

Supraclavicular course of the cephalic vein – implications for cardiac electronic device implantation

Nadobojczykowy przebieg żyły odpromieniowej
– implikacje zabiegowe stałej elektroterapii serca

Elżbieta Świętoń¹, Roman Steckiewicz², Przemysław Stolarz²,
Dariusz Górko¹, Marcin Grabowski²

¹Department of Cardiology, Central University Hospital in Warsaw, Poland

²Department of Cardiology, Medical University of Warsaw, Poland

Abstract

Cephalic vein (CV) cut-down within the clavipectoral triangle is typically the first choice in transvenous lead placement, which is due to its lower risk of injury to neighbouring structures than with axillary vein (AV) puncture. However, it is only with favourable morphometric parameters of the CV that cardiac leads can be successfully passed through subsequent vessels, such as the AV and the subclavian vein (SV).

We present a rare CV variation detected during cardiac pacing device implantation. After a cardiac lead was partially introduced into the venous system via the CV cut-down approach during a VVI device implantation in a 71-year-old male, there was a problem with advancing it further. Fluoroscopy revealed a supraclavicular course of the lead and the site of blockage. Intravenous contrast administration showed the cause of the problem by fully visualizing the morpho-anatomical venous layout: CV bifurcated into two vessels, the larger one of which traversed above the clavicle and the smaller one had an infraclavicular course typical for the CV and ultimately drained into the SV. Eventually, the lead was introduced via the infraclavicular branch of the vessel and connected to the pacemaker after optimal pacing parameters had been achieved.

Six out of 1828 cases (0.3%) of first-time procedures for cardiac pacing device implantation conducted at our clinic between 2011 and 2014 showed the variation presented here, i.e. CV bifurcation with one of the resulting vessels coursing above the clavicle.

Transvenous lead insertion via a supraclavicular CV branch may result in lead damage (insulation) as well as overlying tissue injury (skin), which should be taken into account as late complications of cardiac pacing device implantation. Any atypical course of transvenous leads requires intra-procedural fluoroscopy with diagnostic administration of a contrast agent to visualize morphometric parameters of vessels including such findings as CV with a supraclavicular branch. A supraclavicular course of the CV is a rare anatomical phenomenon; however, it may have a significant impact on transvenous placement of pacemaker or defibrillator leads.

Key words: supraclavicular cephalic vein, pacemaker implantation

(Folia Cardiologica 2015; 10, 3: 200–203)

Introduction

The first stage of most cardiac implantable electronic device (CIED) placements is transvenous lead insertion. This can be achieved by cephalic vein (CV) cut-down, axillary vein (AV)/subclavian vein (SV) puncture, or a combination of these approaches [1, 2].

CV cut-down within the clavipectoral (deltoideopectoral) triangle is typically the first choice in transvenous lead placement, which is due to its lower risk of injury to neighbouring structures than with axillary vein (AV) puncture. However, it is only with favourable morphometric parameters of the CV that cardiac leads can be successfully passed through subsequent vessels, such as the AV and the subclavian vein (SV) [3, 4].

We present a rare CV variation detected during a CIED implantation.

Case report

A 71-year-old male was admitted to our clinic to receive a permanent VVI pacemaker due to chronic atrial fibrillation with atrioventricular block resulting in bradyarrhythmia with presyncopal episodes.

During the procedure, after an active-fixation (screw-in) lead (Medtronic 5076-58) was partially introduced into the venous system via the CV cut-down approach, the lead tip was blocked. Fluoroscopy revealed a supraclavicular

course of the lead and the site of blockage (Fig. 1A). Intravenous contrast administration showed the cause of the problem by fully visualizing the morpho-anatomical venous layout: CV bifurcated into two vessels, the larger one of which traversed above the clavicle and the smaller one had an infraclavicular course typical for the CV and ultimately drained into the SV (Fig. 1B). Eventually, the lead was introduced via the infraclavicular branch of the vessel and connected to the Sensia SR pacemaker (Medtronic) after optimal pacing parameters had been achieved (Fig. 1C).

Discussion

A vascular layout that facilitates transvenous cardiac lead placement is an important factor in successful CIED implantation. However, individual venous variations that hinder the procedure may occur at any level of the vascular system, and can be encountered during lead insertion either through CV, AV or SV, or at the level of systemic veins or cardiac veins [5, 6].

The venous system can surprise us with additional vessels draining into or branching off CV. Their morphometric parameters may sometimes impede intra-procedural differentiation and selection of a suitable vessel, which depends on the order the vessels are visualized, their respective diameters, and spatial orientation. One example of such problems is illustrated by the variation presented here:

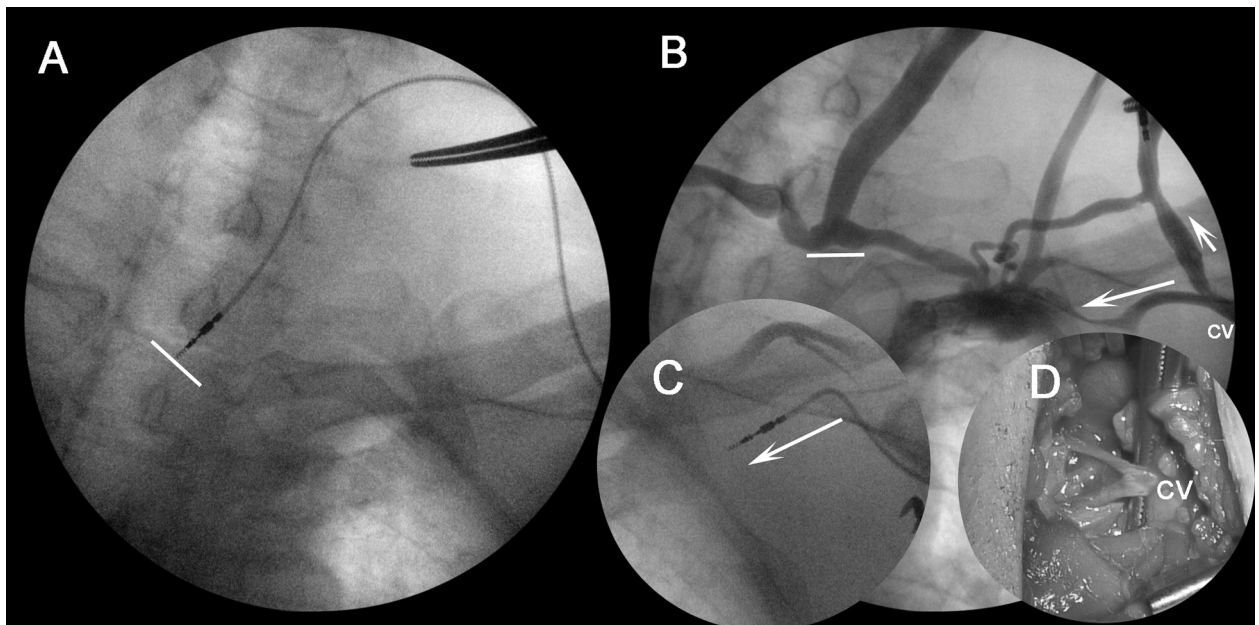


Figure 1A–D. A. Fluoroscopy: supraclavicular course of the introduced lead and the site of blockage (white line segment); B. Venography: cardio-ventricular (CV) bifurcation with supraclavicular course of the wider vessel (short arrow), lead obstruction site (white line segment), and infraclavicular vessel (long arrow); C. Lead insertion via the infraclavicular CV leg (long arrow); D. The site of CV bifurcation dissected within the deltopectoral groove

a bifurcated CV whose branch has a supraclavicular course prior to draining into the external jugular vein [7–10].

Transvenous lead placement within such a vessel may be conducive to lead insulation damage, as well as overlying skin injury. Operators who decide to insert transvenous leads through a supraclavicular vessel may need to consider future problems that may result from such lead placement. Six out of 1828 cases (0.3%) of first-time procedures for cardiac pacing device implantation conducted at our clinic between 2011 and 2014 showed the variation presented here, i.e. CV bifurcation with one of the resulting vessels coursing superior to the clavicle (Fig. 1D).

Conclusions

CV with a supraclavicular course is a rare anatomical phenomenon. Nonetheless, it may considerably affect the course of CIED implantation.

Any atypical transvenous lead course is an indication for venography to determine the exact morphometric nature of the given vascular variation.

Conflict of interest(s)

The authors declare no conflict of interest.

Streszczenie

Poprzeczna wenesekcja żyły odpromieniowej (*cut-down CV*) w trójkącie naramiennie-piersiowym jest zwykle pierwszą preferowaną próbą uzyskania dostępu do żylnego układu naczyniowego ze względu na niższe ryzyko traumatyzacji otaczających struktur niż w przypadku nakłucia przedsionkowo-komorowego (*AV puncture*). Jednak dopiero sprzyjające parametry morfometryczne CV pozwalają na skuteczne przeprowadzenie elektrody do kolejnych naczyń, jakimi są AV i żyła podobojczykowa (SV).

Autorzy opracowania prezentują rzadką odmianę CV, do ujawnienia której doszło podczas zabiegu implantacji układu stymulującego serce. Podczas implantacji układu typu VVI u 71-letniego mężczyzny, po częściowym wprowadzeniu elektrody techniką *cut-down CV* do układu żylnego, pojawiła się trudność w jej dalszym pasażowaniu. Fluoroscopia uwidoczniała nadobojczykowy przebieg elektrody i miejsce blokady. Zobrazowanie naczyń preparatem kontrastowym ujawniło przyczynę oraz pełną strukturę morfoanatomiczną układu żylnego – obecność rozgałęzienia CV na dwa naczynia, z których jedno przemieszczało się ponad obojczykiem i było naczyniem dominującym wielkością, drugie natomiast, o typowym dla CV przebiegu podobojczykowym, łączyło się swoim dopływem z SV. Elektrode przeprowadzono naczyniem przebiegającym podobojczykowo, a po uzyskaniu optymalnych parametrów stymulacji połączono ze stymulatorem.

W analizowanym materiale wykonanych w klinice 1828 pierwszorazowych zabiegów z zakresu stałej elektroterapii serca (2011–2014) w 6 przypadkach (0,3%) wykryto zaprezentowaną odmianę CV z naczyniem przemieszczającym się ponad obojczykiem.

Wprowadzenie elektrody do nadobojczykowego odgałęzienia CV może sprzyjać zarówno uszkodzeniom elementów przewodu (izolacja), jak i tkanek pokrywających (skóra), i należy szacować je jako późne powikłanie elektroterapii. Uwidocznienie nietypowego przebiegu elektrod podczas fluoroskopii wymaga śródzabiegowego podania środka kontrastowego uwidaczniającego cechy morfometryczne naczyń, w tym takie znalezisko, jak nadobojczykowe odgałęzienie CV. Nadobojczykowe położenie CV jest rzadkim zjawiskiem anatomicznym, tym niemniej może istotnie wpłynąć na przebieg zabiegu z zakresu stałej elektroterapii serca.

Słowa kluczowe: nadobojczykowa żyła odpromieniowa, wszczepienie stymulatora

(Folia Cardiologica 2015; 10, 3: 200–203)

References

1. Lau E.W. Upper body venous access for transvenous lead placement – review of existent techniques. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2007; 30: 901–909.
2. Kolettis T.M., Lysitsas D.N., Apostolidis D. et al. Improved ‘cut-down’ technique for transvenous pacemaker lead implantation. *Europace* 2010; 12: 1282–1285.
3. Tokano T., Nakazato Y., Shiozawa T. et al. Variations in cephalic vein venography for device implantation – relationship to success rate of lead implantation. *J. Arrhythmia* 2013; 29: 9–12.
4. Loukas M., Myers C.S., Wartmann C.T. et al. The clinical anatomy of the cephalic vein in the deltopectoral triangle. *Folia Morphol.* 2008; 67: 72–77.

5. Ussen B., Dhillon P.S., Anderson L. et al. Safety and feasibility of cephalic venous access for cardiac resynchronization device implantation. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2011; 34: 365–369.
6. Tse H.F., Lau C.P., Leung S.K. A cephalic vein cut-down and venography technique to facilitate pacemaker and defibrillator lead implantation. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2001; 24: 469–473.
7. De Maria E., Cappelli S. Cephalic vein with a supraclavicular course: rare, but do not forget it exists! *J. Cardiovasc. Med. (Hagerstown)* 2013 Aug 25 [złożone do druku].
8. Lau E.W., Liew R., Harris S. An unusual case of the cephalic vein with a supraclavicular course. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2007; 30: 719–720.
9. Lum C., Ladenheim E.D. An interesting clinical case: variant of the cephalic vein emptying into the internal jugular vein. *Semin. Dial.* 2013; 26: E11–E2.
10. Saaid A., Drysdale I. Unusual termination of the cephalic vein. *Clin. Anat.* 2008; 21: 786–787.

Komentarz



dr n. med. Maciej Kempa

Pracownia Elektrofizjologii Kliniki Kardiologii i Elektroterapii Serca Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Autorzy publikacji *Supraclavicular course of the cephalic vein – implications for cardiac electronic device implantation* przedstawili ciekawy opis wariantu anatomicznego układu żył powierzchownych ramienia. W prezentowanym przypadku żyła odpromieniowa ulegała podziałowi na dwie gałęzie w obrębie bruzdy naramiennie-piersiowej. Jedna z gałęzi – dominująca – miała przebieg nadobojczykowy i uchodziła do układu żylnego szyi, druga natomiast w sposób typowy uchodziła do żyły pachowej. Taki wariant anatomiczny, choć występujący dość rzadko, nie może być zaskoczeniem dla osób wykonujących zabiegi z zakresu elektroterapii. Sieć naczyń żylnych powierzchni przedramienia i ramienia charakteryzuje się bowiem dużą zmiennością przebiegu. Między układami powierzchownym i głębokim istnieje wiele zespoleń. Zwykle nie mają one zastawek, co umożliwia swobodny przepływ krwi między układami. Dwa główne ujścia żył powierzchownych do żył głębokich to połączenie żyły odłokciowej z żyłą ramienną i opisywane w publikacji ujście żyły odpromieniowej do pachowej. Jednak, mimo tak wykształconego układu żylnego, u większości osób dodatkowe zespolenia są bardzo częste. Zespolenia żyły odpromieniowej z żyłą szyjną zewnętrzną są opisywane już w podręcznikach anatomii sprzed ery elektroterapii jako dopływy żyły odpromieniowej i na ich istnienie operator musi być przygotowany. Autorzy słusznie podkreślili konieczność zastosowania środka kontrastującego podczas zabiegu w celu uwidocznienia przebiegu naczyń żylnych ramienia. To sytuacja, na którą powinien być przygotowany zarówno lekarz wykonujący procedurę, jak i sam pacjent. Dlatego przed zabiegiem niezbędne są dokładne zebranie wywiadu w kierunku ewentualnych reakcji uczuleniowych chorego oraz zabezpieczenie dostępu żylnego po stronie, po której wykonuje się implantację.

Ważnym aspektem zagadnienia jest decyzja, czy nadobojczykowe przeprowadzenie elektrody jest akceptowalne. Niewątpliwie w takiej sytuacji jest ona bardziej narażona na uszkodzenie. Także ryzyko powstania odleżyny na skórze jest wyższe. Kolejny problem to zdecydowanie trudniejsze przeprowadzenie przezżylnego usunięcia elektrody w przypadku konieczności wykonania takiego zabiegu po wielu latach, ponieważ współcześnie stosowane systemy do usuwania elektrod to koszulki o stosunkowo dużej sztywności i przeprowadzenie ich po elektrodzie nad obojczykiem może być niemożliwe. W takiej sytuacji może być konieczne dodatkowe nacięcie w okolicy nadobojczykowej. Z tych względów zasadne wydaje się unikanie tej drogi wprowadzenia elektrody, tym niemniej w określonych warunkach może to być jedyne możliwe rozwiązanie. W materiale Kliniki Kardiologii i Elektroterapii Serca Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego dostępny jest opis kilku przypadków nadobojczykowego przebiegu elektrody układu stymulującego. W wieloletniej obserwacji nie przyniosło to żadnych niepożądanych zdarzeń.

Ważnym aspektem zagadnienia jest decyzja, czy nadobojczykowe przeprowadzenie elektrody jest akceptowalne. Niewątpliwie w takiej sytuacji jest ona bardziej narażona na uszkodzenie. Także ryzyko powstania odleżyny na skórze jest wyższe. Kolejny problem to zdecydowanie trudniejsze przeprowadzenie przezżylnego usunięcia elektrody w przypadku konieczności wykonania takiego zabiegu po wielu latach, ponieważ współcześnie stosowane systemy do usuwania elektrod to koszulki o stosunkowo dużej sztywności i przeprowadzenie ich po elektrodzie nad obojczykiem może być niemożliwe. W takiej sytuacji może być konieczne dodatkowe nacięcie w okolicy nadobojczykowej. Z tych względów zasadne wydaje się unikanie tej drogi wprowadzenia elektrody, tym niemniej w określonych warunkach może to być jedyne możliwe rozwiązanie. W materiale Kliniki Kardiologii i Elektroterapii Serca Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego dostępny jest opis kilku przypadków nadobojczykowego przebiegu elektrody układu stymulującego. W wieloletniej obserwacji nie przyniosło to żadnych niepożądanych zdarzeń.

Piśmiennictwo

1. Bochenek A., Reicher M. *Anatomia człowieka. Tom V. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1960.*