Raritná komplikácia zavedenia centrálneho venózneho katétra

Bělohlávek T.¹, Zolák V.¹, Köppl J.², Nosál S.¹

¹Klinika detskej anestéziológie a intenzívnej medicíny Univerzitná nemocnica Martin, Jesseniova lekárska fakulta v Martine Univerzita Komenského v Bratislave

²Detská klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny LF UK, LF SZU a NÚDCH, Bratislava

Zavedenie centrálneho venózneho katétra patrí medzi neoddeliteľné súčasti terapie a monitorovania kriticky chorých pacientov na jednotkách intenzívnej starostlivosti. Aj keď sa vďaka využívaniu ultrasonografickej kontroly výrazne zvýšila úspešnosť a bezpečnosť zavádzania, naďalej ide o invazívny výkon spojený s rizikom mnohých komplikácií. K zriedkavým neskorým komplikáciám patrí migrácia – vycestovanie konca prvotne v správnej pozícii zavedeného katétra. Presný mechanizmus migrácie nie je známy. V predložennom texte opisujeme prípad raritnej migrácie centrálneho venózneho katétra zavedeného cestou vena jugularis interna dextra pôvodne do pravej srdcovej predsieni naspäť do pravej jugulárnej vény u 4,5-ročného dievčaťa s polytraumou.

Kľúčové slová: centrálny venózny katéter, komplikácie, migrácia katétra, vena jugularis interna.

A rare complication of central venous catheter insertion

The insertion of a central venous catheter is an integral part of the therapy and monitoring of critically ill patients in intensive care units. Although, ultrasonography significantly improves the success and safety of insertion, it is still invasive procedure associated with the risk of many complications. Rare, later complications include migration – leaving the end of initially in the correct position inserted catheter. The exact mechanism of migration is unknown. In the present text, we describe a case of rare migration of a central venous catheter inserted through the right internal jugular vein originally into the right heart atrium back to the right internal jugular vein in a 4,5-year-old girl with polytrauma.

Key words: central venous catheter, complications, migration of the catheter, internal jugular vein.

Úvod

Zavedenie centrálneho venózneho katétra je bežnou súčasťou terapie a monitorovania pacientov na jednotkách intenzívnej starostlivosti. Prvý opísaný prípad je z roku 1929, keď chirurg Werner Forssman zakanyloval vlastnú pravú srdcovú predsieň cestou vena cephalica [1]. V roku 1953 rádiológ Sven-Ivar Seldinger opísal prelomovú techniku zavádzania katétrov po flexibilnom kovovom vodiči. Táto technika umožnila perkutánne zavádzanie katétrov s veľkosťou rovnakou alebo väčšou ako vodiaca ihla, bez nutnosti chirurgickej preparácie, respektíve použitia značne hrubých vodiacich ihiel [2, 3]. Medzi najčastejšie indikácie zavedenia patrí nutnosť podávania vazopresorov, chemoterapie, parenterálnej výživy a iných liečiv s vysokou osmolalitou spôsobujúcich flebitídu, monitoring hemodynamiky vrátane centrálneho venózneho tlaku, eliminačné metódy a spotrebovaný periférny venózny systém [4, 5, 6]. Aj keď ide o pomerne rutinný

výkon, vďaka svojej invazivite je spojený s rizikom mnohých komplikácií. Tieto komplikácie môžu byť skoré a neskoré [7, 8]. K skorým komplikáciám dochádza pri zavádzaní centrálneho venózneho katétra, súvisia s technikou operátora, miestom vpichu a zahŕňajú komplikácie cievne, pľúcne, srdcové a nesprávne umiestnenie katétra – malpozíciu (tab. 1) [7, 8]. Zavádzanie katétra pod ultrasonografickou kontrolou dokázateľne znižuje riziko komplikácií a zvyšuje úspešnosť punkcie [9, 10]. Neskoré komplikácie vznikajúce s odstupom času sú: dysfunkcia katétra, trombóza, infekcia a migrácia (tab. 1) [7]. V prezentovanej kazuistike opisujeme prípad spontánnej migrácie centrálneho venózneho katétra zavedeného cestou vena jugularis interna dextra do hornej dutej žily kraniálnym smerom naspäť do vena jugularis interna dextra u 4,5-ročného dievčaťa s polytraumou (pisomný súhlas zákonného zástupcu dieťaťa v súčasnosti nie je možné získať z dôvodu nemožnosti kontaktu).

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

doc. MUDr. Slavomír Nosál, PhD., slavonsal@yahoo.com

Článek přijat redakcí: 17. 11. 2020; Článek přijat k tisku: 5. 1. 2021;

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2021; 32(1): 44–47

Tab. 1. Komplikácie zavedenia centrálneho venózneho katétra (upravené podľa Kornbau et al. 2015 [7])

Skoré komplikácie			
Vaskulárne	Pulmonálne	Kardiálne	Ostatné
<ul style="list-style-type: none"> ■ Poranenie artérie ■ Poranenie vény ■ Krvácanie ■ Hematóm 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pneumotorax ■ Hemotorax ■ Pneumomediastinum ■ Chylotorax ■ Poranenie priedušnice ■ Vzduchová embólia 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arytmie ■ Zastavenie srdcovej činnosti ■ Perforácia srdca ■ Tamponáda srdca 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Malpozícia
Neskoré komplikácie			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Stenóza ciev ■ Trombóza ■ Fraktúra katétra ■ Oklúzia katétra ■ Infekcia ■ Migrácia katétra 			

Kazuistika

4,5-ročná pacientka preložená leteckou záchrannou službou na Klinikú detskej anestéziológie a intenzívnej medicíny Univerzitnej nemocnice Martin z mimospádovej krajskej nemocnice pre kraniocerebrálne poranenie sprevádzané traumatickým šokom. Dieťa po úraze doma – údajne pád zo schodov (bez svedkov), primárne ošetrované posádkou RLP, ktorá dieťa vzhľadom na bezvedomie, GCS 3 body urgentne intubovala a začala umelú pľúcnu ventiláciu. V krajskej nemocnici zrealizované CT vyšetrenie mozgu s nálezom zlomeniny bázy lebky obojstranne, fisúry pyramídy, zlomeniny steny orbity a fisúry kalvy obojstranne. Pacientka hemodynamicky nestabilná, hypotenzná, na vazopresorickej podpore noradrenalinom, zaistený dvojlúmenový centrálny venózný katéter (CVK) cestou vena femoralis sinistra. Dieťa transportované na naše pracovisko. Pri prijíme pacientka sedovaná, na umelej pľúcnej ventilácii (UPV), hemodynamicky nestabilná, centralizácia obehu, akra chladné, kapilárny návrat predĺžený, tachykardická (frekvencia srdca 192/min), hypotenzná (tlak krvi 54/25 mm Hg) napriek vysokej vazopresorickej podpore noradrenalinom (3,2 µg/kg/min), saturácia krvi kyslíkom (SpO₂) pulzným oxymetrom nemerateľná. Bed-side laboratórnym, rádiometrickým vyšetrením vzorky venózneho krvi zistená ťažká kombinovaná acidóza a hypoxémia (pH 6,921, pCO₂ 12,1 kPa, pO₂ 2,6 kPa, cHCO₃ 11,0 mmol/l, cBase – 16,6 mmol/l, laktát 6,7 mmol/l), vstupný hemoglobín 116 g/l (dodatkový údaj o transfúzii erytrocytov pred transportom). V krvnom obraze (výsledok dostupný približne po 60 minútach) anemizácia na hodnotu hemoglobínu 63 g/l a prítomná ťažká koagulopatia (protrombínový čas 26 %, APTT 50,6 s, trombínový čas 27,4 s, fibrinogén 0,52 g/l). Začatá objemová resuscitácia kryštaloidmi a koloidmi, realizované bed-side ultrasonografické vyšetrenie (e-FAST) s nálezom voľnej tekutiny perihepatálne, perisplenicky aj v Douglasovom priestore. Následne, po parciálnej hemodynamickej stabilizácii, realizované celotelové CT vyšetrenie s nálezom lacerácie sleziny a pečene s aktívnym extravazátom, lacerácie pravej obličky, kontúzie pľúc bilaterálne a fraktúry panvy, plus opísaný nález na lebke a mozgu. Hepatobiliárnym chirurgom indikovaná urgentná laparotómia a neurochirurgom zavedenie ICP snímača. V rámci nevyhnutnej predoperačnej prípravy, vzhľadom na nutnosť objemovej resuscitácie, podávania krvných derivátov vysokými

Obr. 1. RTG hrudníka zobrazujúci CVK zavedený cestou VJI dextra s koncom v pravej srdcovej predsieni (šípka ukazuje koniec katétra) **Obr. 2.** RTG hrudníka s neprítomným tieňom CVK zavedeného cestou VJI dextra

prietokmi, vazopresorickú podporu, nutnosť podávania koncentrovaných liečiv a možnosť monitorovania centrálneho venózneho tlaku zavedený druhý CVK cestou vena jugularis interna (VJI) dextra pod USG kontrolou. Katéter bol zavedený Seldingerovou metódou bez komplikácií, na prvý pokus a s prítomnosťou EKG zmien pri zavádzaní vodiča (4-frenchový, 3-luménový, 13-centimetrový polyuretánový pediatrický katéter zavedený na 12 cm, fixovaný pri koži zámkou a stehmi, prelepený tegadermovou securment náplastou s chlórhexidínovým vankúšikom). Z vitálnej indikácie realizovaná urgentná revízia abdomenu so sutúrou laceráčnych poranení pečene, aplikáciou lokálneho hemostyptického materiálu na slezinu, vyvedením brušných drénov a zavedením ICP snímača. Po operačnom výkone realizovaný RTG hrudníka (obr. 1), ktorý verifikuje CVK zavedený v pravej srdcovej predsieni.

V ďalšom priebehu hospitalizácie pacientka naďalej kontinuálne analgosedovaná, postupná stabilizácia hemodynamiky, normotenzná, adekvátna periférna perfúzia, možné vysadenie vazopresorickej podpory pre rozvíjajúce sa ARDS v teréne kontúzných zmien pľúc ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 100–200), navyšované ventilačné parametre (PIP 25–22 cm H_2O , PEEP 8 cm H_2O , FiO_2 0,7–0,8). Na piaty deň hospitalizácie realizovaný kontrolný RTG hrudníka (obr. 2) s chýbajúcim tieňom CVK.

Ultrasonograficky katéter nenájdenny vo VJI sinistra a dextra, vena subclavia sinistra a dextra ani v dutinách srdca. Pre fixáciu a prelepenie katétra sa VJI dextra nedala ultrasonograficky vyšetriť kranálnym smerom od miesta punkcie. Následne indikované ďalšie RTG vyšetrenie s podaním kontrastnej látky cestou CVK (obr. 3) s nálezom stočeného katétra kranálne, s koncom projikujúcim sa za uhol mandibuly vpravo.

Následne CVK extrahovaný (po extrakcii katéter bez viditeľných zmien alebo poškodení, plne funkčný – dal sa prepláchnuť, bez leaku) a zavedený nový katéter cestou VJI sinistra, po RTG kontrole korigovaná poloha špičky katétra – povytiahnutý o cca 2 cm (obr. 4). V ďalšom priebehu hospitalizácie postupná stabilizácia ventilačných parametrov, primeraný vývoj traumatických zmien na mozgu, pľúcach aj v dutine brušnej, bez nutnosti ďalšej chirurgickej intervencie. Na desiaty deň hospitalizácie pacientka extubovaná a v stabilizovanom stave preložená na oddelenie pediatrickej intenzívnej medicíny.

Diskusia

Zatiaľ čo nesprávna poloha konca zavedeného katétra – malpozícia – je pomerne častá komplikácia, ktorá sa vyskytuje v 5,5–6,7 % prípadov, spontánna migrácia prvotne v správnej pozícii zavedeného katétra je zriedkavá, opisovaná v 0,9–1,8 % prípadov [11, 12, 13]. Presný mechanizmus vycestovania nie je známy. Predpokladá sa, že provokujúcimi faktormi sú anatomické odchýlky cievneho systému, rýchle bolusové preplachovanie katétra, zmeny intratorakálneho tlaku pri kašli, kýchaní, vracaní alebo posilňovaní, posturálna rotácia a nadmerné pohyby krkom či hornými končatinami [13, 14]. Roblin a kol. opísali 2 prípady spontánnej migrácie port-a-cath venózneho katétra z vena subclavia do ipsilaterálnej VJI. Išlo o pacientov s cystickou fibrózou, u ktorých bola v terapii pravidelne realizovaná fyzioterapia v Trendelenburgovej polohe s opakovaným úsilným kašľom, ktorá mohla spôsobiť retrográdny tok krvi a migráciu katétra do distendovaných jugulárnych žíl [15]. Wu a kol. taktiež publikovali 2 prípady spontánnej migrácie systému port-a-cath z vena subclavia do ipsilaterálnej vena jugularis interna u pacientov s karcinómom pľúc trpiacich silným kašľom [14]. Prabakaran a Thomas opísali prípad katétra zavedeného cestou vena subclavia dextra do vena subclavia sinistra, ktorý sa po extubácii spontánne presunul do hornej dutej žily [13]. Jabeen a kol. prezentovali prípad úmrtia 9-mesačného dievčaťa na masívny fluidotorax, u ktorého bola *post mortem* zistená perforácia vena subclavia sinistra a nájdený koniec Hickmanovho katétra zavedeného cestou vena jugularis externa sinistra pôvodne do hornej dutej žily vo vena axilaris sinistra [16]. Dieťa bolo v domácej starostlivosti kŕmené parenterálnou výživou podávanou do CVK.

V literatúre sú opisované viaceré prípady migrácie CVK, najčastejšie zavedených cestou vena subclavia, respektíve vena brachiocephalica

Obr. 3. RTG hrudníka s nálezom stočeného katétra zavedeného cestou VJI dextra kranálne, s koncom projikujúcim sa za uhol mandibuly (biela šípka ukazuje katéter, čierna šípka kontrastnú látku v priebehu vény)

Obr. 4. RTG hrudníka zobrazujúci tieň CVK zavedeného cestou VJI sinistra s koncom na rozhraní pravej srdcovej predsene a pravej srdcovej komory (šípka ukazuje koniec katétra)

a vycestovaných z hornej dutej žily do VJI [17, 18]. Ďalšími opísanými miestami migrácie sú kontralaterálna brachiocefalická vena, vena subclavia, vena azygos, perikardiofrenická vena, vena thoracis interna, vena thyroidea inferior, axilárna a brachiálna vena, mediastinum či perikard [17, 18, 19]. Ide o pacientov s dlhodobou zavedenými centrálnymi venóznymi systémami, pri vedomí, vykonávajúcich bežné úkony, pohyby, s možnosťou kašľa a ďalších rizikových faktorov vycestovania katétra.

V našej kazuistike prezentujeme prípad kontinuálne analgosedovaného pacienta v medikamentóznej kóme, bez motorickej aktivity,

v súlade s neuroprotektívnym režimom s elevovanou hornou polovicou tela, bez spontánnej kašľovej aktivity, vracania alebo ďalších rizikových faktorov. V literatúre sme nenašli podobný prípad migrácie CVK retrográdnym smerom naspäť do žily, z ktorej bol zavádzaný. Na martinskom a bratislavskom pracovisku detskej anestéziológie a intenzívnej medicíny sme sa taktiež s podobným prípadom nestretli. Katéter bol počas celého obdobia zavedenia plne funkčný, podávanie roztokov a liečiv bolo bez odporu, prítomné spätné návraty zo všetkých portov a taktiež merané stabilné hodnoty centrálneho venózneho tlaku. Taktiež pri jeho extrakcii bol *in situ* v mieste vpichu, bez povytiahnutia, fixovaný zámkou, stehmi a náplastou. Spätnou analýzou dokumentácie sme zaznamenali zmeny v CVT, ktoré by mohli súvisieť so zmenou pozície CVK. Zmena hodnôt CVT z +10 cm H₂O na +14 cm H₂O v priebehu 4 hodín, počas ktorých bolo dieťa odsávané – nemôžeme s istotou vylúčiť, že napriek medikamentózne kóme nedošlo ku kašľaniu (hoci sme takúto aktivitu nezaznamenali), a transportované na CT vyšetrenie – opakovane prekladané, čo by teoreticky mohlo byť príčinou zmeny polohy CVK. Hodnoty ICP boli počas celého času stabilné, -1 až +5 mm Hg. Nález vycestovaného katétra bol náhodný pri realizovaní RTG hrudníka z pľúcnej indikácie.

Správna poloha CVK v hornej dutej žile, respektíve v junkcii hornej dutej žily a pravej srdcovej predsieni je dôležitá, retrográdna infúzia liečiv do VJI môže spôsobiť množstvo komplikácií, ako bolesti krku, ramena, ucha, tinitus, neurologický deficit a trombózu kortikálnych vén [18]. Predovšetkým hypertonické roztoky a chemoterapeutiká podávané do menších žíl môžu viesť k vzniku flebitíd a trombóz [18]. V predloženej práci sme poukázali na to, že aj prvotne v správnej pozícii zavedený a verifikovaný, plne funkčný CVK môže migrovať. Preto by sa mala poloha zavedených katétrov v pravidelných intervaloch kontrolovať, aj keď nie je podozrenie na vycestovanie. Ako ideálna metóda sa z hľadiska bezpečnosti a jednoduchosti javí ultrasonografická kontrola.

Záver

V prezentovanom príspevku opisujeme prípad raritnej neskorej komplikácie zavedenia CVK. Napriek chýbaniu rizikových faktorov migrácie a neprítomných známkach malfunkcie katétra došlo k jeho vycestovaniu. V súčasnosti sa môžeme len domnievať, kedy a prečo k zmene polohy došlo. V opisovanom prípade sa komplikácie z retrográdného podávania infúzií a liečiv neobjavili, napriek tomu sme v súčasnosti na našom pracovisku dôslednejší pri kontrole zavedených cievnych vstupov.

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 Anesteziology a intenzivní medicína. B.T.: 70 %, Z.V.: 20 %, K.J.: 5 %, N.S.: 5 %. **Financování:** Žádné.

LITERATÚRA

- Meyer JA, Werner Forssmann and catheterization of the heart, 1929. Ann Thorac Surg. 1990 Mar; 49(3): 497–499. doi: 10.1016/0003-4975(90)90272-8
- Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. Acta radiol. 1953 May; 39(5): 368–376. doi: 10.3109/00016925309136722
- Higgs ZCJ, Macafee DAL, Braithwaite BD, Maxwell-Armstrong CA. The Seldinger technique: 50 years on. Lancet 2005 Oct; 366(9494): 1407–1409. doi: 10.1016/S0140-6736(05)-66878-X
- American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access; Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, Caplan RA, Connis RT, Domino KB, et al. Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. Anesthesiology 2012 Mar; 116(3): 539–573. doi: 10.1097/ALN.0b013e31823c9569
- Kolikof J, Peterson K, Baker AM. Central Venous Catheter, StatPearls [on-line]. 2020 Jan, PMID: 32491730, Bookshelf ID: NBK557798
- Jamshidi R. Central venous catheters: Indications, techniques, and complications. Semin Pediatr Surg. 2019 Feb; 28(1): 26–32. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2019.01.005
- Kornbau C, Lee KC, Hughes GD, Firstenberg MS. Central line complications. Int J Crit Illn Inj Sci. 2015; 5(3): 170–178. doi: 10.4103/2229-5151.164940
- Smit JM, Raadsen R, Blans MJ, Petjak M, VandeVen PM, Tuinman PR. Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement and associated iatrogenic complications: a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2018 Mar; 22(1): 65. doi: 10.1186/s13054-018-1989-x
- Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. BMJ. 2003; 327(7411): 361. doi: 10.1136/bmj.327.7411.361
- Froehlich CD, Rigby MR, Rosenberg ES, Li R, Roerig PLJ, Easley KA, et al. Ultrasound-guided central venous catheter placement decreases complications and decreases placement attempts compared with the landmark technique in patients in a pediatric intensive care unit. Crit Care Med. 2009 Mar; 37(3): 1090–1096. doi: 10.1097/CCM.0b013e31819b570e
- Ambesh SP, Pandey JC, Dubey PK. Internal Jugular Vein Occlusion Test for Rapid Diagnosis of Misplaced Subclavian Vein Catheter into the Internal Jugular Vein. Anesthesiology. 2001; 95(6): 1377–1379. doi: 10.1097/00000542-200112000-00016
- Schummer W, Schummer C, Rose N, Niesen WF, Sakka SG. Mechanical complications and malpositions of central venous cannulations by experienced operators. A prospective study of 1794 catheterizations in critically ill patients. Intensive Care Med. 2007 Jun; 33(6): 1055–1059. doi: 10.1007/s00134-007-0560-z
- Prabakaran B, Thomas S. Spontaneous migration of central venous catheter tip following extubation. Saudi J Anaesth. 2014; 8(1): 131–133. doi: 10.4103/1658-354X.125975
- Wu PY, Yeh YC, Huang CH, Lau HP, Yeh HM. Spontaneous migration of a Port-a-Cath catheter into ipsilateral jugular vein in two patients with severe cough. Ann Vasc Surg. 2005 Sep; 19(5): 734–736. doi: 10.1007/s10016-005-4638-1
- Roblin D, Porter JC, Knight RK. Spontaneous migration of totally implanted venous catheter systems from subclavian into jugular veins. Thorax. 1994 Mar; 49(3): 281–282.
- Jabeen S, Murtaza G, Hanif MZ, Morabito A, Khalil B. Migration of Indwelling Central Venous Catheter and Fatal Hydrothorax. European J Pediatr Surg Rep. 2014 Jun; 2(1): 32–34. doi: 10.1055/s-0033-1347130
- Yeh CM, Chou CM. Spontaneous Migration of Central Venous Catheter to Anterior Mediastinum. Trends Journal of Sciences Research. 2018; 3(4): 147–150. https://doi.org/10.31586/Surgery.0304.01
- Wu CY, Fu JY, Feng PH, Liu YH, Wu CF, Kao TC, et al. Risk factors and possible mechanisms of intravenous port catheter migration. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2012; 44(1): 82–87.
- Kock HJ, Pietsch M, Krause U, Wilke H, Eigler FW. Implantable vascular Access systems: experience in 1500 patients with totally implanted central venous port systems. World J Surg. 1998 Jan; 22(1): 12–16. doi: 10.1007/s002689900342