**ÚVAHY K POUŽITÍ CÉVNÍCH VSTUPU U PACIENTU S INFEKCÍ COVID-19 (A NĚKTERÁ PRAKTICKÁ DOPORUČENÍ)**

Zdravotní krizová situace v souvislosti s pandemií Covid-19 vede k sérii dramatických změn v naší rutinní klinické praxi a vyžaduje revizi mnoha rozhodovacích procesů, reorganizaci léčebných jednotek a reformulaci protokolů a zdravotnických postupů. Žilní přístup je nezbytný pro adekvátní léčbu pacientů s infekcí Covid-19 a z výše uvedených důvodů bylo nezbytné revidovat kritéria pro výběr, zavedení a péči o různé typy žilních vstupů, které jsou v současnosti používány v našich nemocnicích.

V tomto dokumentu se skupina expertů z GAVeCeLT (Long Term Central Venous Access Group – pracovní skupina pro dlouhodobý centrální žilní přístup) snaží poukázat na některé významné aspekty týkající se cévního přístupu u pacientů s infekcí Covid-19 na základě současných zkušeností s léčbou těchto nemocných a identifikující ty postupy, které simultánně zohledňují potřebu ochránit zdravotníka provádějícího výkon, zajistí efektivitu výkonu, sníží riziko komplikací pro pacienta a zamezí plýtvání zdroji. Tyto úvahy a doporučení nebyly zatím nikde publikovány ani oponovány. Reflektují pouze názory a zkušenosti autorů a byly navrženy tak, aby poskytly potenciálně užitečný zdroj pro všechny kolegy, kteří léčí pacienty s infekcí Covid-19 se závažným i nezávažným průběhem.

Podobně jako v editorialu, který je nyní publikován v časopise „Journal of Vascular Access“ (1), je toto téma řešeno se zohledněním následujících čtyř klíčových bodů:

1. **Volba periferního žilního přístupu**

Pacienti s podezřením nebo potvrzenou diagnózou Covid-19, kteří ale nevyžadují hospitalizaci na JIP. Periferní žilní přístup je použit na hydrataci a podpůrnou léčbu, ale pouze k aplikaci léků a roztoků, které jsou kompatibilní s podáním do periferního žilního řečiště (seznam léků kompatibilních a nekompatibilních pro periferní žilní aplikaci je dostupný na internetu) (2). Tito pacienti také potřebují časté odběry žilní krve. V současnosti jsou dostupné tři typy periferních žilních katétrů – krátké periferní kanyly (délka < 6 cm), dlouhé periferní kanyly nebo mini-Midline (délka 6-15 cm) a Midline katétry (délka > 15 cm) (3). Midline katétry mohou být doporučeny u některých pacientů s infekcí Covid-19 – zvláště vysokotlaké („power injectable“) a polyuretanové. Tyto katétry mají mnoho výhod:

1. Vydrží výrazně déle než periferní žilní kanyly a tak sníží množství punkcí periferního žilního systému (s výhodou úspory zdrojů a snížení rizika pro zavádějící personál)
2. Umožní podání infuzí s vysokým průtokem
3. Umožní odběr krevních vzorků (což je obtížné u dlouhých periferních kanyl a nemožné u krátkých periferních kanyl). Doporučujeme ultrazvukem zkontrolovat správnou polohu hrotu katétru v axilární žíle (v infraklavikulární oblasti, v místě, kde se žíla zanořuje pod klíční kost) (4)
4. Midline katétry mohou být snadno vyměněny po drátěném vodiči za periferně zavedený centrální žilní katétr (PICC), jestliže je to indikováno.

Z důvodu snížení rizika vzniku žilní trombózy v souvislosti se zavedeným katétrem, kromě povinného použití ultrazvukem řízené punkce žíly, by mělo být potvrzeno, že průměr kanylované žíly (v. brachialis nebo v. basilica) je nejméně 3x větší než zevní průměr Midline katétru – 4mm průměr žíly, 4F katétr; 5mm průměr žíly 5F katétr, atd. Navíc je doporučeno používat Midline katétry (stejně jako krátké periferní kanyly a mini-Midline katétry) výhradně pro roztoky kompatibilní s podáním do periferního žilního systému. Jelikož pacienti s infekcí Covid-19 jsou v hyperkoagulačním stavu, mělo by vždy být zvážena podkožní aplikace nízkomolekulárního heparinu v profylaktické (100 m.j./kg/24h) nebo dokonce v terapeutické (100 m.j./kg/12h) dávce. Mnohá centra podávají antikoagulační léčbu i u pacientů bez zavedeného žilního vstupu.

Zavedení dlouhých periferních katétrů (mini-Midline, délka 6-15 cm) pod ultrazvukovou kontrolou může hrát omezenou roli u některých pacientů, například při příjezdu na urgentní příjem. Výhoda nižší ceny a jednoduššího zavedení (ve srovnání s Midline katétry) by měla být porovnána s nevýhodami jako je kratší životnost, vyšší riziko místních komplikací (dislokace a „overflow“ – průtokové přetížení) a obtíže při získání krevního vzorku (z tohoto důvodu je doporučeno mít jinou možnost odběru vzorku krve jako je arteriální katétr).

Speciální problém v souvislosti s používáním periferních žilních přístupů (krátkých periferních kanyl, mini-Midline a Midline katétrů) nastává při použití helem pro CPAP nebo obecně pro neinvazivní ventilaci (NIV), které jsou často indikovány u pacientů s infekcí COVID-19. Potíže mohou vzniknout při použití helmy pro CPAP s těsnými popruhy v podpaží, které nevyhnutelně stlačují axilární žíly. Tato situace může být spojena s edémem, parestezií a rizikem žilní trombózy, a stejně tak i se značným diskomfortem pro pacienta (5). Zavedení periferního žilního vstupu (krátké periferní kanyly, mini-Midline a Midline katétru) může teoreticky vést k dalšímu zvýšení rizika místního edému a trombózy, když navíc uvážíme primárně zvýšené riziko žilní trombózy u COVID-19 pacientů. Za normálních podmínek přibližně 75% žilní krve v paži protéká skrz axilární žílu (cestou brachiálních žil a v. basilica) a pouze 25% protéká skrz v. cephalica. Tato přesto může být kolaterální cestou průtoku v případě komprese žil v axile. Ačkoli o těchto souvislostech neexistují žádné prokazatelné literární údaje, je nutné na ně myslet a preferovat CPAP/NIV systémy s obličejovou maskou nebo helmou, které neobsahují fixaci v podpaží nebo dokonce použít systémy, které jsou uchyceny k hranám postele nebo závažími. Bohužel stále nejsou dostupné žádné přesné údaje o četnosti žilní trombózy v přítomnosti nebo absenci periferních žilních vstupů na paži (mini-Midline nebo Midline) přímo nebo nepřímo vztažené k fixaci helem pro ventilaci v podpaží.

1. **Volba centrálního žilního přístupu**

Pacienti s infekcí COVID-19, kteří vyžadují hospitalizaci na JIP, potřebují centrální žilní katétr z několika důvodů – podání mnohočetných a vysokoprůtokových infuzí, podání vazopresorů a ostatních léků, které nejsou kompatibilní s aplikací do periferní žíly, podání parenterální výživy, rozšířenou monitoraci oběhu nebo častý odběr vzorků krve. Centrální žilní vstupy jsou u dospělých nyní rozděleny na PICC (centrální katétr zavedený z periferie), CICC (centrální katétr zavedený z centrální žíly) a FICC (centrální katétr zavedený z femorální žíly) (6). Několik nedávných studií vyzdvihlo potenciální výhody PICC vysokotlakých a z polyuretanu (bez chlopně a s otevřeným koncem) v intenzivní péči (7-9). Použití tohoto typu vstupů, zvláště dvoucestných (5 F) nebo trojcestných (5 nebo 6 F), u akutního nemocného s infekcí COVID-19 může být velmi vhodné, což je založené na následujících úvahách:

* Zavedení PICC je absolutně bez rizika vzniku pleuropulmonálních komplikací (pneumotorax, hemotorax), které mohou být fatální u pacientů s COVID-19 pneumonií
* Zavedení PICC nevyžaduje, aby byl pacient v poloze vleže na zádech (což může být nemožné u některých pacientů s COVID-19), ale může být provedeno i v poloze vsedě a u extrémních případů i v pronační poloze
* Zavedení PICC je teoreticky bezpečnější pro zavádějícího zdravotníka než zavedení CICC, kde je zavádějící nebezpečně blízko k obličeji pacienta a k jeho sekretům z dutiny ústní, nosní a trachey
* Zavedení u pacientů na neinvazivní ventilaci (s maskou nebo helmou) umožní to, aby na krku nebyl vstup katétru, což je bezpochybně výhodné při péči o dýchací cesty a respirační systém, ale i o vlastní žilní vstup
* U pacientů s COVID-19 v pronační poloze jsou převazy a krytí místa vpichu u CICC velmi nepohodlné (i s ohledem na pravidelnou monitoraci místa vyvedení katétru a případného připojení/rozpojení infuzních hadiček). Navíc místo vstupu může být kontaminováno sekrecí z dutiny ústní a trachey pacienta v průběhu dlouhé (12-16 h denně) pronační polohy.
* U pacientů s tracheostomií je péče o PICC bezpečnější než péče o CICC jak pro pacienta (nižší riziko kontaminace výstupu katétru), tak i pro zdravotníka (nižší riziko expozice tracheální sekreci)
* Více protokolů doporučuje antikoagulovat pacienty s infekcí COVID-19 kvůli vysokému riziku trombotických komplikací, což je také fakt, který hovoří pro zavedení PICC spíše než CICC. Zavedení PICC nemá kontraindikace ani u pacientů s vysokými dávkami antikoagulačních léků.
* Nejtěžší pacienti s infekcí COVID-19 mají průměrnou délku hospitalizace na JIP téměř 3 týdny a také z časového hlediska PICC poskytuje značné výhody díky své delší životnosti.
* PICC může být zaveden i u pacienta, který již má zavedený Midline katétr jednoduchou výměnou přes drátěný vodič.
* Zavedení PICC ponechává oblast krku, klíčku i třísel volnou pro zavedení ECMO kanyl

Je nezbytné připomenout, že podle posledních poznatků není žádný rozdíl v riziku vzniku trombózy mezi PICC a CICC u pacientů v intenzivní péči (dřívější studie tvrdily, že riziko u PICC je vyšší). V současnosti je akceptováno stanovisko, že hlavním faktorem pro zvýšené riziko vzniku trombózy u PICC i CICC je technika zavedení (10). Navíc nedávné studie demonstrovaly spolehlivost PICC katétrů v intenzivní péči pro měření centrálního žilního tlaku (11) i měření srdečního výdeje termodiluční metodou (12). Výsledky měření srdečního výdeje pomocí trojcestného 6F PICC nejsou významně odlišné od těch, které byly získány aplikací do distálního lumen trojcestného 7F CICC (13).

Vysokotlaké, vícecestné PICC mají stejné vlastnosti jako vícecestné CICC pro aplikaci infuzních roztoků. Samozřejmě při absenci lékařů a sester, kteří nejsou patřičně proškoleni v zavádění PICC, nelze centrální žilní přístup z periferie uplatnit. Nicméně není nemožné zorganizovat rychlý praktický kurz pro zdravotníky, kteří již mají zkušenosti s punkcí žilního systému pod ultrazvukovou kontrolou tak, aby byli schopni zavádět i Midline katétry a PICC.

,

Zavedení centrálně zavedených centrálních katétrů (CICC) pod ultrazvukovou kontrolou je indikováno jako alternativa k PICC, jestliže jsou specifické kontraindikace k PICC nebo není dostupný příslušný zdravotnický personál. Jestliže má pacient obličejovou masku, helmu na NIV nebo tracheostomii, je preferován infraklavikulární přístup (ultrazvukem navigovaná punkce a kanylace axilární žily) spíše než přístupy nad klíční kostí. Důvodem je poskytnutí vyšší ochrany a stability katétru v místě jeho vyvedení. Důležitou indikací k přednostnímu zavedení CICC je nezbytnost centrálního žilního vstupu s více než třemi lumen. Zavedení centrálního žilního katétru cestou femorální žíly (FICC) u pacientů s infekcí COVID-19 může být také možností. Výhodou FICC je díky lokalizaci v třísle velká vzdálenost a zřejmá ochrana zdravotníka při zavedení před sekrety z ústní, nosní dutiny a trachey ve srovnání s PICC i CICC. Při zavedení FICC (obvykle doporučujeme použít vysokotlaké, polyuretanové, bezchlopňové a otevřené PICC, které jsou „off label“ zaváděny jako FICC) musí se vzít v potaz následující body:

* Místo vyvedení katétru by mělo být v polovině stehna a ne v třísle, což je dosaženo buď punkcí společné femorální žíly a následnou tunelizací do poloviny stehna nebo přímo punkcí povrchové femorální žíly v polovině stehna.
* Jestliže je nutná monitorace centrálního žilního tlaku nebo stanovení saturace smíšené žilní krve (SvO2), hrot FICC by měl ležet v pravé síni srdeční s potvrzením polohy hrotu buď intrakavitárním EKG nebo echokardiograficky (viz níže)
* Jestliže je FICC indikován výhradně pro odběry vzorků krve a infuzní léčbu a ne pro monitoraci, hrot katétru může být uložen ve střední části dolní duté žíly (nad bifurkací společných ilických žil a pod ústím renálních žil). Dobrou pomocnou antropometrickou metodou je změření délky katétru od místa vpichu pod hranici pupku.

Je doporučeno vybrat femorální žílu dostatečného průměru vzhledem k průměru katétru (5F katétr – průměr žíly nejméně 5 mm, podobně jako u PICC). Tímto se sníží riziko vzniku trombotických komplikací. Navíc je extrémně vhodné ochránit místo vyvedení katétru od lokální kontaminace z třísla, a to nejen tunelizací do poloviny stehna, ale také místním ošetřením kyanoakrylátovým lepidlem před aplikací průhledného semipermeabilního krytí. Závěrem by mělo být poznamenáno, že FICC (na rozdíl od PICC a CICC) nemůže být obvykle použit k měření srdečního výdeje termodiluční metodou. Ačkoli nejsou ještě dostupné jasné klinické údaje, je možné, že pacienti s infekcí COVID-19 díky hyperkoagulačnímu stavu mohou mít zvýšené riziko vzniku trombózy v souvislosti se zavedeným katétrem (PICC, CICC nebo FICC). U všech COVID-19 pacientů se zavedeným centrálním žilním katétrem by měla být zvážena rutinní podkožní aplikace nízkomolekulárního heparinu v profylaktické (100 m.j./kg/24h) nebo dokonce v terapeutické (100 m.j./kg/12h) dávce, pokud nejsou přítomny kontraindikace. Mnohá centra podávají antikoagulační léčbu i u pacientů bez zavedeného žilního vstupu s infekcí COVID-19 jako prevenci trombózy v plicním cévním řečišti.

Konečně, femorálním nebo supraklavikulárním přístupem je možné zavést speciální katétry na dialýzu nebo hemodiafiltraci, které jsou někdy nezbytné u pacientů s COVID-19. Tyto vstupy mohou být zavedeny „de novo“ nebo také s použitím drátěného vodiče místo stávajících FICC nebo CICC.

1. **Adekvátní volba techniky zavedení**

Všechny centrální žilní vstupy (PICC, CICC, FICC) by měly být samozřejmě zaváděné pod ultrazvukovou kontrolou tak, jak je to doporučené všemi mezinárodními guidelines (14,15). Ultrazvuk hraje klíčovou roli během celého výkonu:

1. Umožní zvolit nejvhodnější žílu
2. Umožní provést bezpečnou punkci
3. Umožní ihned vyloučit některé potenciální komplikace související s punkcí
4. Umožní sledovat správné směřování drátěného vodiče a/nebo katétru (navigace hrotu)
5. Umožní verifikovat správnou konečnou polohu hrotu katétru (16)

U pacientů s infekcí COVID-19 by měly být preferenčně použity bezdrátové ultrazvukové sondy, protože umožní maximální dezinfekci sondy mezi výkony a minimální riziko kontaminace. Tyto sondy nejsou drahé a v Itálii celkem rozšířené, obsahují přenosnou vlastní sondu, která pomocí Wi-Fi technologie spárována s displejem chytrého telefonu nebo tabletu. Bezdrátové sondy mají výhodu mimořádné přenosnosti, což je velmi užitečné při zavádění dlouhých periferních katétrů (mini-Midline a Midline) i centrálních katétrů přímo u lůžka pacienta. U nemocných s infekcí COVID-19 se tyto sondy staly žádoucími, snad i nepostradatelnými pro minimalizaci rizika kontaminace. Sonda je v průběhu výkonu kryta sterilním návlekem, zatímco displej je umístěn v nesterilním transparentním pouzdru a podepřen stojánkem. Po výkonu jsou krytí sundána a sonda i displej jsou dezinfikovány odpovídajícím roztokem. Absence drážek a kláves usnadňuje dezinfekci obou částí. Jestliže nejsou bezdrátové sondy k dispozici, nejvhodnější strategií je určit ultrazvukový přístroj speciálně pouze pro pacienty s COVID-19. Tento přístup samozřejmě nevyjímá přístroj a sondy z dezinfekčního procesu po každém výkonu podle současných doporučení od výrobce, které jsou dostupné na příslušných webových stránkách (17).

Doporučení na povinné použití ultrazvuku se vztahuje také na periferní arteriální katétry, jejichž zavedení je nezbytné u pacientů s infekcí COVID-19 přijatých na jednotku intenzivní péče, ale jsou také často užívány mimo intenzivní péči – pro kontinuální monitoraci krevního tlaku a/nebo pro analýzu krevních plynů či odběr vzorků krve. Nadcházející guidelines Evropské anesteziologické společnosti (ESA) (18) doporučují použití ultrazvuku (úroveň 1B) také pro kanylaci tepen. Ultrazvuková navigace je zvláště důležitá u pacientů s infekcí COVID-19, protože díky dvěma vrstvám rukavic může být palpace arteriální pulzace a následná kanylace obtížná až nemožná. Dalším důležitým bodem u pacientů s COVID-19 je neprovádět rentgenové vyšetření po kanylaci centrální žíly. Transport pacienta na radiologické oddělení i rentgenové vyšetření na lůžku významně zvyšuje riziko kontaminace personálu i přístrojů. U těchto pacientů je nezbytné zkontrolovat polohu hrotu centrálního žilního katétru metodou bez použití rentgenového záření – intrakavitární elektrokardiografií (IC-ECG) nebo transtorakální echokardiografií (TTE). Tyto dvě metody lokalizace polohy hrotu katétru jsou silně doporučeny nedávnými studiemi a guidelines, protože jsou považovány za bezpečnější, přesnější a levnější než skiagram hrudních orgánů (15). Důvod, že obě tyto metody zatím nejsou užívány v rutinní praxi je čistě lokální a nepodložený, naopak kvůli úspoře zdrojů, klinické efektivitě a bezpečnosti pacienta, skiagram hrudníku by měl být logicky po zavádění CICC nebo PICC nahrazen IC-ECG nebo TTE. Stanovení polohy hrotu katétru pomocí TTE může být provedeno rychle a přímo u lůžka bezdrátovými konvexními, mikrokonvexními nebo sektorovými sondami a s využitím tzv. „bublinkového“ testu nebo kontrastního ultrazvuku (rychlá aplikace fyziologického roztoku s přidáním mikrobublinek vzduchu a vizualizace ze subxifoidní nebo apikální echokardiografické pozice) (19).

Intrakavitární EKG může být také provedeno u lůžka s minimalizací rizika kontaminace. Jestliže pacient není připojen k EKG monitoru (v intenzivní péči by měl být vždy k EKG již připojen), může být použit předem určený bezdrátový EKG monitor připojený k chytrému telefonu nebo tabletu pomocí Bluetooth technologie. Při zavedení CICC je také nezbytné vyloučit přítomnost pneumotoraxu, a i v tomto případě není doporučeno indikovat skiagram hrudníku. Mnoho studií prokázalo, že senzitivita ultrazvukového vyšetření interpleurálního prostoru je vyšší než skiagram hrudníku při diagnostice pneumotoraxu (16). Ultrazvukové vyšetření pohyblivosti listů pleury by mělo být provedeno (preferenčně s bezdrátovou sondou) bezprostředně po zavedení CICC z důvodu optimalizace času verifikace komplikací a bezpečnosti pacienta. Dalším důležitým bodem u pacientů s COVID-19 je prevence dislokace centrálního žilního katétru. Riziko dislokace je zvláště vysoké především z důvodu opakovaných změn polohy pacienta (ventilace v pronaci-supinaci).

Vytažení centrálního katétru, do něhož jsou aplikovány vazoaktivní látky, je závažnou komplikací a vyžaduje urgentní zavedení nového katétru, které může být obtížné a zatížené dalšími riziky. Navíc částečné nebo úplné vytažení CICC nebo PICC u pacientů s COVID-19 (s následnou nezbytnou repozicí/novým zavedením) znamená plýtvání zdroji (podobně jako u pacientů bez infekce COVID-19, ale navíc i nutnost užití dalších osobních ochranných prostředků, kterých je nedostatek), ale i nové riziko kontaminace zavádějícího personálu při výkonu. Z těchto důvodů je nezbytné zvážit použití podkožně implantovaného kotvícího systému (Secure-A-Cath), který sníží riziko dislokace zvláště u agitovaných pacientů nebo u těch, u nichž je nezbytná opakovaná pronace.

U všech pacientů se zavedenými centrálními žilními vstupy je důležité ochránit místo vyvedení katétru kyanoakrylátovým lepidlem nebo krytím uvolňujícím chlorhexidin a semipermeabilním průhledným krytím s dobrou adhezivitou a vysokou schopností vypařování.

1. **Opatření k zabránění kontaminace zavádějícího personálu**

Zavedení centrálního žilního vstupu nebo dlouhodobého periferního žilního vstupu by mělo být provedeno podle CDC („Center for Disease Control and Prevention“) doporučení pro cévní přístup u pacientů s infekcí COVID-19 (20). Pro ochranu pacienta by personál měl aplikovat nejvyšší standardní bariérová opatření (hygiena rukou před výkonem, antisepse kůže s roztokem 2% chlorhexidinu v 70% isopropyl-alkoholu, nesterilní chirurgická rouška, nesterilní operační čepice, sterilní rukavice, sterilní plášť nepropouštějící vodu, široké sterilní operační pole, sterilní návlek na ultrazvukovou sondu). Zavádějící personál by měl být také náležitě chráněn – osobními ochrannými prostředky – PPE (dvoje rukavice, plné oblečení, ochranné brýle nebo štít, návleky na obuv). U pacientů s COVID-19 CDC doporučuje také nasazení chirurgické roušky personálu i pacientovi (pokud není již intubován). Ochranné masky s N95 filtrem (ekvivalent k FFP2 podle evropské nomenklatury) jsou CDC doporučeny pouze pro výkony, při nichž se tvoří aerosol (tracheální intubace, extubace, bronchoskopie, tracheostomie). Nicméně, když uvážíme některé nedávné dokumenty WHO, italské „Instituto Superiore di Sanita“ (ISS) a Evropského centra pro prevenci a kontrolu nemocí“ (ECDC) (21), tak silně doporučujeme použití dvou vrstev ochrany obličeje – masky s ochranným filtrem FFP2 a chirurgické roušky – také pro zavedení cévního vstupu při vysokém riziku aerosolu ve vzduchu, zvláště u extubovaných a symptomatických pacientů na neinvazivní ventilaci. Další přídatnou metodou může být aplikace nesterilního průhledného plastového krytí na obličej pacienta při výkonu tak, aby zavádějící personál viděl obličej pacienta, ale současně byl chráněn před aerosolem.

1. **Závěry**

Jsme si dobře vědomi mnohotvárných klinických podmínek v naší zemi a víme, že ne vždy všechna doporučení mohou být implementována všude, i když jsou uznávána jako oprávněná. Zvláště za těchto okolností by se nikdo neměl pokoušet zavádět postupy a metody, které jsou mu neznámé a/nebo pro které se necítí být náležitě vyškolený. Ve skutečnosti jsou v Itálii některá zdravotnická zařízení, která jsou z kulturního i technologického hlediska moderní, ale stejně tak existují i jiná, kde je nedostatek personálu proškoleného v zavádění některých žilních vstupů popsaných v tomto dokumentu (mini-Midline, Midline, PICC, CICC, FICC), v některých zařízeních je stále ultrazvuk používán zřídka, v jiných existuje nadužívání skiagrafické kontroly polohy vstupů. Také existují zařízení, v nichž je provádění mezinárodních doporučení pro prevenci infekčních komplikací během zavádění cévních vstupů (hygiena rukou, antisepse kůže s roztokem 2% chlorhexidinu v alkoholu, maximální bariérová opatření) nejednotné nebo vadné.

Jsme si také vědomi toho, že selhání aktualizovat postupy pro žilní přístup není způsobeno nedostatkem zdrojů, protože všechny strategie uvedené v tomto dokumentu vedou ke značným úsporám nákladů – při používání ultrazvukové navigace se významně sníží četnost nákladných časných a pozdních komplikací; významný rozdíl v ceně mezi bezdrátovými ultrazvukovými sondami a tradičními přístroji; časová i finanční výhoda lokalizace hrotu katétru pomocí IC-ECG nebo TTE. Skutečným problémem je oblast logistiky a vzdělávání: nedostatek ochoty optimalizovat postupy, který je způsoben organizačními a kulturními obtížemi v identifikaci a implementaci těchto postupů spojených se zlepšením bezpečnosti pacienta i zavádějícího personálu, a také s úsporou finančních zdrojů.

Tragická pandemie, která nás v posledních týdnech zasáhla, nepochybně změní mnoho v naší klinické praxi v budoucnu. Doufáme, že na poli cévních vstupů bude pozitivní vedlejší účinek této zkušenosti formovat nové uvědomění o úspoře zdrojů a zvýšení bezpečnosti i mimo situace neodkladných zdravotnických příhod a pomůže adaptovat úspěšné strategie jako:

1. Implementace týmů pro zavádění žilních vstupů, které budou proškoleny v zavádění všech krátkodobých a střednědobých vstupů podle aktuálních potřeb pacienta (podle postupů „DAV-Expert“ systému vytvořeného GAVeCeLT (22)
2. Opustit rutinní použití skiagrafie po zavedení centrálního žilního katétru ke kontrole polohy hrotu katétru a vyloučení pneumotoraxu a místo toho aplikovat rychlejší, přesnější a levnější metody jako je intrakavitární EKG a echokardiografie
3. Systematicky přijmout vhodnou techniku prevence infekčních komplikací, aby se maximalizovala bezpečnost pacienta i zavádějícího personálu během zavádění cévních vstupů.

**Literatura:**

1. Scoppettuolo G, Biasucci DG, Pittiruti M: Vascular access in COVID-19 patients: smart decisions for maximal safety. J Vasc Access. 2020; in press.
2. Table medications for infusion. GAVeCeLT website. <https://www.gavecelt.it/nuovo/sites/default/files/uploads/lista_farmaci_per_infusione.pdf>
3. Qin KR, Nataraja RM, Pacilli M. Long peripheral catheters: Is it time to address the confusion? J Vasc Access. 2019; Vol. 20(5) 457–460.
4. Elli S, Pittiruti M, Pigozzo V, et al. Ultrasound-guided tip location of midline catheters. J Vasc Access. 2020 Feb 28. doi: 10.1177/1129729820907250.
5. Lucchini A, Elli S, Bambi S et al. How different helmet fixing options could affect patients’ pain experience during helmet-continuous positive airway pressure. Nurs Crit Care. 2019; 24(6):369-374.
6. Good clinical practices SIAARTI: Good practices for vascular access. SIAARTI website. <https://www.siaarti.it/standardclinici/Buone%20Pratiche%20Cliniche%20SIAARTI%20-%20Access%20Vascular%201.2.pdf>
7. Pittiruti M, Brutti A, Celentano D, et al. Clinical experience with power-injectable PICCs in intensive care patients. Crit Care. 2012 Feb 4;16(1): R21. doi: 10.1186/cc11181.
8. Cotogni P, Pittiruti M. Focus on peripherally inserted central catheters in critically ill patients. World J Crit Care Med. 2014; 3: 80–94.
9. Poletti F, Coccino C, Monolo D, et al. J Vasc Access. 2018; 19 (5): 455-460.
10. Balsorano P, Virgili G, Villa G, et al. Peripherally inserted central catheter-related thrombosis rate in modern vascular access era-when insertion technique matters: A systematic review and metaanalysis. J Vasc Access**,** 2020;21(1):45-54.
11. Sanfilippo F, Noto A, Martucci G, et al. Central venous pressure monitoring via peripherally or centrally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. J Vasc Access. 2017 Jul 14;18(4):273-278.
12. D'Arrigo S, Sandroni C, Cacciola S, et al. Are peripherally inserted central catheters suitable for cardiac output assessment with transpulmonary thermodilution? Crit Care Med. 2019; 47(10):1356-1361.
13. D ́Arrigo S, Sandroni C, Cacciola S et al. Single-lumen 5Fr and triple-lumen 6Fr peripherally inserted central catheters (PICCs) for cardiac output assessment by transpulmonary thermodilution. Critical Care 2020, 24 (Suppl 1):87, P199.
14. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. Intensive Care Med. 2012; 38: 1105–1117.
15. Gorski L, Hadaway L, Hagle ME, et al. *Infusion Therapy Standards of Practice*. J Infusion Nurs. 2016; 39 (suppl.1): S1-S156.
16. Biasucci DG, La Greca A, Scoppettuolo G, Pittiruti M. What's really new in the field of vascular access? Towards a global use of ultrasound. Intensive Care Med. 2015 Apr; 41(4):731-3.
17. Ultrasound Infection Prevention website. <https://www.ultrasoundinfectionprevention.org>
18. Lamperti M, Biasucci DG, Disma N, et al. European Society of Anaesthesiology guidelines on perioperative use of ultrasound for vascular access (PERSEUS vascular access). Eur J Anaesth 2020; in press.
19. Iacobone E, Elisei D, Gattari D, et al. Transthoracic echocardiography as bedside technique to verify tip location of central venous catheters in patients with atrial arrhythmia. J Vasc Access. 2020; doi 10.1177/12972982005200.
20. CDC – Updated protocol (March 19, 2020) on airborne precautions. Sito web del CDC.https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-guidance-management- patients.html
21. ECDC Technical Report (February 2020) Personal protective equipment (PPE) needs in healthcare settings for the care of patients with suspected or confirmed novel coronavirus. Sito web dell’ECDC. [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/novel- coronavirus-personal-protectiveequipment-needs-healthcare-settings.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/novel-%20coronavirus-personal-protectiveequipment-needs-healthcare-settings.pdf)
22. Expert system 'DAV-Expert' for the choice of venous access. GAVeCeLT website. http://davexpert.gavecelt.it