávající neúčinnosti spontánního oběhu a riziku fatálního krvácení po punkci pleury nebyla indikována trombolytická léčba, ale u pacienta jsme indikovali napojení na extrakorporální oběhovou podporu

ve formě V-A ECMO. Punkční metodou byla zavedena žilní kanyla (23 Fr) do v. femoralis l. sin. a arteriální kanyla (15 Fr) do a. femoralis l. dx., ECMO bylo spuštěno 12 min od příjezdu do fakultní nemocnice, celkově 84 min od zahájení KPR. Ve vstupní laboratoři byla zjištěna laktátemie > 15 mmol/l, pH 6,8, vysoce senzitivní srdeční troponin T (hs-TnT) 90 ng/l, N-terminální fragment natriuretického propeptidu typu B (NT-proBNP) 8 299 ng/l, C-reaktivní protein (CRP) 20 mg/l, hemoglobin (Hb) 128 g/l, D-dimery > 5 mg/l.

CT vyšetřením byla potvrzena oboustranná plicní embolizace s dilatací PKS (obr. 3 a 4, <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=154&pid=1669&file=1137> a <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=154&pid=1669&file=1138>). Dále byl popsán pravostranný pneumotorax (obr. 5 <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=154&pid=1669&file=1139>), který byl následně nekomplikovaně zadrenován chirurgem. Ke komplexní posuscitační péči byl pacient přijat na kardiologickou jednotku intenzivní péče, kde však dále postupně progredovala oběhová nestabilita. K udržení průtoku ECMO byla nutná významná volumexpanze a dávku vazopresorické podpory noradrenalinem bylo nutné navyšovat k 1 µg/kg/min. Echokardiograficky byla patrná dilatace a těžká dysfunkce PKS s ejekční frakcí (EF) 25 %. Při absenci zjevného závažnějšího krvácení bylo přistoupeno k systémovému podání trombolytika alteplázy v redukované dávce 50 mg na 15 min, což vedlo k částečné stabilizaci oběhu, nicméně při echokardiografické kontrole přetrvával neměnný nález těžkého cor pulmonale. Hrudní drenáž odváděla pouze minimální množství hemoragické tekutiny, rovněž třísla byla bez patrného krvácení. Pro opětovnou progresi oběhové nestability byla podána další redukováná dávka alteplázy 50 mg na 30 min s dobrou hemodynamickou odpovědí. Následně se však stav zkomplikoval výraznými hemoragickými odvody z hrudního drénu s nutností navyšování dávky noradrenalinu až na 3 µg/kg/min a masivní substituce krevními deriváty a koagulačními faktory (erytrocyty, mražená plazma, koncentráty protrombinového komplexu, fibrinogen, rVIIa). Odváděná krev z drénu byla ihned rekupeována. Pacient byl transportován na chirurgický sál, kde byla provedena revize pravé hrudní dutiny s ošetřením zdroje krvácení. Na základě zlepšení systolické funkce PKS (EF 40 %) při perioperačním echokardiografickém vyšetření byla po 25,5 hodinách ukončena podpora ECMO.

V dalším průběhu se stav pacienta komplikoval enteroragii a progredující ischemií pravé dolní končetiny. Na CT byla popsána pneumatóza stěny tenkého střeva a nitkovité zúžení a. femoralis dx., které bylo způsobeno spíše edémem tkání stehna nežli lokálním hematomem. Následně byly při explorativní laparotomii zjištěny pokročilé ischemické změny tenkých klíčků s nutností resekce větší části tenkého střeva (ponecháno 120 cm orálního jejunum) a založení terminální jejunostomie. Současně byla provedena fasciotomie pravého stehna a bérce. Nadále trval těžký šok kombinované etiologie s multiorgánovým selháním s anurií a potřebou kontinuální náhrady funkce ledvin (obr. 6 <http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=154&pid=1669&file=1140>). Vzhledem k vývoji stavu byl pacient po revizi



Obr. 6 – Nemocný v intenzivní péči

prosakující nekrektomie čtvrtý hospitalizační den přeložen na lůžka KARIM.

Na kontrolním CT byla popsána vitalita střeva, tepny dolních končetin se zachovaným tokem a velké žíly bez známek trombózy, ale také edém a bublinky plynu ve svalstvu pravé dolní končetiny. Přes opakované fasciotomie a nekrektomie si sedmý hospitalizační den progresse myonekrózy vyžádala provedení amputace PDK ve stehně. V dalším průběhu se celkový stav pacienta postupně zlepšoval, přetrvávala však potřeba náhrady funkce ledvin. Navzdory protrahované KPR a kritickému stonání se pacient probral k dobrému vědomí a 17. hospitalizační den byl nekomplikovaně extubován. Nejevil známky posthypoxické encefalopatie, funkce ledvin se zcela zreparovala, velikost a funkce PKS se znormalizovala a známky plicní hypertenze nebyly přítomny. Duplexní sonografie žil ozřejmila starší trombotické hmoty v oblasti levého bérce. Vyšetřením nebyla prokázána trombofilní dispozice. Pacient byl antikoagulován nízkomolekulárním heparinem (LMWH) za kontrol antiXa a později byl převeden na warfarin (přímé perorální antikoagulancium [DOAC] nebylo schváleno vzhledem k nezletilosti). Během hospitalizace na KARIM a následně Chirurgické a Dětské klinice FN Plzeň byly řešeny další komplikace jako neprůchodnost gastrointestinálního traktu, fantomové bolesti (přechodně epidurální analgezie), dehiscence laparotomie, ranné infekce, 47. den hospitalizace byla obnovena kontinuita GIT jejunoascendoanastomózou. S odstupem pak byla provedena sekundární sutura laparotomie a amputačního pahýlu. K doléčení byl pacient přeložen na Neurorehabilitační oddělení FN Plzeň, kde probíhala komplexní rehabilitace se zhotovenou protézou. Po 113 dnech hospitalizace byl pacient propuštěn do domácí péče. Ve FN Plzeň je nadále dispenzarizován v hematologické a gastroenterologické (syndrom krátkého střeva) ambulanci.

Diskuse

Z uvedené kazuistiky je patrná obtížnost volby optimální léčby. Obecně platí, že v kritických situacích kontraindikace trombolýzy relativizujeme. Guidelines

Evropské kardiologické společnosti (ESC) z roku 2019 doporučují při nedosažení iniciální oběhové stability u pacientů s vysoce rizikovou plicní embolií zvážit zavedení V-A ECMO bez předchozí reperfuze léčby.² Pneumotorax u našeho pacienta vznikl jistě punkcí pleurální dutiny lékařem ZZS, nicméně s obdobnou situací se nezdá se setkáme v důsledku fraktury žeber nepřímou srdeční masáží. V případě relativní kontraindikace podání trombolytické terapie pacientům s vysokým rizikem závažného krvácení je akceptovaným postupem podání redukované dávky trombolytika alteplázy 0,6 mg/kg (v max. dávce 50 mg) na 15 min.¹ V našem případě jsme opakovaně podali redukovanou dávku alteplázy pro progredující oběhovou nestabilitu, pro kterou nebyl jiný zjevný důvod.

Dle dostupnosti a zkušeností pracoviště může být alternativou chirurgická či katérová embolektomie. Data z francouzské práce autorů Meneveau a spol. z roku 2018 srovnávající výsledky jednotlivých léčebných strategií u pacientů s vysoce rizikovou plicní embolií (z celkově 180 pacientů bylo 52 léčeno pomocí ECMO, z toho 13 pro refrakterní kardiogenní šok a 39 pro srdeční zástavu, z nich 13 pro refrakterní srdeční zástavu) ukazují slibné výsledky kombinace ECMO s embolektomií.³

Přes použití menšího průměru tepenné kanyly (15 Fr) a relativně krátkou dobu trvání podpory ECMO vedlo těžké ischemicko-reperfuze poškození ke compartment syndromu pravé dolní končetiny a ani opakované fasciotomie a nekrektomie nezabránilo nutnosti vysoké amputace končetiny. Preventivní zajištění distální perfuze dolní končetiny by mělo být zváženo u většiny pacientů. Dle doporučení Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) z roku 2021 není zavedení distální perfuze prioritou úvodní léčby, ale mělo by ideálně být provedeno do čtyř hodin.^{4,5}

Ischemii tenkého střeva, která vyústila v resekci jeho větší části, dáváme do souvislosti s těžkým šokovým stavem. Podíl trombózy na ischemii střeva (eventuálně i dolní končetiny) nelze vyloučit, nemáme však pro něj důkazy.

Příčinu vzniku tromboembolické příhody u mladého a jinak zdravého pacienta se nepodařilo uspokojivě objasnit. Nebyla zjištěna anamnéza úrazu či imobilizace, užívání anabolik ani jiných rizikových látek, nebyla prokázána trombofilní dispozice.

K prakticky intaktnímu neurologickému výstupu přes kritické stonání nepochybně přispěl nízký věk pacienta.

Závěr

Osud pacientů s plicní embolií a oběhovou zástavou závisí na včasné diagnostice, optimálně zvolené strategii a dostupnosti léčby. Péče o tyto pacienty s sebou může přinášet řadu potenciálně závažných komplikací, které je často nutné řešit multidisciplinárně.

Prohlášení autorů o možném střetu zájmů

Žádný střet zájmů.

Odkaz na článek online

<http://www.cksonline.cz/coretvasa-case-reports/clanky.php?p=detail&id=154&pid=1669>

Literatura

1. Widimský J, Malý J, Eliáš P, et al. Doporučení pro diagnostiku a léčbu akutní plicní embolie. Vnitřní Léč 2008;54:1525–1572.
2. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, et al. 2019 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2020;41:543–603.
3. Meneveau N, Guillon B, Planquette B, et al. Outcomes after extracorporeal membrane oxygenation for the treatment of high-risk pulmonary embolism: a multicentre series of 52 cases. Eur Heart J 2018;39:4196–4204.
4. Richardson AC, Tonna JE, Nanjappa V, et al. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization, ASAIO Journal 2021;67:221–228.
5. Kaufeld T, Beckmann E, Ius F, et al. Risk factors for critical limb ischemia in patients undergoing femoral cannulation for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: Is distal limb perfusion a mandatory approach? Perfusion 2019;34:453–459.

**CURRICULUM VITAE**

MUDr. Ondřej Sirotek absolvoval studium na Lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Plzni v roce 2009. Téhož roku nastoupil na II. interní kliniku Fakultní nemocnice Plzeň, kde v roce 2012 dokončil interní kmen. Od roku 2014 doposud pracuje na Kardiologické klinice FN Plzeň. Jeho hlavním zájmem v rámci oboru je akutní kardiologie.