

Karol BIELSKI<sup>1</sup>  
Jerzy R ŁADNY<sup>2</sup>  
Jacek SMEREKA<sup>3</sup>  
Lukasz SZARPAK<sup>4</sup>

## **Wiedza i postawy ratowników medycznych wobec stosowania wkłuc doszpikowych. Doniesienie wstępne**

### **Knowledge and attitudes toward intraosseous access among paramedics. Preliminary study**

<sup>1</sup>Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego MEDITRANS SPZOZ w Warszawie;  
Dyrektor: Karol Bielski

<sup>2</sup>Zakład Medycyny Ratunkowej i Katastrof, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku;  
Kierownik Zakładu:  
prof. dr hab. med. Jerzy R. Ładny

<sup>3</sup>Zakład Ratownictwa Medycznego, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu;  
Kierownik Zakładu:  
dr n. med. Jacek Smereka

<sup>4</sup>Zakład Medycyny Ratunkowej, Warszawski Uniwersytet Medyczny;  
Kierownik Zakładu:  
dr n. med. Zenon Truszewski

#### **Słowa kluczowe:**

dostęp doszpikowy, ratownictwo medyczne, ratownik medyczny

#### **Key words:**

intraosseous access, emergency medical service, paramedic

Adres do korespondencji:  
dr hab. n. med. Łukasz Szarpak  
Zakład Medycyny Ratunkowej,  
Warszawski Uniwersytet Medyczny  
ul. Lindleya 4, 02-005 Warszawa  
Tel. (+48) 500-186-225  
E-mail: lukasz.szarpak@gmail.com

Celem pracy była próba oceny wiedzy i postaw ratowników medycznych wobec stosowania wkłuc doszpikowych w warunkach medycyny ratunkowej.

Badanie zostało przeprowadzone w okresie od lipca do września 2016r, na grupie ratowników medycznych z użyciem ankiety, do której link za pomocą narzędzia Survey Monkey (SurveyMonkey.com, LLC, USA) został rozesłany do 300 ratowników medycznych pracujących w ramach Państwowego Ratownictwa Medycznego. Ankieta składała się z trzech części: A - dane socjodemograficzne (wiek, płeć, poziom wykształcenia, staż pracy), B - poziom wiedzy dotyczącej wkłuc doszpikowych i C - postawy wobec stosowania wkłuc doszpikowych jako metody uzyskania dostępu do naczyń w warunkach medycyny ratunkowej.

Ankieta została rozesłana do 300 ratowników medycznych, z czego ankiety wypełniło 168 osób (56%). Jedynie 19% posiadało doświadczenie kliniczne w zakresie uzyskiwania dostępu doszpikowego. 31,5% uczestników badania w okresie ostatnich 12-miesięcy brało udział w szkoleniu obejmującym wkłucia doszpikowe, jednak zaledwie 10,7% osób uczestniczyło w ćwiczeniach. Uczestnicy badania jako lokalizację wkłucia doszpikowego najczęściej wskazywali nasadę bliższą kości piszczelowej (81,5%), mostek (59,5%), głowę kości ramiennej (52,9%), kostkę przyśrodkową (19,6%). Najczęstszym powikłaniem wskazywanym przez badanych było krwawienie (89,2%), zakażenie (86,3%), rozwarstwienie kości (26,8%). Jako przeciwwskazanie 92,8% badanych wskazywało złamanie kości zaś 79,8% zmiany skórne. 98,2% badanych ratowników medycznych zastosowałoby wkłucie doszpikowe w przypadku nieskutecznej próby uzyskania dostępu dożylnego podczas resuscytacji krążeniowo – oddechowej osoby dorosłej, 79,8% w przypadku pacjenta urazowego dorosłego, zaś 72% w przypadku RKO dziecka oraz 61,3% dziecka z urazem. Ratownicy medyczni posiadają zadowalającą wiedzę z zakresu zastosowania wkłuc doszpikowych w sytuacjach nagłego zagrożenia życia pacjenta. Stosunkowo niewielka część uczestników badania w okresie 12 miesięcy poprzedzających badanie przechodziła szkolenie z zakresu zakładania dostępu doszpikowego, a jeszcze mniejsza szkolenie praktyczne. Brak odpowiedniego sprzętu oraz wyszkolenia to główne czynniki ograniczające zastosowanie dostępu doszpikowego w praktyce ratownictwa medycznego.

The aim of this study was to assess the knowledge and attitudes of paramedics toward the use of intraosseous access in emergency medicine settings.

The study was conducted from July to September 2016 using questionnaire, which was sent via Survey Monkey (SurveyMonkey.com, LLC, USA) to 300 paramedics working within the Polish National Emergency Medical Service. The questionnaire consisted of three parts: A- socio-demographic data (age, gender, education level, work experience), B - the level of knowledge of intraosseous access and C - attitudes towards the use of intraosseous access as a method of intravascular access in emergency medicine settings.

The survey was sent to 300 paramedics and the questionnaire was filled by 168 participants (56%). Only 19% had clinical experience with intraosseous access. 31.5% of the participants within 12 months took part in the training including intraosseous access, but only 10.7% of participants took part in the practical training. The study participants declared the location of intraosseous access as proximal tibia (81.5%), sternum (59.5%), head of the humerus (52.9%), medial malleolus (19.6%). The most common complication indicated by the respondents were bleeding (89.2%), infection (86.3%), bone dissection (26.8%). 92.8% of respondents as a contraindication declared the bone fracture and 79.8% bone lesions. 98.2% of respondents would obtain intraosseous access in the case of unsuccessful intravascular peripheral access during CPR, while 79.8% in adult trauma patient, 72% during child CPR and 61.3% in case of child injury.

Paramedics have a satisfactory knowledge of the use of intraosseous access in emergency cases. A relatively small part of the participants took part within last 12 months in a training on intraosseous access and even less in practical training. Lack of adequate equipment and training are the main factors limiting the use of intraosseous access in emergency medicine practice.

#### **Wstęp**

Dostęp doszpikowy został opracowany przez Drinkera już w roku 1922, jednak do lat 80-tych nie był stosowany w praktyce jako alternatywa dostępu dożylnego [1]. Dostęp doszpikowy wskazany jest w przypadku każdego nagłego zagrożenia zdrowotnego, w którym nie-

zbędne jest założenie dostępu naczyniowego a dostęp dożylny jest niemożliwy do wykonania lub bardzo czasochłonny, co może wpłynąć na pogorszenie stanu zdrowia pacjenta [2,3].

Dostęp doszpikowy początkowo stosowany był jedynie u pacjentów pediatrycznych, jednak po wielu latach okazało się, iż dostęp doszpikowy można skutecznie i szybko założyć u osób dorosłych, zwłaszcza w przypadkach nagłego zatrzymania krążenia, ciężkich urazów w tym oparzeń, ciężkiego odwodnienia gdy ze względu na stan naczyń obwodowych, obecność obrzęków lub patologiczną otyłość dostęp obwodowy jest niemożliwy do założenia.

Zastosowanie w trudnych przypadkach ultrasonografii zdecydowanie pomaga w założeniu centralnego dostępu żylnego lub nawet dostępu obwodowego w niektórych przypadkach, jednak dostęp doszpikowy jako stosunkowo prosty do założenia i cechujący się dużą skutecznością podczas założenia pierwszej próby znajduje swoje miejsce w medycynie ratunkowej na całym świecie [3,4]. Europejska Rada Resuscytacji i Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne w najnowszych wytycznych resuscytacji 2015 zalecają rozważenie dostępu doszpikowego w przypadku trudności lub braku możliwości założenia dostępu dożylnego [5,6]. Leki stosowane w resuscytacji osiągają po podaniu doszpikowym stężenie w osoczu po czasie porównywalnym z podaniem dożylnym. Do głównych i jednak stosunkowo nielicznych przeciwwskazań dostępu doszpikowego należy zakażenie w miejscu wkłucia, złamanie kości, ciężkich schorzeniach układu kostnego, osteoporozie lub zapaleniu szpiku kości [4]. Liczba urządzeń do zakładania dostępu doszpikowego jest duża (Rycina 1), dostępne są urządzenia mechaniczne ułatwiające szybkie założenie dostępu doszpikowego, które mogą być wręcz preferowane ze względu na ułatwienie wykonania procedury [7].



**Ryc.1**  
Przykład wkłucia doszpikowego dla dorosłych NIO Adult (PerSys Medical, USA)

Dostęp doszpikowy założyć można do części bliższej i dalszej kości piszczelowej (Rycina 2), kości ramiennej oraz mostka. Część ratowników medycznych jak i lekarzy ratunkowych nie stosuje w praktyce zawodowej dostępu doszpikowego, zaś część wykazuje bra-



**Ryc.2**  
Wkłucie doszpikowe założone w okolicę proksymalną kości piszczelowej

ki w zakresie wiedzy o procedurze, jej aspektach praktycznych i dostępności sprzętu. Te czynniki wraz z brakiem odpowiedniego przeszkolenia praktycznego mogą wpływać na podejmowanie decyzji o ewentualnej próbie założenia dostępu doszpikowego [8]. Opory związane z założeniem dostępu doszpikowego wynikają z dużej doświadczenia w zakresie zakładania dostępu dożylnych obwodowych i centralnych, zwłaszcza przez doświadczonych lekarzy ratunkowych i anestezjologów. Jednak przy braku dostępności – zwłaszcza na etapie przedszpitalnym – możliwości obrazowania ultrasonograficznego zalety dostępu doszpikowego widoczne są jeszcze wyraźniej.

Celem pracy była próba oceny wiedzy i postaw ratowników medycznych wobec stosowania wkłuc doszpikowych w warunkach medycyny ratunkowej.

### Metodyka

Kwestionariusz ankiety został zatwierdzony przez Radę Programową działającą przy Polskim Towarzystwie Medycyny Katastrof (Zgoda nr.: R27.08.2016). Badanie zostało przeprowadzone w okresie od lipca do września 2016r, na grupie ratowników medycznych.

Ankieta została stworzona za pomocą narzędzia Survey Monkey (Survey-Monkey.com, LLC, USA) następnie link do ankiety został rozesłany do 300 ratowników medycznych pracujących w ramach Państwowego Ratownictwa Medycznego.

Ankieta była zbudowana z trzech części: pierwsza część zawierająca 10-pytań dotyczyła danych socjodemograficznych, w tym m.in. wieku, płci, poziomowi wykształcenia czy też stażu pracy. Druga część odnosiła się do poziomu wiedzy dotyczącej wkłuc doszpikowych i zawierała 12 pytań. Ostatnia – trzecia część ankiety – dotyczyła postaw wobec stosowania wkłuc doszpikowych jako metody uzyskania dostępu donaczyniowego w warunkach medycyny ratunkowej.

Dane uzyskane w wyniku wypełnienia ankiety zostały poddane analizie statystycznej z wykorzystaniem pakietu statystycznego Statistica dla Windows

(wersja 12 EN, StatSoft, Tulusa, USA). Wyniki uznano za istotne statystycznie przy wartości  $p < 0,05$ . Dane zostały przedstawione jako mediana i rozstęp ćwiartkowy (IQR), średnia i odchylenie standardowe ( $\pm SD$ ), bądź liczebność i procent (%). Test t-Studenta, ANOVA test oraz współczynnik korelacji rang Spearmana były użyte w celu określenia wiedzy i postaw ratowników medycznych wobec stosowania wkłuc doszpikowych.

### Wyniki

Ankieta została rozesłana do 300 ratowników medycznych. Uzyskano zwrotność poprawnie wypełnionych ankiet na poziomie 56%. Spośród 168 uczestników badania, 55,4% stanowiły osoby posiadające wykształcenie wyższe zawodowe, zaś 44,6% osoby, które wykonują zawód ratownika medycznego w oparciu o ukończoną szkołę pomaturalną. Średni wiek uczestników badania wynosił  $32,5 \pm 5,6$  lat, zaś średnie doświadczenie zawodowe wynosiło  $8,4 \pm 3,6$  lat. Wszyscy uczestnicy badania deklarowali umiejętność wykonania dostępu doszpikowego. Jednakże zaledwie 19% posiadało doświadczenie kliniczne w zakresie uzyskiwania dostępu doszpikowego.

31,5% uczestników badania w okresie ostatnich 12-miesięcy brała udział w szkoleniu, bądź kursie na którym podejmowany był temat wkłuc doszpikowych. Jednakże zaledwie 10,7% osób uczestniczyło w ćwiczeniach praktycznych z zastosowaniem wkłuc doszpikowych.

Uczestnicy badania jako lokalizację wkłucia doszpikowego najczęściej wskazywali nasadę bliższą kości piszczelowej (81,5%), mostek (59,5%), głowę kości ramiennej (52,9%), kostkę przyśrodkową (19,6%). Najczęstszym powikłaniem wskazywanym przez badanych było krwawienie (89,2%), zakażenie (86,3%), rozwarstwienie kości (26,8%). Jako przeciwwskazanie do uzyskania dostępu doszpikowego, 92,8% badanych wskazywało złamanie kości zaś 79,8% zmiany skórne w obrębie planowanego miejsca wkłucia.

98,2% badanych ratowników medycznych zastosowałoby wkłucie doszpikowe w przypadku nieskutecznej próby uzyskania dostępu dożylnego podczas resuscytacji krążeniowo – oddechowej osoby dorosłej, 79,8% w przypadku pacjenta urazowego dorosłego, zaś 72% w przypadku RKO dziecka oraz 61,3% pacjenta pediatrycznego z urazem.

Na pytanie dotyczące farmakokinetyki leków podawanych drogą doszpikową, 79,1% badanych wskazało, iż leki podawane doszpikowo uzyskują pożądaną stężenie w osoczu w czasie porównywalnym z lekami podawanymi do wkłucia założonego do żyły obwodowej.

Zaledwie 20,9% osób wskazało iż stężenie to jest porównywalne z lekami podawanymi za pomocą wkłucia cen-

tralnego. 60,1% osób zastosowałyby wlew grawitacyjny leków podczas resuscytacji płynowej za pomocą wkłucia doszpicowego, zaś 39,9% wykonałoby wlew za pomocą mankieta ciśnieniowego. 100% osób podałoby pacjentowi krystaloidy za pomocą wkłucia doszpicowego, 60,7% zastosowałoby wlew koloidowy, zaś 13,7% wykonałoby przetoczenie krwi pełnej za pomocą wkłucia doszpicowego. Spośród leków stosowanych w resuscytacji, 100% podałyby adrenalinę za pomocą wkłucia doszpicowego a 95,2% amiodaron.

### Dyskusja

Niniejsze badanie przeprowadzono na grupie ratowników medycznych. W dobie zmian w systemie ratownictwa medycznego w Polsce to właśnie ratownicy medyczni w jeszcze większym stopniu będą podejmować decyzje o rodzaju zakładanego dostępu donaczyniowego. Badana grupa składała się z osób posiadających stosunkowo duże doświadczenie w ratownictwie medycznym, zarówno ratowników medycznych po studiach I stopnia jak i po ukończeniu szkoły pomaturalnej.

Na uwagę zasługuje szkolenie podplomowe ratowników medycznych w tym w zakresie aspektów praktycznych. Zaledwie co 10-ty uczestnik badania w okresie 12 miesięcy poprzedzających badanie przechodził przeszkolenie praktyczne z zakresu dostępu doszpicowego, co wydaje się zbyt małym odsetkiem. W przypadku dostępu doszpicowego podstawą aktywnego użycia w sytuacji nagłej jest ponawianie przeszkolenie praktyczne w oparciu o sprzęt, który dostępny jest w danym zespole ratownictwa medycznego.

Duża część uczestników badania nie potrafiła wymienić alternatywnych do nasady bliższej kości piszczelowej możliwych lokalizacji dostępu doszpicowego. Uczestnicy badania najczęściej prawidłowo wymieniali możliwe powikłania oraz przeciwwskazania do zakładania dostępu doszpicowego. Prawie wszyscy uczestnicy zastosowaliby dostęp doszpicowy w przypadku NŻK przy braku możliwości założenia dostępu dożylnego u osoby dorosłej, większość podjęłaby taką próbę w przypadku dorosłego pacjenta urazowego, resuscytacji prowadzonej u dziecka czy ciężkiego urazu u dziecka.

Większość uczestników prawidłowo podała, iż leki podawane doszpicowo uzyskują pożądane stężenie w osoczu w czasie porównywalnym z lekami podawanymi do wkłucia założonego do żyły obwodowej. Prawie wszyscy uczestnicy prawidłowo wymienili leki, które można podać doszpicowo w trakcie resuscytacji krążeniowo oddechowej, jednak część osób nie miała wiedzy w zakresie toczenia płynów infuzyjnych, krystaloidów, koloidów oraz przetoczenia krwi.

Ratownicy medyczni po przeszkoleniu

teoretycznym i praktycznym są w stanie szybko i sprawnie zakładać dostęp doszpicowy [9], to samo dotyczy studentów medycyny [10]. W analizie pracy ratownictwa medycznego z powietrza w Niemczech (śmigłowców ratunkowych ADAC) wykazano, iż dostęp doszpicowy zakładany jest coraz częściej nie tylko u dzieci, ale również u starszych pacjentów i chorych po ciężkich urazach [11].

Podkreślanym przez wielu autorów problemem jest brak odpowiedniego wyszkolenia praktycznego oraz wiedzy z zakresu zakładania dostępu doszpicowego a także funkcjonujące stereotypy myślowe dotyczące niewielkiej przydatności praktycznej dostępu doszpicowego [12].

Vincent-Lambert w badaniu na ratownikach medycznych określił kilka podstawowych stwierdzeń odnoszących się do zakładania wkłuc doszpicowych, które w przekonaniu uczestników badania były argumentami przeciwko podejmowaniu próby założenia dostępu doszpicowego. Należały do nich między innymi „negatywny stosunek do zabiegu”, „własna wysoka skuteczność w zakładaniu dostępu dożylnego”, „bliskość szpitala”, „profil pacjentów, nadmiar pracy”, „brak odpowiedniego sprzętu” oraz „brak wyszkolenia” [13]. Należy zwrócić uwagę, iż brak sprzętu oraz odpowiedniego przeszkolenia to dominujące czynniki związane z brakiem podejmowania prób zakładania dostępu doszpicowego [14].

W badaniu metody Delphi obejmującym między innymi ratowników medycznych wykazano, iż jednym z kluczowych zagadnień i problemów na etapie przedszpitalnym w zakresie wyszkolenia praktycznego w zakresie medycyny ratunkowej dzieci obok zabezpieczania dróg oddechowych jest zakładanie dostępu dożylnych i doszpicowych [15].

### Wnioski

Ratownicy medyczni posiadają zadowalającą wiedzę z zakresu zastosowania wkłuc doszpicowych w sytuacjach nagłego zagrożenia życia pacjenta. Stosunkowo niewielka część uczestników badania w okresie 12 miesięcy poprzedzających badanie przechodziła szkolenie z zakresu zakładania dostępu doszpicowego, a jeszcze mniejsza szkolenie praktyczne. Brak odpowiedniego sprzętu oraz wyszkolenia to główne czynniki ograniczające zastosowanie dostępu doszpicowego w praktyce ratownictwa medycznego.

### Piśmiennictwo

1. **Drinker CK, Drinker KR, Lund CC.** The circulation of the mammalian bone marrow. *Am J Physiol.* 1922; 62(1):1-92.

2. **Szarpak L, Truszewski Z, Smereka J, Krajewski P, Fudalej M, Adamczyk P, Czyzewski L.** A Randomized Cadaver Study Comparing First-Attempt Success Between Tibial and Humeral Intraosseous Insertions Using NIO Device by Paramedics: A Preliminary Investigation. *Medicine (Baltimore)* 2016;95(20): 55-61.

3. **Szarpak L, Czyzewski L, Woloszczuk-Gebecka B, Krajewski P, Fudalej M, Truszewski Z.** Comparison of NIO and EZ-IO intraosseous access devices in adult patients under resuscitation performed by paramedics: a randomized crossover manikin trial. *Am J Emerg Med* 2016;34(6):1166-1167.

4. **Petitpas F, Guenezan J, Vendeuvre T, Scepi M, Oriot D, Mimoz O.** Use of intra-osseous access in adults: a systematic review. *Crit Care* 2016;20:102-102.

5. **Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, Pellis T, Sandroni C, Skrifvars MB, Smith GB, Sunde K, Deakin CD.** Adult advanced life support section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2015;95:100-147.

6. **Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra VK, Neumar RW, O'Neil BJ, Paxton JH, Silvers SM, White RD, Yannopoulos D, Donnino MW.** Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015; 132(Suppl 2):444-464.

7. **Brenner T, Bernhard M, Helm M, Doll S, Völkl A, Ganion N, Friedmann C, Sikinger M, Knapp J, Martin E, Gries A.** Comparison of two intraosseous infusion systems for adult emergency medical use. *Resuscitation* 2008;78(3):314-319.

8. **Kurowski A, Timler D, Evrin T, Szarpak L.** Comparison of 3 different intraosseous access devices for adult during resuscitation. Randomized crossover manikin study. *Am J Emerg Med* 2014; 32(12):1490-1493.

9. **Szarpak L, Truszewski Z, Smereka J, Krajewski P, Fudalej M, Madziara M.** Ability of paramedics to perform intraosseous access. A randomized cadaver study comparing EZ-IO(®) and NIO(®) devices. *Resuscitation* 2016;104:5-6.

10. **Kwon OY, Park SY, Yoon TY.** Educational effect of intraosseous access for medical students. *Korean J Med Educ* 2014;26(2):117-124.

11. **Helm M, Hossfeld B, Schleichriemen T, Braun J, Lampl L, Bernhard M.** Einsatz der intraossären Infusion im deutschen Luftrettungsdienst. Bundesweite Analyse im Zeitraum von 2005 bis 2009. *Anaesthesist* 2011;60(12):1119-25.

12. **Petitpas F, Guenezan J, Vendeuvre T, Scepi M, Oriot D, Mimoz O.** Use of intra-osseous access in adults: a systematic review. *Crit Care* 2016;20:102-102.

**13. Vincent-Lambert C, Carpenter AP.** Factors affecting the frequency of vascular access via intraosseous cannulation performed by paramedics in Johannesburg. *J Vasc Access* 2014;15(6):503-506.

**14. Hallas P, Brabrand M, Folkestad L.** Reasons for not using intraosseous access in critical illness. *Emerg Med J* 2012;29(6):506-507.

**15. Hansen M, Meckler G, Dickinson C, Dickenson K, Jui J, Lambert W, Guise JM.** Children's safety initiative: a national assessment of pediatric educational needs among emergency medical services providers. *Prehosp Emerg Care* 2015;19(2):287-291.