

ARTYKUŁ POGLĄDOWY/REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 11.01.2016 • Zaakceptowano / Accepted: 12.05.2016

© Akademia Medycyny

Kaniulacja żyły szyjnej wewnętrznej i żyły udowej z zastosowaniem nawigacji badania ultrasonograficznego

Ultrasound assisted internal jugular vein and femoral vein cannulation

Jacek Wadełek

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Mazowiecki Szpital Chirurgii Urazowej im. św. Anny, Warszawa



Streszczenie

Używanie przenośnych dwuwymiarowych aparatów ultrasonograficznych w celu nawigacji wprowadzenia centralnych cewników naczyniowych (żyły szyjne wewnętrzne, żyły udowe i żyły podobojczykowe) poprawia bezpieczeństwo pacjentów poddawanych kaniulacji centralnych naczyń żylnych. Nawigacja ultrasonograficzna podczas kaniulacji naczyń może przybrać dwie formy. Pierwsza z nich to metoda statyczna, kiedy na skórze pacjenta dokonuje się oznaczenia miejsca wprowadzenia igły. Metoda druga to metoda dynamiczna, obrazowanie w czasie rzeczywistym, kiedy uwidacznia się całą procedurę prowadzenia igły od nakłucia skóry, tkanek podskórnych, aż do nakłucia naczynia żylnego. Alternatywą do nawigacji z użyciem ultrasonografii jest technika lokalizacji i nakłucia naczynia żylnego oparta na znajomości anatomii topograficznej. Wykonanie kaniulacji centralnego naczynia żylnego pod kontrolą badania ultrasonograficznego może być wykonane jako technika dwuosobowa, kiedy głowicę USG kontroluje druga osoba, lub jako technika jednoosobowa, kiedy operator jedną ręką kontroluje głowicę USG, a drugą wprowadza do naczynia igłę. Prawdopodobnie najlepszą techniką jest technika cewnikowania centralnego naczynia żylnego, wykonywana jednoosobowo, pod kontrolą nawigacji ultrasonograficznej, w czasie rzeczywistym. Głowica liniowa o wysokiej częstotliwości (8-15 MHz) jest najwłaściwsza do ultrasonograficznej nawigacji kaniulacji centralnego naczynia żylnego. Należy zachować zasady sterylności podczas całej procedury kaniulacji. *Anestezjologia i Ratownictwo 2016; 10: 219-226.*

Słowa kluczowe: ultrasonografia, centralny dostęp naczyniowy, żyła szyjna wewnętrzna, żyła udowa, kaniulacja, technika kaniulacji

Abstract

Utilizing portable two-dimensional ultrasonography to guide the insertion of CVCs (internal jugular, subclavian or femoral) improves patients' safety. The procedure can take one of two forms– the “static” approach, whereby a mark is placed on the skin to indicate where to insert the needle, or the “real time” approach, where the needle insertion is visualized during the procedure. The alternative to using US guidance is the “landmark” approach, whereby anatomic landmarks are used to determine, to the extent possible, where the underlying vein is located. It may be carried out as a two-person procedure with the probe controlled by a second person, or by a single operator controlling the probe with one hand, while the introducer needle is inserted with the other. It is probably ideal to carry out line insertions under the real-time guidance with a single operator controlling the probe and the introducer needle. A high frequency linear probe (8-15 MHz)

is best suited for ultrasound guided insertion of lines. Catheterization procedure sterility must be ensured. *Anestezjologia i Ratownictwo 2016; 10: 219-226.*

Keywords: ultrasonography, central venous access, internal jugular vein, femoral vein, cannulation, technique

Wstęp

Kaniulacja żyły szyjnej wewnętrznej jest wykonywana często w celu uzyskania centralnego dostępu żylnego. Na powikłania kaniulacji dużych naczyń, ze zgonem pacjenta włącznie, wpływ mają czynniki takie jak np.: budowa anatomiczna, współczynnik masy ciała (BMI), wybór miejsca dostępu do naczynia oraz doświadczenie wykonującego kaniulację. W niektórych przypadkach niemożliwe jest wykonanie kaniulacji żyły szyjnej wewnętrznej. Sugeruje się, że zastosowanie nawigacji ultrasonograficznej może pomóc wprowadzić cewnik naczyniowy do naczynia żylnego. Powoduje to zwiększenie skuteczności kaniulacji, zmniejszenie liczby nakłuć i częstości występowania powikłań. Przy pomocy obrazowania ultrasonograficznego można również zidentyfikować pacjentów, u których centralny dostęp naczyniowy może być trudniejszy, a konsekwencje powikłań cięższe. Zastosowanie obrazowania ultrasonograficznego w celu nawigacji wprowadzenia cewników naczyniowych do żył centralnych zapoczątkowało szybki rozwój zastosowań ultrasonografii w miejscu leczenia pacjentów w anestezjologii i intensywnej terapii. Liczne badania wykazały, że zastosowanie w czasie rzeczywistym dwuwymiarowego obrazowania ultrasonograficznego w celu nawigacji wprowadzenia cewnika do żyły szyjnej wewnętrznej prowadzi do istotnego zmniejszenia niepowodzeń kaniulacji, zarówno przy pierwszej próbie, jak i w ogóle [1]. Do zalet techniki można zaliczyć skrócenie czasu kaniulacji oraz zmniejszenie liczby powikłań, takich jak odma opłucnowa i nakłucie naczynia tętniczego [2]. Podobnie kaniulacja żyły udowej z użyciem ultrasonografii poprawia skuteczność kaniulacji i należy ją stosować, jeśli czas na to pozwala [3]. Kaniulacja żyły podobojczykowej z zastosowaniem ultrasonografii jest trudniejsza technicznie, rzadziej była poddawana ocenie w badaniach, jednak i tutaj obserwowano również znaczne zmniejszenie powikłań, jeśli była wykonywana przez doświadczonego lekarza [4].

Wybór głowicy

W celu zobrazowania określonych struktur anatomicznych należy wybrać optymalną głowicę.



Zdjęcie 1. Głowice aparatu ultrasonograficznego wykorzystywane do nawigacji igły podczas kaniulacji naczyń (liniowa i konweksowa)

Photo 1. Ultrasound probes used for needle navigation during vascular cannulation (linear and convex probes)

Głowice różnią się między sobą następującymi parametrami: zakresem częstotliwości fal ultradźwiękowych, wymiarami fizycznymi powierzchni roboczej czoła głowicy oraz szerokością płaszczyzny skanowania. Do obrazowania ultrasonograficznego podczas kaniulacji naczyń stosuje się dwa rodzaje głowic: głowicę liniową i głowicę konweksową (zdjęcie 1). Interpretacja obrazu ultrasonograficznego jest procesem polegającym na rozpoznaniu określonych wzorców obrazu. W celu identyfikacji struktur widocznych na ekranie monitora niezbędna jest znajomość budowy anatomicznej zobrazonej okolicy. Wszystkie miejsca kaniulacji żył centralnych znajdują się powierzchownie, zaledwie kilka centymetrów pod skórą, w związku z tym do ich zobrazowania używa się najczęściej głowicy liniowej w wysokiej częstotliwości fali o dużej rozdzielczości i małej penetracji tkanek. Głowica liniowa zaprojektowana jest w ten sposób, że na monitorze powstaje prostokątny obraz, pozwalający na wzmocnienie przestrzenne projekcji ruchu igły.

Głowicę należy trzymać palcem wskazującym i kciukiem po obu jej krawędziach, kłęb dłoni opierając na skórze pacjenta. Taki uchwyt głowicy pozwoli operatorowi na zachowanie jej stabilnej pozycji, co poprawi jakość obrazu nakłuwanego naczynia żylnego podczas wprowadzania igły. Nieustabilizowanie głowicy może powodować zmianę jej pozycji podczas kaniulacji oraz utratę z pola widzenia igły i nakłuwanego naczynia.

Orientacja przestrzenna w obrazie ultrasonograficznym

- **Położenie głowicy na ciele pacjenta oraz marker strony głowicy na ekranie monitora**

W celu właściwej orientacji w lokalizacji obrazowanych na ekranie monitora struktur podczas kaniulacji z użyciem aparatu USG należy potwierdzić, że marker głowicy znajduje się po lewej stronie operatora, a monitor aparatu USG bezpośrednio naprzeciw, zaraz za miejscem wkłucia. Znacznik strony głowicy powinien znajdować się w lewym górnym rogu ekranu monitora. Przy takim położeniu struktury anatomiczne położone pod głowicą będą odpowiadały lokalizacyjnie obrazowi na ekranie monitora, co ułatwia nawigację przestrzenną igły.

- **Ustawienia głębokości penetracji wiązki głowicy i wzmocnienia obrazu**

Przed rozpoczęciem kaniulacji należy wybrać właściwe parametry głębokości penetracji wiązki oraz wzmocnienie (skalę szarości) tak, aby struktury hipoechogeniczne, np. wypełnione krwią naczynia, i struktury echogenne, np. mięśnie i tkanka tłuszczowa, wykazywały maksymalną rozdzielczość z wyraźną identyfikacją wszystkich obrazowanych tkanek. Nastawienie głębokości penetracji wiązki ultradźwiękowej powinno zapewnić centralne położenie żyły na ekranie monitora, a następnie należy wyregulować wzmocnienie w skali szarości.

Technika kaniulacji żyły szyjnej wewnętrznej

Poniżej zostanie opisana technika kaniulacji żyły szyjnej wewnętrznej. Technikę tę, z pewnymi modyfikacjami, można zastosować do kaniulacji innych naczyń centralnych. Obowiązuje zachowanie warunków sterylnych podczas kaniulacji naczyń [5]. Ekran monitora aparatu do USG musi znajdować się naprzeciw operatora, zaraz za miejscem wkłucia. Operator,

miejsce wkłucia i monitor aparatu powinny znajdować się w jednej linii. Częsty błąd utrudniający kaniulację polega na takim umiejscowieniu monitora aparatu USG, które zmusza operatora do nadmiernego skręcania głowy i tułowia w jego kierunku. Dla zapewnienia komfortu pracy należy zapewnić właściwą wysokość poziomej powierzchni łóżka. Niewygodna pozycja operatora może skutkować zwiększeniem trudności kontroli pozycji igły oraz głowicy, potencjalnie mogąc przyczynić się do zwiększenia powikłań kaniulacji oraz zmniejszać jej skuteczność.

Ocena żyły szyjnej wewnętrznej

Przed przygotowaniem sterylnego pola operacyjnego, należy zbadać ultrasonograficznie obie żyły szyjne wewnętrzne, oceniając ich położenie i przebieg w płaszczyźnie poprzecznej oraz płaszczyźnie podłużnej, kaliber naczyń, występowanie objawów zakrzepicy, a podczas nakłucia unikać miejsc przewężeń, czy suboptymalnego położenia żyły względem tętnicy szyjnej wspólnej. Naczyniem do kaniulacji pierwszego wyboru zasadniczo powinna być żyła szyjna wewnętrzna prawa, jeśli nie ma anomalii anatomicznej lub patologii naczyniowej. Krótkie badanie przedniej ściany klatki piersiowej wykonane przed rozpoczęciem kaniulacji, potwierdzające objaw ślizgania płuca, jest konieczne w celu wykluczenia obecności odmy opłucnowej przed rozpoczęciem procedury kaniulacji.

Określenie cech anatomii naczynia

Niezmienione żyły łatwo łagodzą się pod uciskiem niewielkiego stopnia, wykazują zmienność oddechową, ściana naczynia jest cienkościenna, o większym od naczyń tętniczych kalibrze, o przekroju poprzecznym owalnym, bądź o kształcie łezkowatym. Inne cechy wykazują naczynia tętnicze, które nie pozwalają się ucisnąć przy zastosowaniu niewielkiego ciśnienia, posiadają grubsza, echogeniczną ścianę naczyniową, prawie perfekcyjnie okrągły kształt przekroju poprzecznego oraz pulsują. W niektórych stanach patologicznych te charakterystyczne cechy ulegają zatarciu, np. naczynia żyłne mogą wykazywać udzielone ruchy pulsacyjne w stanach podwyższonego ciśnienia w naczyniach płucnych, nie zapadać się po ucisku w stanach zakrzepicy żyłnej czy zwężenia światła naczynia (mniejszy kaliber naczynia żylnego niż naczynia tętniczego na przekroju poprzecznym). Jeśli nie udaje się rozróżnić

z jakim naczyniem mamy do czynienia, pomocne bywa skorzystanie z Dopplera kolorowego lub spektralnego. W celu zróżnicowania żyły i tętnicy za pomocą kolorowego obrazu, wzmocnienie przepływu w naczyniu żylnym można zaobserwować zakładając zacisk naczyniowy w odcinku dystalnym naczynia, przepływ w naczyniu tętniczym po założeniu zacisku naczyniowego się nie zmieni.

Sterylnie przygotowanie głowicy aparatu USG

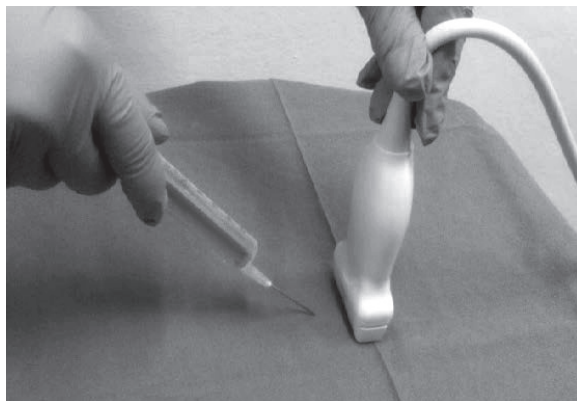
Po wyborze miejsca nakłucia i przygotowaniu pacjenta, miejsce wkłucia należy zdezynfekować i obłożyć sterylnymi serwetami z zachowaniem techniki zalecanej uregulowaniami wewnętrznymi i zgodnie z zaleceniami wytycznych. Dotyczy to również sterylnego przygotowania głowicy pokrytej sterylnym rękawem i umieszczonej w sterylnym polu operacyjnym. Podczas zakładania rękawa na głowicę aparatu, należy zachować sterylność zewnętrznej powierzchni rękawa, pola operacyjnego oraz rękawiczek operatora. Powierzchnię roboczą głowicy należy obficie pokryć żelem przed umieszczeniem jej w rękawie. Rękaw musi ściśle przylegać do czoła głowicy za pośrednictwem żelu. Dla zachowania właściwego przylegania rękawa do czoła głowicy podczas całego badania, należy użyć taśmy samoprzylepnej lub gumki.

Wybór miejsca nakłucia

Obrazowanie ultrasonograficzne należy rozpocząć w tradycyjnie obieranym miejscu wkłucia, kierując się stosunkami anatomicznymi, tzn. podczas nakłucia żyły szyjnej wewnętrznej w szczycie trójkąta utworzonego przez dwie głowy mięśnia mostkowo-obojęzyczkowo-sutkowego. Bezpieczne miejsce znajduje się tam, gdzie żyła szyna wewnętrzna przebiega bocznie do tętnicy szyjnej wspólnej. Jeśli tętnica szyjna wspólna leży bezpośrednio pod żyłą szyjną wewnętrzną można wykonać dwa manewry w celu korekcji położenia i oddalenia tętnicy od naczynia żylnego. Manewr pierwszy polega na przesunięciu głowicy bocznie bądź przyśrodkowo lub nachyleniu jej tak, aby obraz powstały pomiędzy płaszczyzną wiązki a kątem wprowadzania igły nie znajdował się poniżej żyły. Manewr drugi to przesunięcie głowicy dogłowowo bądź doogonowo i śledzenie przebiegu tętnicy i żyły do miejsca, gdzie tętnica biegnie bocznie do naczynia żylnego.

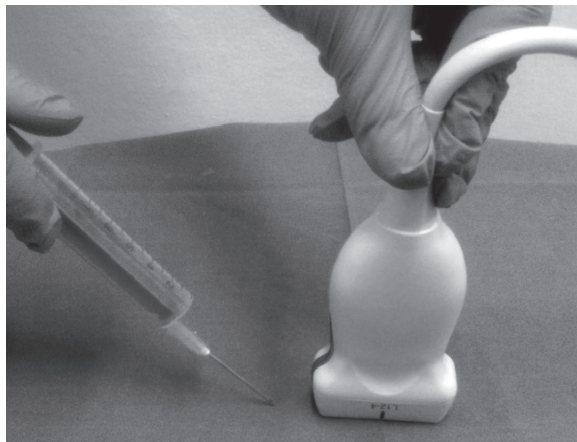
Techniki nawigacji ultrasonograficznej prowadzenia igły

Technika prowadzenia igły pod kątem do płaszczyzny fal ultradźwiękowych (out of plane) uwidacznia igłę jako punkt w miejscu krzyżowania jej z płaszczyzną ultradźwięków (zdjęcie 2).



Zdjęcie 2. Technika obrazowania igły w osi krótkiej czoła głowicy poprzecznie do płaszczyzny wiązki fal (out of plane)

Photo 2. Out of plane visualization technique of the needle



Zdjęcie 3. Technika obrazowania igły w osi długiej czoła głowicy w płaszczyźnie wiązki fal (in plane)

Photo 3. In plane visualization technique of the needle

Technika prowadzenia igły w płaszczyźnie wiązki fal ultradźwiękowych (in plane) oznacza, prowadzenie

igły równoległe do płaszczyzny obrazowania, tak aby znajdowała się ona przez cały czas jej wprowadzania w płaszczyźnie wiązki ultradźwięków (zdjęcie 3). W ten sposób możliwe jest uwidocznienie całej długości igły wraz z jej końcem podczas całej procedury nakłucia naczynia. Zastosowanie ultrasonografii pozwala na kontrolę położenia igły w czasie rzeczywistym. Wiązka ultradźwięków ma grubość około 1 mm i szerokość zależną od wymiarów czoła głowicy. W celu dobrego określenia położenia igły za pomocą ultradźwięków, podczas kaniulacji naczyń należy dążyć do uwidocznienia przebiegu całej igły wraz z jej końcówką. Technika nawigacji igły w czasie rzeczywistym, podczas jej wprowadzania po nakłuciu skóry, tkanek podskórnych do światła naczynia, jest techniką lepszą od dostępów, których używa się w ultrasonografii jedynie do wyznaczenia miejsca wkłucia igły na skórze [6]. Stosowane są liczne techniki nawigacji igły w czasie rzeczywistym. Optymalna technika to ta, która umożliwia wizualizację końca igły przez cały czas jej wprowadzania. Technika taka, chociaż technicznie trudniejsza, pozwala uniknąć niezamierzonego nakłucia tętnicy czy płuca, zapobiegając zbyt głębokiemu wprowadzeniu igły.

Wybór techniki kaniulacji w zależności od przyłożenia głowicy aparatu USG

▪ Technika szacująca odległości na podstawie zależności geometrycznych

Należy umiejscowić czoło głowicy poprzecznie nad żyłą, utrzymać żyłę w centralnej części obrazu, a głowicę unieruchomić w tym miejscu. Na podstawie obrazu USG trzeba oszacować głębokość położenia żyły, czyli odległość od czoła głowicy do przedniej ściany naczynia żylnego. Igłę należy wprowadzać w takiej samej odległości proksymalnie do czoła głowicy pod kątem 45 stopni do centralnej osi głowicy. Niebezpieczeństwo tej techniki polega na tym, że koniec igły nie jest uwidoczniiony podczas całego jej wprowadzania i może nakłuć płuco lub tętnicę. Zastosowanie przewodnika igły podczas kaniulacji tą techniką może zwiększyć jej powodzenie podczas wykonywania przez początkujących [7,8].

▪ Technika zbliżona do prostopadłego do żyły prowadzenia igły

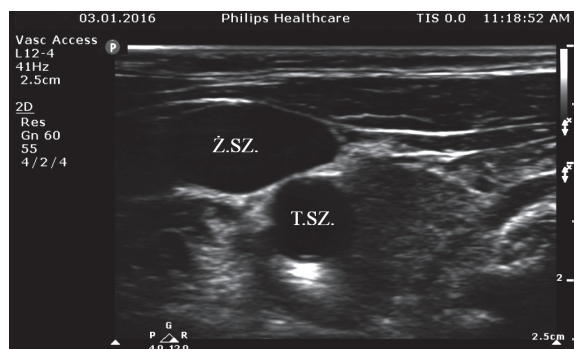
Używając obrazowania w osi poprzecznej należy wprowadzić igłę bezpośrednio naprzeciw środkowego punktu czoła głowicy i pod kątem zbliżonym do

90 stopni prowadzić ją do żyły, starając się uwidocznić koniec igły w wiązce głowicy. Ryzyko techniki jest podobne do techniki przedstawionej powyżej, ponieważ koniec igły nie jest obrazowany podczas całego jej wprowadzania. Po nakłuciu żyły należy zmniejszyć kąt, pod którym wprowadzono igłę tak, aby ułatwić wprowadzenie przewodnicy.



Zdjęcie 4. Miejsce przyłożenia głowicy do wykonania nakłucia żyły szyjnej wewnętrznej (wiązka fal poprzecznie do przebiegu naczyń)

Photo 4. Technique for ultrasound-guided internal jugular access (out of plane) probe location



Zdjęcie 5. Obraz ultrasonograficzny tętnicy i żyły szyjnej wewnętrznej w projekcji poprzecznej (ż.sz. - żyła szyjna wewnętrzna; t.sz. - tętnica szyjna wspólna)

Photo 5. Ultrasound image of internal jugular artery and vein (out of plane)

▪ Technika przesuwania głowicy po powierzchni w kierunku za igłą

Umieścić głowicę poprzecznie nad żyłą i osza-

cować odległość do przedniej ściany naczynia.

Wprowadzić igłę w podobnej odległości od głowicy. Następnie zsunąć głowicę bezpośrednio nad koniec igły. Przemieszczać głowicę razem z końcem igły znajdującym się pod kątem 45 stopni. Ryzyko powikłań zwiększa się, jeśli głowica nie jest utrzymywana nad końcem igły w czasie całego wprowadzania igły.

▪ Technika kaniulacji przy pochyleniu głowicy

Metoda ta jest podobna do techniki zsuwania głowicy, ale głowica pochylna jest pod kątem, w przeciwieństwie do przesuwania po powierzchni, tak aby uwidocznić koniec wprowadzanej igły przez cały czas kaniulacji.

▪ Technika kaniulacji w długiej osi czoła głowicy

Głowicę przykładamy wzdłuż podłużnej osi naczynia żylnego. Koniec igły wprowadzamy pośrodku czoła głowicy i obrazujemy koniec igły. Wprowadzamy igłę pod kątem 45 stopni utrzymując ją w wiązce widocznej na monitorze. Technika ta pozwala na zoptymalizowanie obrazu i bezpieczeństwa wkłucia, jednak można napotkać trudności w utrzymaniu głowicy bezpośrednio nad żyłą. Technika ta również może powodować trudności u pacjentów z krótką szyją, szczególnie podczas stosowania szerszych rozmiarów głowic.

▪ Technika prowadzenia igły od strony przyśrodkowej do boku, przy poprzecznym ustawieniu głowicy nad naczyniem

W tej metodzie operator stoi przy pacjencie po stronie przeciwnej do nakłuwanego naczynia. Głowicę aparatu USG należy ustawić poprzecznie do naczynia żylnego (zdjęcia: 4 i 5), miejsce nakłucia igłą skóry znajduje się centralnie na przyśrodkowym końcu głowicy, prowadzenie igły w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny głowicy aparatu USG, należy starać się dobrać odpowiedni kąt prowadzenia igły, tak aby igła, nakłuwając żyłę, znajdowała się powierzchniowo do tętnicy. Po zaaspirowaniu przez igłę krwi, należy zmienić kierunek prowadzenia igły na dosercowy, w celu ułatwienia wprowadzenia prowadnicy [9].

Potwierdzenie położenia prowadnicy

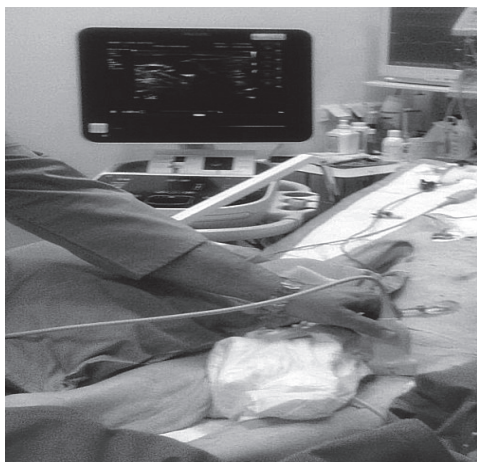
Jednym z ważniejszych zastosowań ultrasonografii podczas kaniulacji naczynia żylnego jest możliwość potwierdzenia wprowadzenia prowadnicy do światła

naczynia żylnego, przed rozszerzeniem miejsca nakłucia rozszerzadłem. Pozwala to uniknąć poważnych powikłań związanych z uszkodzeniem tętnicy szyjnej wspólnej [10]. W celu potwierdzenia położenia prowadnicy należy ustawić oś podłużną czoła głowicy zgodnie z przebiegiem naczynia żylnego. Po zlokalizowaniu prowadnicy w świetle naczynia żylnego można bezpiecznie kontynuować kaniulację kolejno rozszerzając miejsce nakłucia skóry, tkanki podskórnej, do światła naczynia żylnego. Po zakończeniu kaniulacji ponownie należy ocenić przednią ścianę klatki piersiowej pod kątem objawu ślizgania płuca. Jeśli był on obecny przed rozpoczęciem procedury kaniulacji centralnego naczynia żylnego, a brak go po jej zakończeniu, natychmiast należy wykluczyć obecność powietrza w jamie opłucnowej.

Żyła udowa

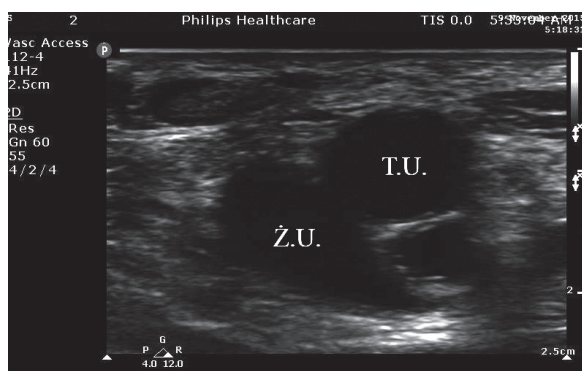
Żyła udowa biegnie w obrębie pochewki udowej razem z tętnicą udową. Z powodu stosunkowo wysokiego bezpieczeństwa techniki opartej na znajomości stosunków anatomicznych, kaniulacja żyły udowej pod kontrolą ultrasonografii jest zbadana w mniejszym stopniu. Można wykonać ją prowadząc igłę w osi długiej czoła głowicy, jak i w jego osi krótkiej, w zależności od preferencji operatora. Wizualizacja w osi długiej pozwala na prześledzenie całej długości igły oraz jej końca na pełnej drodze jej prowadzenia, do nakłucia światła naczynia. Wykazano użyteczność kaniulacji z nawigacją ultrasonograficzną podczas zabiegów resuscytacyjnych, podczas wprowadzania cewników dializacyjnych oraz u dzieci. Udowe naczynia żyłne są częściej kaniulowane w sytuacjach klinicznych nagłych, ponieważ są łatwe w lokalizacji, a ich kaniulacja niesie ze sobą mniejsze ryzyko powikłań mechanicznych [11]. Naczynia te są również używane do licznych procedur radiologicznych. Należy wyznaczyć brzegi trójkąta udowego i odnaleźć tętno na tętnicy udowej, które powinno być wyczuwalne 1-2 cm poniżej więzadła pachwinowego. Żyła udowa biegnie przyśrodkowo od tętniącej tętnicy. Kaniulacja udowych naczyń żylnych wiąże się jednak z częstszym odsetkiem niepowodzeń. Są one częściowo związane z różnorodnością anatomicznego umiejscowienia naczyń w stosunku do tętnicy udowej. W okolicy podwiązadłowej, żyła udowa zwykle biegnie przyśrodkowo od tętnicy (zdjęcia: 6 i 7), ale obrazowanie ultrasonograficzne wykazało, że często biegnie ona bezpośrednio nad tętnicą [12].

Nawigacja ultrasonograficzna podczas kaniulacji żyły udowej, w stosunku do techniki opartej na znajomości stosunków anatomicznych, ułatwia procedurę kaniulacji [13]. Zastosowanie ultrasonografii podczas kaniulacji tętnicy udowej i żyły udowej zmniejsza powikłania naczyniowe kaniulacji, dostarcza lepszego rozeznania miejscowych stosunków anatomicznych, zmniejsza ryzyko niezamierzonego nakłucia innych naczyń [14].



Zdjęcie 6. Miejsce przyłożenia głowicy do wykonania nakłucia żyły udowej (wiązka fali poprzecznie do przebiegu naczyń)

Photo 6. Technique for ultrasound-guided femoral access (out of plane) probe location



Zdjęcie 7. Obraz ultrasonograficzny tętnicy i żyły udowej w projekcji poprzecznej (ż.u. - żyła udowa; t.u. - tętnica udowa)

Photo 7. Ultrasound image of femoral artery and vein (out of plane)

Podsumowanie

Używanie przenośnych dwuwymiarowych aparatów ultrasonograficznych w celu nawigacji wprowadzenia centralnych cewników naczyniowych (żyły szyjne wewnętrzne, żyły udowe i żyły podobojczykowe) poprawia bezpieczeństwo pacjentów poddawanych kaniulacji centralnych naczyń żylnych. Alternatywą do nawigacji podczas kaniulacji z użyciem ultrasonografii jest technika lokalizacji i nakłucia naczynia żylnego oparta na znajomości anatomii topograficznej.

Prawdopodobnie najlepszą techniką jest technika cewnikowania centralnego naczynia żylnego pod kontrolą nawigacji ultrasonograficznej w czasie rzeczywistym, wykonywana jednoosobowo. W celu ultrasonograficznej nawigacji kaniulacji centralnego naczynia żylnego najważniejszą głowicą jest liniowa głowica, pracująca zwykle w zakresie częstotliwości od 8 do 15 MHz. Do kaniulacji naczyń udowych znajdujących się głębiej można wykorzystać głowice konweksowe o niższym zakresie częstotliwości fal, ale o głębszej penetracji tkanek. Podczas procedury kaniulacji należy zachować zasady utrzymania sterylności zarówno miejsca nakłucia, jak i głowicy oraz kabla głowicy aparatu ultrasonograficznego.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Jacek Wadełek

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii
Mazowiecki Szpital Chirurgii Urazowej św. Anny
ul. Barska 16/20; 02-315 Warszawa

☎ (+48 22) 579 52 58

✉ WAD_jack@poczta.fm

Piśmiennictwo

1. Balls A, LoVecchio F, Kroeger A, Stapczynski JS i wsp. Ultrasound guidance for central venous catheter placement: results from the Central Line Emergency Access Registry Database. *Am J Emerg Med.* 2010;28(5):561-7.
2. Leung J., Duffy M., Finckh A. Real-Time Ultrasonographically-guided internal jugular vein catheterization in the emergency department increases success rates and reduces complications: A Randomized, Prospective Study. *Ann Emerg Med.* 2006;48:540-7.
3. Keenan SP. Use of ultrasound to place central lines. *J Crit Care.* 2002;17(2):126-37.
4. Fragou M, Gravvanis A, Dimitriou V, Papalois A i wsp. Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients: a prospective randomized study. *Crit Care Med.* 2011;39:1607-12.
5. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP i wsp. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011;52:e162-e193.
6. Feller-Kopman D. Ultrasound-guided internal jugular access. *Chest* 2007;132:302-9.
7. Augoustides JG, Horak J, Ochroch AE, Vernick WJ i wsp. A randomized controlled clinical trial of real-time needle-guided ultrasound for internal jugular venous cannulation in a large university anesthesia department. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19:310-5.
8. Ball RD, Scouras NE, Orebaugh S, Wilde J, Sakai T. Randomized, prospective, observational simulation study comparing residents' needle-guided vs free-hand ultrasound techniques for central venous catheter access. *Br J Anaesth.* 2012;108:72-9.
9. Ho AM, Ricci CJ, Ng CS, Critchley LA i wsp. The medial-transverse approach for internal jugular vein cannulation: an example of lateral thinking. *J Emerg Med.* 2012;42:174-7.
10. Stone MB, Nagdev A, Murphy MC, Sisson CA. Ultrasound detection of guidewire position during central venous catheterization. *Am J Emerg Med.* 2010;28(1):82-4.
11. Maecken TM, Grau T. Ultrasound imaging in vascular access. *Crit Care Med.* 2007;35(2):S178-S185.
12. Highes P, Scott C, Bodenham A. Ultrasonography of the femoral veins in the groin: implications for vascular access. *Anaesthesia.* 2000;55:1198-202.
13. Aouad MT, Kanazi GE, Abdallah FW, Moukaddem FH i wsp. Femoral vein cannulation performed by residents: a comparison between ultrasound-guided and landmark technique in infants and children undergoing cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2010;111:724-8.
14. Seto AH, Abu-Fadel MS, Sparling JM, Zacharias SJ i wsp. Real-time ultrasound guidance facilitates femoral arterial access and reduces vascular complications: FAUST (femoral arterial access with ultrasound trial). *J Am Coll Cardiol Interv.* 2010;3:751-8.