

Ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítás korrigálatlan coagulopathiában

Reusz Géza dr.¹ ■ Langer Csilla dr.¹
Hevessy Tibor dr.¹ ■ Csomós Ákos dr.²

¹Markhot Ferenc Kórház, Központi Aneszteziológiai és Intenzív Betegellátó Osztály, Eger

²Magyar Honvédség Egészségügyi Központ, Központi Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály, Budapest

Bevezetés: A véralvadási zavar korrekciója centrálisvéna-biztosítás előtt mindennapos gyakorlat. A rutinszerű korrekció értelme ultrahangvezérelt beavatkozások előtt kérdéses, mivel a mechanikai szövődmények nagyon ritkák. **Célkitűzés:** Véralvadási zavar jelenlétében végzett ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítás biztonságosságának vizsgálata intenzív osztályon. **Módszer:** A szerzők retrospektív vizsgálatukba 2011. február és 2013. január között intenzív osztályukon végzett ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosításokat válogatták be. Véralvadási zavarnak tekintették az 1,5 feletti INR-értéket vagy APTT-rátát, a 100 G/l alatti thrombocytaszámot, illetve az antikoaguláns vagy clopidogrel-hatást. Adatgyűjtésüket a prospektíven vezetett ultrahangos regiszterre alapozták, emellett felhasználták a kórházi betegdokumentációt is. **Eredmények:** Két év alatt intenzív osztályukon összesen 310 ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítás történt. 134 esetben (43,2%) észleltek véralvadási zavart, a kanülálás előtt 10 alkalommal történt korrekció. Vérzéses szövődményt nem észleltek (szövődménygyakoriság korrigálatlan coagulopathiában: 0%, 95%-os konfidenciaintervallum: 0–3,0%). **Következtetések:** A véralvadási zavar intenzív osztályon gyakori, ennek rutinszerű korrekciója ultrahangvezérelt centrálisvéna-kanülálás előtt szükségtelen lehet. Orv. Hetil., 2015, 156(27), 1085–1090.

Kulcsszavak: alvadási zavar, centrálisvéna-biztosítás, ultrahang

Ultrasound-guided central venous access in patients with uncorrected coagulopathy

Introduction: Correction of coagulopathy prior to central venous catheterization is a standard practice. Before ultrasound-guided procedures, routine correction of coagulopathy is controversial as mechanical complications are rare. **Aim:** To evaluate the safety of ultrasound-guided central venous access in critically ill patients with coagulopathy. **Method:** In this retrospective study the authors included all ultrasound-guided central venous catheterizations performed in their Intensive Care Unit between February 2011 and January 2013. They defined coagulopathy as INR or APTT ratio above 1.5, platelet count below 100 G/l, and anticoagulation or clopidogrel therapy. Data obtained from ultrasound register and patient records were used. **Results:** 310 ultrasound-guided central venous catheterizations were performed. Coagulopathy was observed in 134 cases (43.2%) and corrected in 10 cases prior to catheterization. There were no bleeding complications (complication rate in uncorrected coagulopathy: 0%, 95% confidence interval: 0-3.0%). **Conclusions:** Coagulopathy is common in critically ill patients, but its routine correction prior to ultrasound-guided central venous catheterization seems unnecessary.

Keywords: coagulopathy, central venous catheterization, ultrasound

Reusz, G., Langer, Cs., Hevessy, T., Csomós, Á. [Ultrasound-guided central venous access in patients with uncorrected coagulopathy]. Orv. Hetil., 2015, 156(27), 1085–1090.

(Beérkezett: 2015. április 16.; elfogadva: 2015. május 14.)

Rövidítés

VJE = vena jugularis externa

A centrálisvéna-biztosítás az egyik leggyakoribb invazív beavatkozás az aneszteziológiai és intenzív terápiás gyakorlatban. A hagyományosan felszíni tájékozódási pontok alapján, „vakon” végzett kanülbehelyezés, bár rutinbeavatkozásnak számít, alkalmanként nehéznek vagy kivitelezhetetlennek bizonyulhat, és súlyos szövődményekhez vezethet. Az ultrahangos technikák elterjedése előtt közölt tanulmányok 6–20%-os gyakorisággal tudósítottak centrálisvéna-kanül bevezetésével összefüggő mechanikai szövődményekről [1].

A centrálisvéna-biztosítással kapcsolatos vérzéses szövődmények az enyhe, szúracsatornából szivárgó vérzéstől az életet veszélyeztető vagy akár fatális aortarupturáig, pericardialis tamponádig terjednek [2, 3, 4, 5]. Vérzészavar jelenléte jelentősen fokozza a rizikót, ezért rutinyakorlat a coagulopathia korrekciója centrálisvéna-biztosítás előtt. Ez azonban költséges, időigényes és nem minden esetben kivitelezhető.

A beavatkozások ultrahangos kontrollja töredékére csökkenti a mechanikai szövődmények előfordulását, beleértve a vérzéses szövődményeket is [6, 7]. Onkológiai betegekben és gyermek-intenzív osztályon az ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítást korrigálatlan véralvadási zavar mellett is biztonságosnak találták több tanulmányban is [8, 9, 10, 11]. Felnőtt-intenzív osztályon azonban hasonló vizsgálatot még nem végeztek, a véralvadási zavar korrekcióját szabályozó protokoll ultrahangvezérelt érkanülálások számára nem elérhető, az operátorok gyakorlata ilyen szempontból jelentősen különbözik.

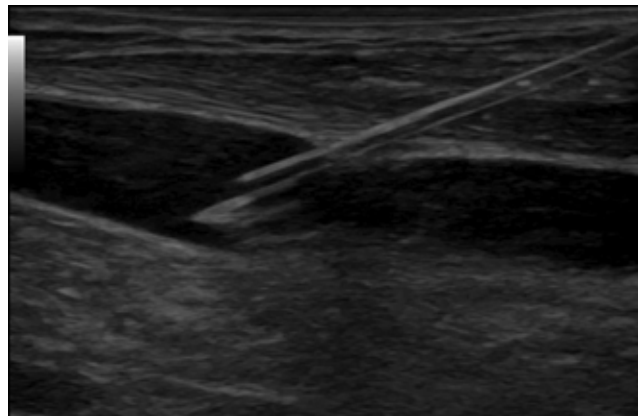
Osztályunkon rutinszerűen és nagy számban végzünk ultrahangvezérelt beavatkozásokat, ezek során kiemelkedő sikerarányt és alacsony szövődménygyakoriságot értünk el már a tanulási fázisban is [12]. A beavatkozások több mint harmadát teszik ki a centrálisvéna-biztosítások. Jelen tanulmányunkban a véralvadási zavar „jelenlétében” végzett ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítás biztonságosságát vizsgáltuk intenzív osztályon kezelt betegeinknél.

Módszer

Retrospektív módon vizsgáltuk azokat az ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosításokat, amiket a Markhot Ferenc Kórház Központi Intenzív Osztályán végeztünk 2 év alatt, 2011. február 2. (az első, osztályunkon végzett centrálisvéna-biztosítás időpontja) és 2013. január 31. között. (Kutatásetikai engedély száma: IKEB/UVCV/2012/2.) Intenzív osztályunk 12 ágyas, multidiszciplináris jellegű, 18 év feletti betegeket kezelünk.

A vizsgált időszakban a beavatkozások kivitelezéséhez LOGIQ Book XP Pro ultrahangkészüléket (GE Medical Systems Co., Ltd., Wuxi, Kína) és 10 MHz-es lineáris

ultrahangfejet használtunk. Standard centrális vénás zetteket használtunk, a sterilitást az ultrahangfejre húzott steril zacskóval és steril ultrahangzselével vagy egyéb síkosítóanyaggal (steril Lidocain kenőcs) biztosítottuk. Szinte kizárólag in-plane kanülálási technikát alkalmaztunk, az ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítások többségében a vena jugularis internát kanüláltuk (1. ábra).

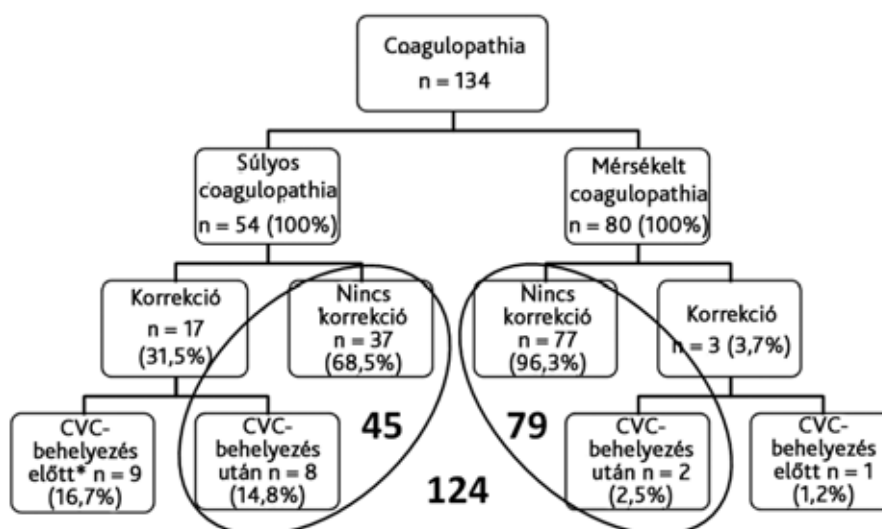


1. ábra | Ultrahangvezérelt vena jugularis interna kanülálás, in-plane technika. A tű teljes hosszában ábrázolódik, hegye a lumenben látható

Az ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítások adatgyűjtéséhez a prospektív módon vezetett ultrahangos regiszterünket vettük alapul, ami tartalmazza valamennyi, általunk végzett ultrahangvezérelt beavatkozás legfontosabb jellemzőit (dátum, beteg neve, beavatkozás típusa, operátor, problémák, észlelt szövődmények). Jelen vizsgálatba csak az intenzív osztályon kezelt betegek kanülálásait vontuk be.

Valamennyi beteg esetében a kórházi elektronikus (MEDWORKS) rendszerből kikerestük a kanülálás időpontjában rutinszerűen mért véralvadási paramétereiket (thrombocytaszám, INR, APTI), továbbá a MEDWORKS és a papíralapú dokumentáció segítségével gyűjtöttünk adatokat a véralvadást befolyásoló gyógyszerek szedésére vonatkozóan. A kanülálás napján alkalmazott vérkészítményeket, azok adásának időpontját (kanülálás előtt vagy után) és annak indikációját is gyűjtöttük. Coagulopathiának tekintettük az 1,5 feletti INR-értéket vagy APTI-rátát, a 100 G/l alatti thrombocytaszámot, illetve az antikoaguláns (12 órán belül adott LMWH) vagy clopidogrelhatást. Súlyos coagulopathiának véleményeztük a 2,0 feletti INR- vagy APTI-értéket, az 50 G/l alatti thrombocytaszámot, illetve a terápiás antikoagulálást.

Bár az ultrahangos regiszterünk tartalmazza a kanüláláskor észlelt szövődményeket, ezenfelül valamennyi beteg esetében ellenőriztük a szúrás követő mellkasröntgenleletet, és kerestünk szövődményre utaló leírást a kanülálást követő 24 órában írt dekurusokban és nővéri észlelésekben. Szövődményként értékeltünk bármilyen,



2. ábra | Alvadási zavar korrekciója a centrálisvéna-biztosítás napján

*Vagy pontos időpont nem ismert

mellkas-röntgenfelvételen leírásra került, továbbá orvosok vagy nővérek által dokumentált, kanülbevezetéssel összefüggésbe hozható mechanikai szövődeményt, például pneumothorax kialakulását vagy bármilyen szerv, képlet sérülését, károsodását. Vérzéses szövődeményként értékeltünk bármilyen mértékű, de dokumentált vérzést (például szúracsatornából szivárgó vérzés, haemothorax).

Statisztikai számítások során binomiális eloszlások konfidenciaintervallum (CI) meghatározásához Wilson-tesztet, aránypárok összehasonlításához χ^2 -tesztet használtunk. 95%-os CI-értékeket számoltunk, csoportok összehasonlításakor szignifikánsnak a $p < 0,05$ értéket tekintettük. A számításokat Stata 8.2 szoftverrel (StataCorp, Texas, Amerikai Egyesült Államok) végeztük.

Eredmények

A vizsgált időszakban összesen 310 ultrahangvezérelt centrálisvéna-kanülálás történt a Markhot Ferenc Kórház Központi Intenzív Osztályán kezelt betegeknél. A kanülálás időpontjában 134 esetben (43,2%) azonosítottunk véralvadási zavart. A coagulopathia 80 esetben mérsékelt, 54 esetben súlyos volt és szignifikánsan gyakrabban társult szepszishez (1. táblázat).

A 134 coagulopathiás beteg közül 20 esetében (14,9%) történt alvadásizavar-korrekció a centrálisvéna-biztosítás napján (súlyos coagulopathia: 17/54–31,5%, enyhe coagulopathia: 3/80–3,7%). A korrekcióra 10 esetben a beavatkozás napján, de a kanülbevezetést követően került sor, így a kanülálás időpontjában összesen 124 betegnek volt korigálatlan alvadási zavara (súlyos: 45, enyhe: 79) (2. ábra).

Enyhe coagulopathia mellett minden esetben a centrális kanül bevezetésétől független okok miatt került sor korrekcióra (egy esetben a kanülálás előtt, két esetben a kanülbevezetést követően). Súlyos coagulopathia miatt 8 alkalommal a kanülbevezetés után (valamennyi esetben a centrálisvéna-kanülálástól függetlenül), 9 esetben a kanülálás előtt végeztünk korrekciót. Ez utóbbi csoportban 3 alkalommal műtét, 1 esetben akut vérzés miatt történt a korrekció, kifejezetten a centrálisvéna-biztosítás érdekében végzett, „profilaktikus” korrekcióra 5 esetben került sor (2. táblázat). A korrekció a coagulopathia mértékével nem mutatott direkt összefüggést (3. ábra).

Centrálisvéna-biztosítással összefüggésbe hozható vérzéses szövődeményt nem észleltünk (vérzéses szövődemény incidenciája: 0%, 95%-os CI korigálatlan coagulopathiában: 0–3,0%, korigálatlan súlyos coagulopathiában: 0–7,7%). A coagulopathiás csoportban egyéb

1. táblázat | Centrálisvéna-biztosításban részesült betegek adatai

	Összes CVC (n = 310)	Coagulopathia jelen van (n = 134)	Nincs coagulopathia (n = 176)	p-érték
Szepszis	132 (42,6%)	69 (51,5%)	65 (36,9%)	0,006
Vazopresszor- terápia	134 (43,2%)	75 (56,0%)	59 (33,5%)	<0,001
Gépi lélegeztetés	183 (59,0%)	84 (62,7%)	99 (56,2%)	0,25 (NS)
Belgyógyászati	191 (61,6%)	81 (60,4%)	110 (62,5%)	0,71
Sebészi	119 (38,4%)	53 (39,6%)	66 (37,5%)	(NS)

CVC = centrálisvéna-kanül; NS = nem szignifikáns

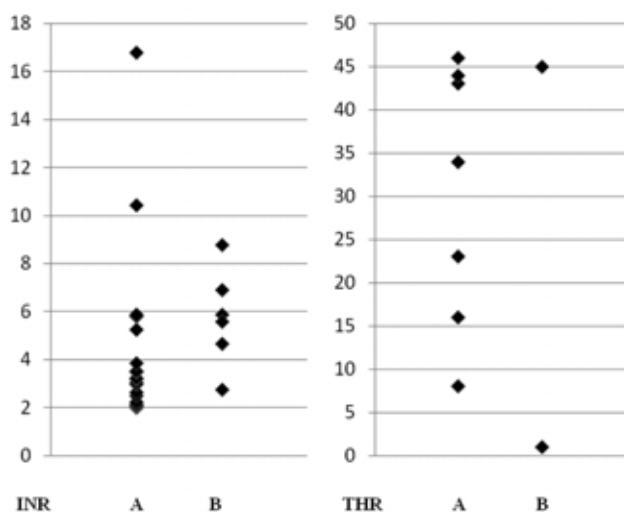
2. táblázat | Alvadási zavar korrekciója a centrálisvéna-biztosítás napján súlyos coagulopathia miatt

	Súlyos coagulopathia (n = 54)	
	Korrekció: CVC-szűrés előtt* (n = 9)	Korrekció: CVC-szűrés után (n = 8)
Műtéthez vagy egyéb invazív beavatkozáshoz	3	7
Aktív vérzés miatt	1	4**
Profilaktikusan	5	–

*Vagy pontos időpont nem ismert.

**3 esetben akut vérzés miatt műtétet is végeztek.

CVC = centrálisvéna-kanül.



3. ábra | INR- és thrombocytáértékek súlyos véralvadási zavarban a kanülálás előtt

A oszlop: korrekció nem történt; B oszlop: korrekció történt. INR = International Normalized Ratio; THR = thrombocytaszám (G/l)

mechanikai szövődmény sem jelentkezett. A nem coagulopathiás csoportban 2 esetben került dokumentálásra artériapunkció (gyakorisága az összes kanülbevezetést figyelembe véve: $2/310 = 0,6\%$, 95%-os CI: 0,1–2,3%), egyéb mechanikai szövődmény nem volt.

Megbeszélés

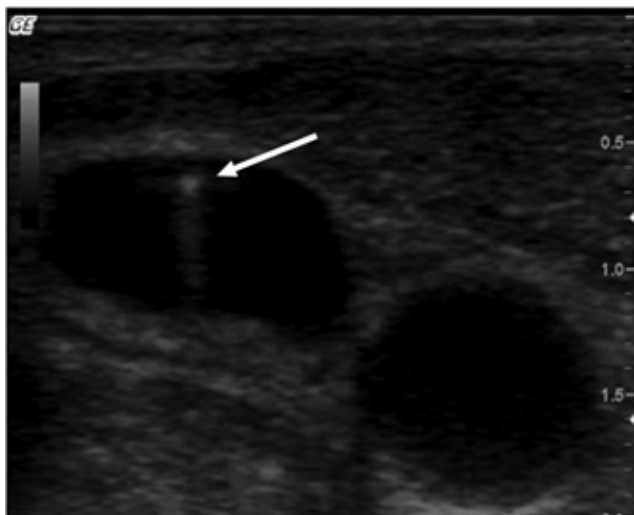
A centrálisvéna-biztosítás leggyakoribb mechanikai szövődménye a kísérő artéria véletlen punkciója. Ennek gyakorisága hagyományos technika alkalmazásakor a vena femoralis kanülálása esetében 9–15%, a vena jugularis interna esetében 6,3–9,4%, a vena subclavia katéterezésekor 3,1–4,9%. Bár az artéria punkciója legtöbbször ártalmatlan, klinikailag jelentős haematoma alakulhat ki a venafemoralis-kanülálások 4%-ában, valamint a vena jugularis interna és subclavia kanülálások 1–2%-ában [1]. Különösen veszélyes, amikor az artéria punkciója észre-

vétlen marad, és a Seldinger-dróton keresztül a vena helyett az artériát tágtjuk és kanüláljuk meg. A vastag tágtító okozta nyíláson keresztül komoly vérzés indulhat meg, rosszabb esetben az artériafal is bereped. Életveszélyes szövődmények, például aortadissectio, szívtampónád, carotidissectio, stroke, tracheakompressziót okozó nyaki vérömleny, retroperitonealis haematoma léphetnek fel, illetve fatális komplikációk is előfordulnak mindhárom lokalizációban [2, 3, 4, 5].

Coagulopathia jelenléte jelentősen fokozza a vérzéses szövődmények kockázatát, ezért rutinyakorlat a véralvadási zavar korrekciója a kanülálás előtt. Ez azonban drága, transfúziós szövődményekhez vezethet, és a teljes korrekció sok esetben nem kivitelezhető. Kórházunkban, a megyei kórházak többségéhez hasonlóan, így melletti coagulációs teszt nem elérhető, a coagulációs faktorkészítmények rutinszerű alkalmazására a magas költségek miatt nincs lehetőség. A laboratóriumi vizsgálatok, vércsoport-meghatározás, vérkészítmény rendelése több órát vesznek igénybe. Ez késlelteti a centrálisvéna-biztosítást igénylő invazív (centrális vénás) monitorozás felépítését, az adekvát gyógyszeres (például vazopresszor) terápia elindítását, ami kritikus állapotú betegeknél sokszor megengedhetetlen. Bár ilyen esetekben a centrális vénás kanül bevezetése a vena jugularis externa (VJE) felől viszonylag biztonságos alternatíva lehet, ennek punkciója sokszor sikertelen, és a katéter centrális helyzetbe vezetése anatómiai okok miatt gyakran lehetetlen [13, 14].

A szövődmények rizikója arányos a kanülálási kísérletek számával: ha a centrálisvéna-kanül bevezetéséhez három vagy több kísérletre van szükség, a szövődmények gyakorisága hatszorosára nő [1]. Gyakorlatlan operátor jelenléte, egyes alkati adottságok (például obesitas, cachexia, deformált mellkas), korábbi kanülálások miatt trombotizált érrendszer, sürgősségi helyzet növelik a kanülbevezetéshez szükséges kísérletek átlagos számát, ezáltal fokozva a rizikót [15]. Az ultrahangvezérlés jelentősen növeli az első kísérletre sikeres kanülbevezetések arányát, a szövődmények száma a hagyományos technikához képest a töredékére szorítható, ezért a nemzetközi guideline-ok egybehangzóan ajánlják a centrálisvéna-biztosítás ultrahangos kontrollját [15, 16]. Kiemelendő, hogy a véletlen artériapunkció gyakorisága ultrahangvezérléssel a tizedére, 0,5–1%-ra csökkenthető [6, 7]. Az ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítást több vizsgálat is biztonságosnak találta véralvadási zavar jelenlétében is, elsősorban onkológiai betegeknél, illetve egy kis esetszámú friss tanulmány gyermek-intenzív osztályon [8, 9, 10, 11]. Felnőtt-intenzív osztályon viszont hasonló vizsgálat még nem történt.

A vizsgálati időszakban intenzív osztályunkon a betegek csaknem felében észleltünk vérzészavart, és nagy számban végeztünk centrálisvéna-biztosítást korrigálatlan coagulopathia mellett. Vérzéses szövődményt egyetlen esetben sem észleltünk. Konfidenciaintervallum-számítás alapján nagy valószínűséggel kimondható, hogy az



4. ábra | A Seldinger-drót ellenőrzése a vena jugularis interna kanülálása alatt
A Seldinger-drót egyértelműen a véna lumenében látható (nyíl), az ér biztonságosan megtágítható a dróton keresztül

osztályunkon alkalmazott technika és kanülálási elvek betartása mellett a vérzéses szövödmények kockázata véralvadási zavar jelenlétében is minimális (3% alatt van, az enyhe szövödményeket is beleértve). Saját megfigyelésünk egybevág a fent ismertetett, onkológiai betegpopulációban végzett kanülálások tapasztalataival. Vizsgálatunk alapján intenzív kezelést igénylő betegekben ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítás előtt a véralvadási zavar *rutinszerű* korrekciója szükségtelennek tűnik.

Súlyos véralvadási zavar jelenléte esetén, az alacsonyabb esetszám miatt, egyértelmű konklúzió a vizsgálatunk alapján nem mondható ki. Nem ismert továbbra az sem, hogy van-e olyan kritikus véralvadási paraméter, ami mellett már jelentősen megnő a kockázat, ezért a kockázat/haszon figyelembevételével ultrahangvezérelt alkalmazása esetén is ajánlatos a korrekció. Vizsgálatunkban a szűrés időpontjában a legmagasabb INR-érték 16,81, a legalacsonyabb thrombocytaszám 8 G/l volt. (Az extrém laboreltérések mellett végzett beavatkozások sürgős esetek voltak, a laboreredmény a beavatkozás pillanatában vagy nem volt még ismert, vagy a korrekcióra nem volt idő: thrombocytakészítményt például a vérellátó Egerben nem tárol, beszerzése 8–10 órába telik.)

Jelen pillanatban védhetőnek tűnik az a stratégia, hogy ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítás előtt a véralvadási zavart csak extrém eltérések mellett korrigáljuk, egyéb esetekben pedig – különösen sürgősségi helyzetekben – a korrekciót csak esetleges szövödmények jelentkezésekor, a szűrést követően végezzük el. Megjegyzendő, hogy a 124 alkalommal vérzészavar (ebből 45 esetben súlyos vérzészavar) mellett végzett centrálisvéna-biztosítást tartalmazó kohorszunkban erre egyetlen alkalommal sem volt szükség.

Fontosnak tartjuk kiemelni, hogy az ismertetett eredmények eléréséhez több, általunk alkalmazott kanülálási

elv betartása szükséges. Coagulopathia vagy annak gyanúja esetén a könnyen komprimálható vena jugularis interna kanülálását preferáljuk a vena subclaviával vagy vena femoralissal szemben. Nagyon fontos a véna azonosítása és kísérő artériától való elkülönítése az ultrahangos képen: a véna általában oválisabb, nem pulzál, könnyen komprimálható, color Dopplerrel vizsgálva az áramlás iránya a szív felé halad. Véralvadási zavar fennállása esetén különösen fontos, hogy a beavatkozást az ultrahangos technikában nagy gyakorlattal rendelkező személy végezze vagy felügyelje. Kritikus a punkciós tű hegyének korrekt azonosítása és folyamatos követése a beavatkozás teljes ideje alatt; mi szinte kizárólag in-plane ultrahangos technikát használunk, amit ilyen szempontból a talán elterjedtebb out-of-plane módszernél sokkal hatékonyabbnak, ezért biztonságosabbnak tartunk. A tű hegyének pontos követése érdekében az in-plane technikát saját magunk módosítottuk, ennek leírását lásd máshol [17, 18]. A módosítás segítségével a leggyakoribb hiba, a tű hegyének képernyőről való „elvesztése” a beavatkozás alatt elkerülhető. A véletlen artériapunkció kizárása céljából rutinszerűen ellenőrizzük a Seldinger-drót pozícióját a véna megtágítása előtt (4. ábra).

Következtetések

Elmondható, hogy intenzív osztályunkon kezelt betegekben a véralvadási zavar nagyon gyakori. Ultrahangvezérelt centrálisvéna-biztosítás előtt ennek rutinszerű korrekciója szükségtelennek tűnik. A beavatkozás megfelelő ultrahangos technika alkalmazásával akár súlyos véralvadási zavar mellett is biztonságos lehet, de ezt a kérdést csak további, nagy betegszámú, prospektív vizsgálatokkal lehetne egyértelműen megválaszolni.

Anyagi támogatás: A közlemény megírása és a kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: R. G.: A hipotézis kidolgozása, a vizsgálat megtervezése, adatgyűjtés, statisztikai elemzések, a kézirat megszövegezése. Cs. Á.: A hipotézis kidolgozása, a vizsgálat megtervezése, statisztikai elemzések, a kézirat megszövegezése. L. Cs., H. T.: A vizsgálat megtervezése, adatgyűjtés, a kézirat bírálata.

A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Irodalom

- [1] McGee, D. C., Gould, M. K.: Preventing complications of central venous catheterization. *N. Engl. J. Med.*, 2003, 348(12), 1123–1133.
- [2] Shrikhande, G. V., Khan, S. Z., Meltzer, A. J., et al.: Endovascular management of type B aortic dissection after attempted central

- venous catheterization. *Ann. Vasc. Surg.*, 2011, 25(7), 979.e13–979.e15.
- [3] *Haaverstad, R., Latto, P. N., Vitale, N.*: Right subclavian catheter perforation of the aorta due to an incorrect external landmark-guided insertion technique. *CJEM*, 2007, 9(1), 43–45.
- [4] *Parsons, A. J., Alfà, J.*: Carotid dissection: a complication of internal jugular vein cannulation with the use of ultrasound. *Anesth. Analg.*, 2009, 109(1), 135–136.
- [5] *Udy, A., Senthuran, S., Lipman, J.*: Airway obstruction due to a pre-vertebral haematoma following difficult central line insertion – implications for ultrasound guidance and review of the literature. *Anaesth. Intensive Care*, 2009, 37(2), 309–313.
- [6] *Karakitsos, D., Labropoulos, N., De Groot, E., et al.*: Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit. Care*, 2006, 10(6), R162.
- [7] *Fragou, M., Gravvanis, A., Dimitriou, V., et al.*: Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients: a prospective randomized study. *Crit. Care Med.*, 2011, 39(7), 1607–1612.
- [8] *Cavanna, L., Civardi, G., Vallisa, D., et al.*: Ultrasound-guided central venous catheterization in cancer patients improves the success rate of cannulation and reduces mechanical complications: a prospective observational study of 1,978 consecutive catheterizations. *World J. Surg. Oncol.*, 2010, 8, 91.
- [9] *Tercan, F., Ozkan, U., Oguzkurt, L.*: US-guided placement of central vein catheters in patients with disorders of hemostasis. *Eur. J. Radiol.*, 2008, 65(2), 253–256.
- [10] *Della Vigna, P., Monfardini, L., Bonomo, G., et al.*: Coagulation disorders in patients with cancer: nontunneled central venous catheter placement with US guidance – a single-institution retrospective analysis. *Radiology*, 2009, 253(1), 249–252.
- [11] *Di Nardo, M., Stoppa, F., Marano, M., et al.*: Ultrasound-guided left brachiocephalic vein cannulation in children with underlying bleeding disorders: a retrospective analysis. *Pediatr. Crit. Care Med.*, 2014, 15(2), e44–e48.
- [12] *Reusz, G., Langer, Cs., Müller, M., et al.*: Ultrasound-guided interventions in our department – an audit of the first 1000 cases. [Az első 1000 ultrahang-vezérelt beavatkozás tapasztalatai osztályunkon.] *Aneszt. Int. Terápia*, 2013, 43(2), 66–71. [Hungarian]
- [13] *Celinko, S. A., Seneff, M. G.*: Central venous catheters. In: Irwin, R. S., Rippe, J. M. (eds.): *Irwin and Rippe's intensive care medicine*. 6th edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2007, 19–37.
- [14] *Byth, P. L.*: Evaluation of the technique of central venous catheterisation via the external jugular vein using the J-wire. *Anaesth. Intensive Care*, 1985, 13(2), 131–133.
- [15] *Troianos, C. A., Hartman, G. S., Glas, K. E., et al.*: Special articles: Guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation: recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *Anesth. Analg.*, 2012, 114(1), 46–72.
- [16] *Lamperti, M., Bodenham, A. R., Pittiruti, M., et al.*: International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.*, 2012, 38(7), 1105–1117.
- [17] *Reusz, G., Langer, Cs., Jakab, L., et al.*: Ultrasound-guided vascular access: the importance of the needle bevel. *Can. J. Anaesth.*, 2012, 59(5), 499–500.
- [18] *Reusz, G., Sarkany, P., Gal, J., et al.*: Needle-related ultrasound artifacts and their importance in anaesthetic practice. *Br. J. Anaesth.*, 2014, 112(5), 794–802.

(Reusz Géza dr.,
Eger, Széchenyi u. 27–29., 3300
e-mail: reuszgeza@gmail.com)

MÁJKUTATÁSI ALAPÍTVÁNY TÁJÉKOZTATÓJA

Ezúton értesítjük a Májkutatási Alapítvány adományozóit, hogy a 2013. és 2014. évben befolyt személyi jövedelemadó 1%-ából, 117 423 Ft-ból, azaz száztizenhétézer-négyszázhuszonhárom forintból **97 000 Ft-ot, azaz kilencvenhétézer Ft-ot** szakmai továbbképzésen (Magyar Gasztroenterológiai Társaság 57. Nagygyűlése – Siófok, 2015. május 30–június 2.) való részvételre fordítottunk.