

Echokardiografické vyšetření perikardiálního výpotku a srdeční tamponády

Anna Valeriánová, Tomáš Janota

III. interní klinika, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Echokardiografie je nejdostupnější, a přitom velmi citlivou a spolehlivou metodou pro detekci zvýšeného množství perikardiální tekutiny a zároveň rozeznání stavu s naléhavou potřebou punkce i její bezpečné provedení. Výhodou echokardiografie je kromě dostupnosti u lůžka nemocného prakticky libovolná možnost opakování. Diagnostiku perikardiálního výpotku a zhodnocení jeho hemodynamické významnosti by v rámci screeningového ultrazvukového vyšetření měl v současnosti ovládat každý lékař pracující v intenzivní péči.

Klíčová slova: perikardiální výpotek, perikardiocentéza, srdeční tamponáda.

Echocardiographic examination of pericardial effusion and cardiac tamponade

Echocardiography is the most accessible, yet very sensitive and reliable method to detect an increased amount of pericardial fluid and to recognize emergent situations requiring pericardial puncture and to guide this invasive procedure. The biggest advantages of echocardiography are its' availability bedside and unlimited possibility of repeating the examination. Every doctor working in intensive care should be able to perform a basic ultrasound examination for diagnosing presence of the pericardial effusion and to evaluate its' hemodynamic significance.

Key words: pericardial effusion, pericardial puncture, cardiac tamponade.

Perikardiální výpotek

O perikardiálním výpotku hovoříme při hromadění nadměrného množství tekutiny v perikardiálním vaku. Malé množství tekutiny v perikardu je fyziologické (15–35 ml) a typicky bývá patrné v parasternální projekci v dlouhé ose levé komory (PLAX) v oblasti zadní atri-oventrikulární junkce, a to pouze v systole (1). Po perikardiálním výpotku je potřeba pátrat ve všech standardních echokardiografických projekcích. Perikardiální výpotek se zobrazuje jako anechogenní separace mezi epikardem a perikardem, jejíž velikost se v systole zvětšuje (Obr. 1). V případě déle trvající perikarditidy nebo maligního onemocnění mohou být ve výpotku přítomna echogenní fibrinová vlákna. Hemoragický výpotek může mít tečkovanou strukturu, při delším trvání se organizu-

je do koagulu (Obr. 2). Perikardiální hematom má stejnou echogenitu jako myokard (1). Podle umístění lze výpotky rozdělit na lokalizované nebo cirkulární. Lokalizované výpotky bývají méně obvyklé, typicky se vyskytují u pacientů po kardiokirurgických výkonech. Podle velikosti lze výpotky dělit na malé se separací perikardu pod 5 mm (objem do 100 ml), středně velké se separací perikardu 5–10 mm (objem 100–500 ml) a velké se separací perikardu nad 10 mm (objem nad 500 ml) (1). Již 100 ml tekutiny stačí k vytvoření cirkulárního výpotku. Velikost perikardiálního výpotku měříme vždy v diastole. Pro hemodynamickou významnost výpotku je zásadní rychlost jeho vzniku, nikoliv velikost.

U starších a obézních pacientů může být přítomna mírně echogenní separace perikar-

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: Interv Akut Kardiolog. 2024;23(1):24-26

<https://doi.org/10.36290/kar.2024.007>

Článek přijat redakcí: 29. 2. 2024

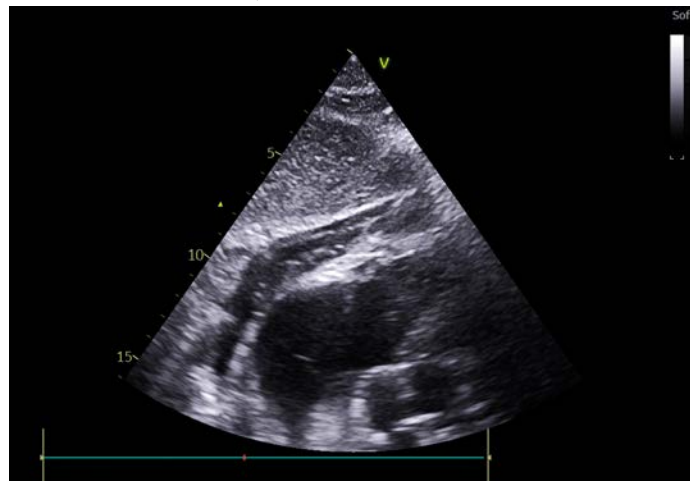
MUDr. Anna Valeriánová, Ph.D.

Anna.valerianova@vfn.cz

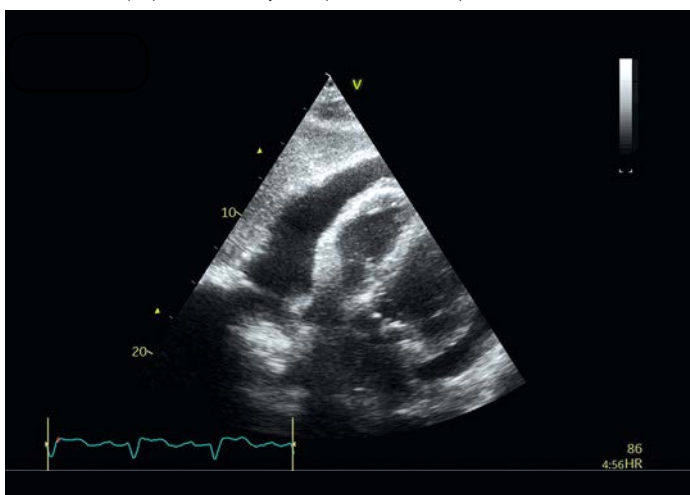
Obr. 1. Cirkulární perikardiální výpotek v PLAX projekci, nejlépe patrný za zadní stěnou levé komory



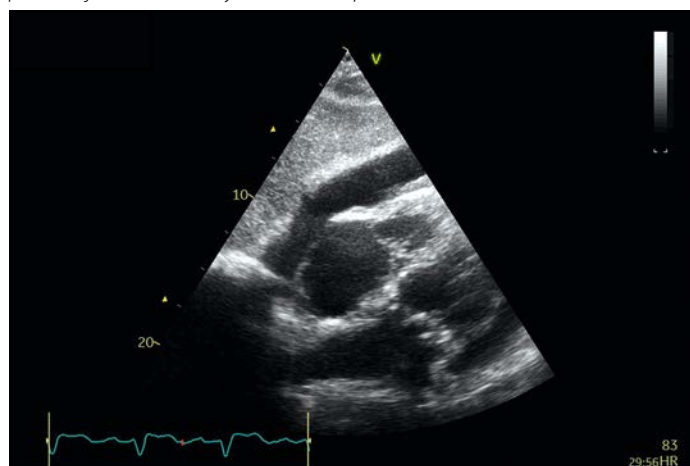
Obr. 2. Hemoragický výpotek, subxiphoidální projekce. Na epikardu nad volnou stěnou pravé komory je patrná vrstva organizujících se koagul



Obr. 3. Kolaps pravé síně v systole při srdeční tamponádě



Obr. 4. Kolaps pravé komory v diastole při srdeční tamponádě. Obrázky 3 a 4 pocházejí ze záznamu vyšetření téhož pacienta



du nad volnou stěnou pravé komory, patrná zejména v PLAX a v subxiphoidální pozici. V tomto případě se nejedná o perikardiální výpotek, ale tuk. V diferenciální diagnostice je nutno vzít v potaz i pleurální výpotek naléhající na perikard. Je-li výpotek přítomen pouze pod levou síní, jedná se nejspíše o pleurální, nikoliv perikardiální výpotek (1).

Srdeční tamponáda

Srdeční tamponáda je emergentní, život ohrožující stav, při kterém dochází k útlaku srdečních oddílů patologickým obsahem perikardiálního vaku. K jejímu vzniku dochází ve chvíli, kdy tlak v perikardu převyší plnicí tlaky srdečních oddílů (1). Útlak srdečních oddílů vede k nedostatečnému plnění a následně k poklesu srdečního výdeje se všemi jeho důsledky (2). Klinicky se srdeční tamponáda projevuje nejčastěji dušností, méně často bolestí na hrudi s iradiací do krku a dolní čelisti, dále mohou být přítomny palpitace, kašel, synkopy,

při subakutním průběhu mohou dominovat známky systémové kongesce. Typickým nálezem při fyzikálním vyšetření je tzv. Beckova trias, zahrnující hypotenzi, distenzi krčních žil a poslechový nález oslabených srdečních ozvů (3). Dále se vyskytuje tachykardie, tachypnoe. Při kontinuálním měření krevního tlaku se objevuje tzv. pulsus paradoxus – pokles systolického krevního tlaku o více než 10 mmHg během inspiria. Při rychlém vzniku může srdeční tamponádu způsobit i malý výpotek o objemu 100–200 ml, při dlouhodobé kumulaci dochází k remodelaci perikardu a možné kumulaci až 1 l tekutiny (3).

Typické echokardiografické nálezy pro obraz srdeční tamponády (4):

- **Kolaps srdečních oddílů.** Ke kolapsu dochází v té fázi srdečního cyklu, v níž tlak v srdečním oddílu poklesne pod tlak v perikardu. Síně tedy kolabují během systoly, komory během diastoly. První většinou

kolabuje pravá síň (Obr. 3). Vysoce specifický pro tamponádu je její kolaps trvající déle než 1/3 srdečního cyklu. Jako druhá typicky kolabuje pravá komora v diastole (Obr. 4). Kolaps pravostranných oddílů je nejlépe patrný v subxiphoidální a apikální čtyřdutinové projekci (A4C), kolaps pravé komory také v PLAX. Levostranné oddíly obvykle kolabují jako poslední. Výjimkou jsou pacienti s těžkou plicní hypertenzí, u kterých se jako první může objevit kolaps levé síně.

- Obraz „**swinging heart**“, houpajícího se srdce, který je typický pro velké výpotky. Tento nález není specifický pro srdeční tamponádu.
- Změny objemu komor a pohyb interventrikulárního septa s dechovým cyklem. Vzhledem k limitovanému prostoru v perikardiálním vaku je **zvýrazněná tzv. interventrikulární interdependence**. V nádechu dochází ke zvětšení pravé komory,

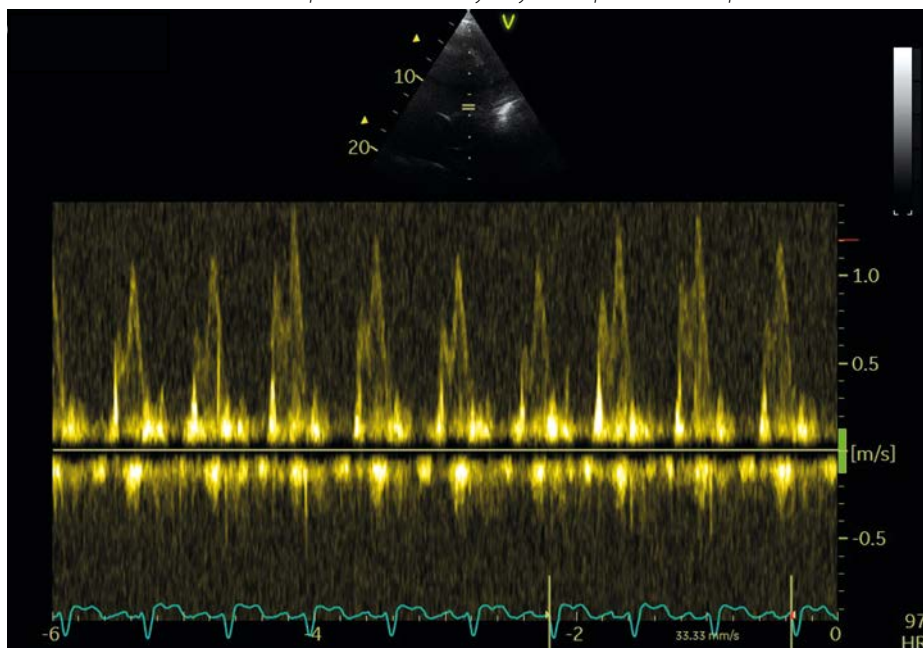
presunu komorového septa doleva, a ke zmenšení levé komory; ve výdechu jsou změny opačné. Přesuny komorového septa jsou nejlépe patrné z PLAX projekce, při využití M-módu (5).

- **Snížená respirační variabilita velikosti dolní duté žíly**, patrná ze subxiphoidální projekce. Jedná se o málo specifickou známku.
- **Zvýšená respirační variabilita vlny E transtrizusového proudění** (Obr. 5). Hodnotí se z A4C projekce, pomocí pulzního dopplerovského signálu s kurzorem umístěným k vrcholu cípů mitrální chlopně. Kolísání je nejlépe patrné při nastavení rychlosti posunu signálu na 25 mm/s. V nádechu dochází ke snížení plnění levé komory, ve výdechu ke zvýšení. Pro tamponádu srdeční je typické kolísání nad 25 %. Stejně změny jsou patrné i na vlně E transtrizusového proudění (nad 35 %); u pravé komory ale plnění v nádechu roste, a naopak ve výdechu klesá.

Perikardiocentéza

Echokardiografie umožňuje nejen diagnostiku perikardiálního výpotku, rozeznání hrozící srdeční tamponády, ale i výběr místa vhodného pro punkci. V současnosti nejčastěji punktujeme výpotek z oblasti srdečního hrotu, tradičním přístupem je ale punkce z epigastria pod processus xiphoides. Ultrazvukové vyšetření (UZ) umožňuje nalezení místa s největší separací perikardu k minimalizaci rizika poranění myokardu, a také bez interpozice plíce ke snížení rizika

Obr. 5. Kolísání transtrizusového proudění s dechovým cyklem u pacienta s tamponádou srdeční



pneumotoraxu. Při hrotovém přístupu v mezižebří většinou není dostatek místa na dobré přiložení sondy a paralelní punkci pod přímo UZ kontrolou. Jednodušší je předem výběr a označení místa a směru punkce a poté provedení punkce přesně ve směru původně přiložené echokardiografické sondy. Punkce je většinou prováděna v polosedu s úhlem trupu kolem 45 stupňů vůči podložce. Přes dutou jehlu je Seldingerovskou metodou zaváděn pigtail drén stejně jako centrální žilní katétr. V nouzi může být použit i centrální žilní katétr se zaváděcím drátem zakončeným ve tvaru písmene „J“, aby nehrozilo zranění epikardiálních srdečních cév a myokardu. Někdy je výpotek mnohem lépe zobrazitelný i punktovatelný subxifoidálně. V této

situaci je ale výhodnější punkce paralelně s UZ sondou ve sterilním návleku. Nejlepší subxifoidální obraz je většinou získán při kompresi epigastria. Tuto kompresi je třeba v momentně punkce zachovat; při oddálení sondy se anatomické poměry pro punkci často velmi změni. Úspěšnost i bezpečnost UZ navigované perikardiocentézy je velká.

Závěr

Echokardiografie je základní vyšetřovací modalitou pro diagnostiku perikardiálního výpotku včetně rozeznání hrozící srdeční tamponády. Nejspecifičtějšími známkami tamponády jsou kolaps pravé síně a pravé komory. Echokardiografie je i zásadní metodou pro indikaci a navigaci perikardiocentézy.

LITERATURA

1. Lancellotti P, Zamorano JL, Habib G, et al. The EACVI Textbook of Echocardiography. 2nd Edition. Oxford: Oxford University Press; 2017. ISBN 978-0-19-872601-2.
2. Kettner J, Kautzner J, et al. Akutní kardiologie. 3. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada publishing, a. s.; 2021.

ISBN: 978-80-271-3096-2.

3. Táborský M, Kautzner J, Linhart A, et al. Kardiologie I. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá Fronta, a. s.; 2018. ISBN: 978-80-204-4812-5.
4. Lancellotti P, Cosyns B, et al. The EACVI Echo Hand-

book. Oxford: Oxford University Press; 2016. ISBN: 978-0-19-871362-3.

5. Linhart A, Paleček T, Aschermann M. Echokardiografie pro praxi. Praha: Audioscan, spol. s. r. o.; 2002.