

## ARTYKUŁ ORYGINALNY / ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 24.03.2016 • Zaakceptowano/Accepted: 14.09.2016

© Akademia Medycyny

**Wykorzystanie USG FAST w polskim Emergency Medical System (EMS) w opinii personelu medycznego – doniesienie wstępne*****The use of FAST ultrasound in the Polish Emergency Medical System (EMS) in the opinion of the medical staff – preliminary report*****Dagmara Kasica<sup>1</sup>, Dorota Ozga<sup>2</sup>, Elżbieta Mach-Lichota<sup>2</sup>, Marek Wojtaszek<sup>2</sup>, Justyna Kosydar-Bochenek<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Koło Naukowe Ratownictwa Medycznego, Katedra Ratownictwa Medycznego, Uniwersytet Rzeszowski<sup>2</sup> Wydział Medycyny, Katedra Ratownictwa Medycznego, Uniwersytet Rzeszowski**Streszczenie**

**Wstęp.** Ultrasonografia jest metodą diagnostyczną, powszechnie wykorzystywaną w medycynie ratunkowej. USG w pomocy przedszpitalnej mogłoby być przydatne w niektórych stanach klinicznych. Są nimi m.in.: kaniulacja naczyń krwionośnych oraz rozpoznanie odmy opłucnowej. **Celem badania** była analiza użyteczności USG w ratownictwie medycznym w opinii personelu medycznego. **Materiał i metody.** Badania przeprowadzono w okresie od czerwca do września 2015 roku w grupie 171 osób, tj. ratowników medycznych oraz lekarzy i pielęgniarek systemu zatrudnionych w Rzeszowie. W badaniach wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego z użyciem autorskiego kwestionariusza ankiety, składającego się z 23 pytań. **Wyniki.** Grupę badaną stanowili odpowiednio: pielęgniarki 74 (43,0%), pielęgniarki systemu 9 (5,0%), ratownicy medyczni 53 (31,0%), oraz lekarze 36 (21,0%). Większość ankietowanych, bo 59,9%, deklaruowała posiadanie umiejętności wykonania i interpretowania USG FAST. Kolejne 22,7% odpowiedziało, że pielęgniarki i ratownicy medyczni takiej umiejętności nie muszą posiadać, zaś 17,4% było niezdecydowanych. Z przeprowadzonych badań wynika, że ankietowani kilka razy w miesiącu spotykają się z pacjentem, u którego wymagane jest niezwłoczne wykonanie USG (32,0%). Ankietowani wykazali duże zainteresowanie szkoleniami w zakresie USG FAST (79,0%). Respondenci (56,5 %) uważają, że USG powinno być standardem w pomocy przedszpitalnej w schorzeniach jamy brzusznej. **Wnioski.** Większość badanych uważa za bardzo przydatne posiadanie USG w warunkach przedszpitalnych oraz deklaruje umiejętność wykonania i interpretacji badania e-FAST. *Anestezjologia i Ratownictwo 2016; 10: 286-295.*

*Słowa kluczowe: medycyna ratunkowa, ultrasonografia, FAST, ratownik medyczny, pielęgniarka systemu*

**Abstract**

**Background.** Ultrasonography is a diagnostic method commonly used in emergency medicine. USG can be useful in several conditions in prehospital assistance. They include i.e.: cannulation of blood vessels and the diagnosis of pleural emphysema. The aim of the study was to analyze the demand for the use of ultrasound in the emergency medical services in the opinion of the medical staff. **Material and methods.** The study was conducted between June and September 2015 on a group of EMS nurses, paramedics and doctors. The research tool used in the paper was a questionnaire consisting of 23 questions. **Results.** The study group were respectively 74 nurses (43.0%), 9 EMS nurses (5.0%), 53 paramedics (31.0%), and 36 doctors (21.0%). The study included 171 people. Age ranged 20-35 years, 46.0% of the respondents, below the age of 20-27.0% and 36-50 years - 26.0% respectively. The

smallest subgroup were people aged over 50 (1.0%). The largest group were people with higher education (57.0%), followed by incomplete higher education (30.0%) and secondary (13.0%). The majority of the respondents, that is 59.9% answered that they have necessary skills to perform and interpret FAST ultrasound. Successively, 22.7% answered that nurses and paramedics do not need to have such skills, while 17.4% answered do not know. The respondents encounter a patient who requires the prompt use of ultrasound on average a few times a month and this applies to 32.0% of medical staff. The staff declared willingness to have FAST ultrasound training - more than a half of the respondents (79.0%). The respondents (56.5%) believe that ultrasound should be a standard in the prehospital help in the abdominal conditions. **Conclusions.** Most of the respondents consider it is necessary to use ultrasound in the prehospital conditions and is able to perform and interpret e-FAST test. *Anestezjologia i Ratownictwo 2016; 10: 286-295.*

*Keywords: emergency medicine, ultrasonography, FAST, paramedics, EMS nurses*

## Wstęp

Emergency Medical System(EMS) można zdefiniować jako „kompleksowy system, który zapewnia personel, urządzenia i sprzęt dla skutecznej, skoordynowanej akcji ratunkowej i terminowe świadczenie usług zdrowotnych i bezpieczeństwa ofiarom nagłego zachorowania lub urazu” [1].

Na świecie funkcjonują dwa podstawowe modele ratownictwa medycznego, określane popularnie jako „bierz i pędź” (ang. scoop and run) – model anglo-amerykański, oraz „zostań i lecz” (ang. stay and play) – model franko-germański. Swoje nazwy zawdzięczają państwom, w których idee systemów powstały i kształtowały się przez wiele lat. Obecnie większość systemów ratownictwa medycznego na całym świecie stanowi kompozycje rozwiązań pochodzących z tych właśnie modeli. Innym sposobem klasyfikacji systemów ratownictwa medycznego jest podział w zależności od poziomu i zakresu medycznych czynności podejmowanych na miejscu zdarzenia na Basic Life Support (BLS), czyli podstawowe zabiegi ratujące życie lub Advanced Life Support (ALS), czyli zaawansowane zabiegi ratujące życie. Polska już od kilkunastu lat zdecydowanie podąża w kierunku modelu anglo-amerykańskiego. Medycyna ratunkowa i ratownictwo medyczne to dziedziny nierozłącznie związane z ratowaniem życia i zdrowia, których ogromny rozwój przypada na koniec XX i początek XXI wieku. W Polsce należą do specjalności priorytetowych, ponieważ od ich intensywnego rozwoju zależy nie tylko przeżycie chorych, ale przede wszystkim jakość życia poszkodowanych [2-9]. Wykorzystanie nowoczesnych technologii sprzyja podejmowaniu istotnych decyzji terapeutycznych. Ultrasonografia stanów nagłych

stanowi znakomite narzędzie w diagnostyce różnicowej u pacjentów będących w stanie bezpośredniego zagrożenia. Wykorzystanie ultrasonografii w różnych jednostkach ratownictwa medycznego jest powszechne w całej Europie i Stanach Zjednoczonych [10]. Jednak już sama próba podjęcia dyskusji nad możliwością wyposażenia zespołów ratownictwa medycznego w ten sprzęt diagnostyczny i aktywne ich wykorzystanie (lekarz, ratownik medyczny, pielęgniarka systemu) wzbudza obecnie w Polsce sporo emocji i kontrowersji. Zdaniem Góreckiego i wsp. obecnie w Polsce metoda ultrasonografii rutynowo jest wykorzystywana w szpitalach i gabinetach lekarskich przez lekarzy radiologów czy lekarzy o specjalnościach zabiegowych [11]. W 2010 roku w zaleceniach Sekcji Urazów Towarzystwa Chirurgów Polskich ultrasonografia (przy wykorzystaniu protokołu FAST – Focused Assessment with Sonography for Trauma) znalazła swoje priorytetowe miejsce w diagnostyce pacjenta po urazie ze współistniejącą niestabilnością hemodynamiczną [12]. Możliwości diagnostyczne w ultrasonografii nie ograniczają się jednak jedynie do urazów. Daje ona bowiem ogromne możliwości w rozpoznawaniu stanów zagrażających zdrowiu i życiu pacjenta, począwszy od urazu, poprzez niewydolność oddechową, aż po zatrzymanie krążenia, czy pośredniej oceny podwyższonego ciśnienia śródczaszkowego u pacjentów po urazach głowy [12].

## Cel pracy

Celem badania była analiza użyteczności wykorzystania USG w ratownictwie medycznym w opinii pracowników polskiego Emergency Medical System (EMS).

## Material i metody

W badaniu udział wzięło 171 osób, tj. 100 kobiet (58,5%) oraz 71 mężczyzn (41,5%). 47 (27,5%) spośród nich były to osoby w wieku od 20 do 35 lat, w przedziale wieku od 36 do 50 lat znajdowało się kolejnych 78 (45,6%) badanych, pozostałych 46 (26,9%) respondentów miało powyżej 50 lat. Wśród badanych było 75 (44,1%) pielęgniarek, 7 (4,1%) pielęgniarek systemu, 54 (31,8%) ratowników medycznych, 32 (18,8%) lekarzy oraz 2 (1,2%) techników radiologów. Najwięcej, bo 97 (57,1%) badanych posiadało wykształcenie wyższe, kolejnych 50 (29,4%) osób posiadało wykształcenie wyższe niepełne oraz 23 (13,5%) wykształcenie średnie. Staż pracy w zawodzie przedstawiono w postaci trzech przedziałów czasowych. Staż pracy poniżej 1 roku miało 7 (4,1%) ankietowanych, kolejnych 39 (22,7%) osób posiadało staż pracy średnio 1-5 letni oraz pozostałych 126 (73,3%) badanych miało staż pracy w zawodzie co najmniej 5 letni. Specjalizację w medycynie ratunkowej posiadało 16 (9,4%) badanych. Narzędziem badawczym zastosowanym w niniejszej pracy był autorski kwestionariusz ankiety, składający się z 22 pytań zamkniętych oraz jednego pytania otwartego. Badania prowadzono w okresie od czerwca do września 2015 roku. Do badań włączono wszystkich, którzy wyrazili na nie zgodę i wypełnili ankietę, tj. pielęgniarki, pielęgniarki systemu, ratownicy medyczni, lekarze.

## Analiza statystyczna

Analizę statystyczną zebranego materiału przeprowadzono wykorzystując pakiet Statistica 10.0. firmy StatSoft, natomiast zgromadzone w badaniu dane uporządkowano oraz poddano obróbce graficznej w programie Microsoft Excel. Do analizy statystycznej wykorzystano test chi-kwadrat Pearsona. Służył on do oceny czy zależności zaobserwowane w próbie są efektem ogólniejszej prawidłowości panującej w całej populacji, czy tylko przypadkowym wynikiem. W niniejszej pracy test chi-kwadrat Pearsona oceniał istotność różnic pomiędzy odpowiedziami udzielanymi przez ankietowanych z dwóch lub trzech grup utworzonych ze względu na ich płeć, wiek oraz zawód. Wynikiem testu statystycznego było tzw. prawdopodobieństwo testowe (p), którego niskie wartości świadczyły o istotności statystycznej rozważanych różnic. Za poziom istotności statystycznej w niniejszej pracy przyjęto  $p < 0,05$ .

## Wyniki

Świadomych istnienia metody diagnostycznej, jaką jest ultrasonografia „FAST” było 116 (68,2%) badanych, natomiast pozostałych 54 (31,8%) ankietowanych nigdy nie słyszało o tej metodzie. W wykonywaniu badania ultrasonografii „FAST” uczestniczyło kiedykolwiek 43 (25,2%) ankietowanych, 128 (74,9%) osób nie miało okazji uczestniczyć w tego typu badaniu. W opinii 103 (59,9%) ankietowanych, personel pielęgniarski oraz ratownicy medyczni powinni posiadać umiejętność wykonywania i interpretowania badania USG. Odmienne zdanie w tej kwestii prezentowało 39 (22,7%) badanych, zaś pozostałych 30 (17,4%) osób nie miało własnego zdania na ten temat. Najliczniejsza grupa osób, łącznie 124 (72,5%) ankietowanych uważała, że stosowanie ultrasonografii w karetce pogotowia mogłoby znacząco wpłynąć na większą przeżywalność pacjentów. Odmienne zdanie w tym temacie prezentowało tylko 19 (11,1%) badanych, zaś pozostałych 28 (16,4%) osób nie posiadało własnego zdania w tej kwestii. Jak wynika z uzyskanych danych, aż 118 (70,2%) ankietowanych twierdziło, że spotkało się z pacjentem, u którego wczesne zastosowanie ultrasonografii w warunkach przedszpitalnych mogłoby znacząco przyspieszyć rozpoznanie oraz wpłynąć na właściwe jego leczenie. Częstotliwość, z jaką ankietowani spotkali się w swojej pracy z pacjentem, którego stan wymagał wykonania niezwłocznie USG była mocno zróżnicowana. 25 (14,6%) osób wskazało na obecność takiej sytuacji codziennie, w przypadku 17 (9,9%) osób sytuacja taka miała miejsce raz w tygodniu, w przypadku 16 (9,4%) kilka razy w tygodniu, w przypadku kolejnych 16 (9,4%) osób raz w miesiącu, w przypadku 55 (32,2%) badanych kilka razy w miesiącu oraz pozostałych 42 (24,6%) badanych nie potrafiło określić częstotliwości występowania tego typu zdarzeń. W badanej grupie znajdowało się jedynie 18 (10,6%) osób, które odbyły kurs z zakresu wykonywania ultrasonografii „FAST”. Chęć skorzystania ze szkolenia w zakresie wykonywania ultrasonografii „FAST” na terenie miejsca pracy, gdyby takie było organizowane deklarowało natomiast aż 129 (79,6%) ankietowanych. W opinii większości badanych osób, badaniem wykonywanym jako pierwsze u pacjenta urazowego było badanie TK - Politrauma. Na odpowiedź tę wskazało łącznie 123 (71,5%) ankietowanych. Na USG „FAST” wskazało kolejnych 30 (17,4%) badanych, zaś pozostałych 19 (11,1%) osób nie znało odpowiedzi na to

pytanie. O istnieniu procedury ultrasonografii serca podczas resuscytacji krążeniowo-oddechowej wiedziało 65 (38%) ankietowanych. Nie wiedziało o tej procedurze 79 (46,2%) osób, zaś pozostałych 27 (15,8%) nie znało tej procedury. Większość, bo 128 (77,1%) ankietowanych biorących udział w badaniu, odbyła kurs z zakresu ALS. Większość ankietowanych (101-59,8%) pozytywnie wypowiadała się na temat oceny USG serca podczas resuscytacji krążeniowo-oddechowej w odniesieniu na możliwość oceny obecności płynu w worku osierdziowym i wykonania odbarczenia tamponady serca. Odmienne zdanie w tej kwestii wyrażało jedynie 13 (7,7%) badanych, zaś pozostałych 55 (32,5%) osób nie posiadało wiedzy w tym temacie. USG klatki piersiowej uznało za pomocne w warunkach SOR/karetki u pacjenta z dusznością łącznie 79 (45,9%) ankietowanych. Kolejnych 46 (26,7%) badanych miało odmienne zdanie w tej kwestii, zaś 47 (27,3%) osób nie miało własnego zdania na ten temat. W opinii 115 (67,3%) osób, ratownik medyczny powinien posiadać umiejętność interpretowania USG klatki piersiowej w przypadku odmy opłucnowej i płynu w jamach opłucnowych. Opinii tej nie podzielało 15 (8,8%) badanych, zaś 41 (24%) badanych nie było w stanie określić swojego zdania w tej kwestii. Opinii ankietowanych na temat konieczności wykonywania przez ratownika medycznego nakłucia jam opłucnowych w celu odbarczenia odmy lub upustu płynu pod kontrolą USG były nieco bardziej zróżnicowane. Pozytywnie wypowiedziało się w tej kwestii 92 (54,4%) badanych, zaś negatywnie 49 (29%) respondentów. Pozostałych 28 (16,6%) badanych nie miało swojego zdania w tym temacie. Najwięcej, bo 96 (56,5%) badanych traktowało USG jako standard w pomocy przedszpitalnej

w schorzeniach jamy brzusznej. Kolejnych 31 (18,2%) ankietowanych wyraziło odmienną opinię w tej kwestii, zaś pozostałych 43 (25,3%) ankietowanych nie miało dostatecznej wiedzy w tym temacie. USG jamy brzusznej 100 (59,2%) osób traktowało jako standard pomocy przedszpitalnej w przypadku podejrzenia „ostrego brzucha”. Kolejnych 25 (14,8%) badanych miało odmienne zdanie w tej kwestii, zaś pozostałych 44 (26%) badanych nie miało dostatecznej wiedzy w tym temacie. Badani mieli za zadanie wskazać przypadki kliniczne, w jakich wykonywane jest badanie ultrasonograficzne. Najczęstszym wskazaniem do USG była diagnostyka w kierunku wykrycia płynu w jamie opłucnowej (47,1%). Zdecydowanie rzadziej była to odma (10,3%) i zapalenie płuc (12,3%). Na wszystkie wymienione przypadki kliniczne wskazało 40 (25,8%) badanych, zaś 7 (4,5%) osób nie wskazało na żaden z podanych przypadków. Znajomość znaczenia USG podczas kaniulacji żył centralnych deklarowało 147 (85,5%) osób. Pozostałych 25 (14,5%) badanych nie znało wskazań do USG w tego typu przypadku. W badanej grupie 81 (47,4%) osób było świadkami lub uczestniczyło w zabiegu nakłucia żył centralnych pod kontrolą USG w warunkach SOR. Nie miało okazji obserwować takiej sytuacji pozostałych 90 (52,6%) badanych. Poziom wiedzy badanych reprezentujących różną płęć, wiek i zawód różnił się statystycznie istotnie. Znajomość tej metody badania deklarowało więcej mężczyzn (81,7%) niż kobiet (59,2%),  $p = 0,0019$ , więcej osób w wieku powyżej 50 lat (87%) w porównaniu do osób w wieku 36-50 lat (59,2%) lub 20-35 lat (63,8%),  $p = 0,0048$ , a także więcej ratowników medycznych (88,9%) aniżeli lekarzy (71,9%) oraz pielęgniarek (51,9%),  $p = 0,0000$  (tabela I).

Tabela I. Wiedza na temat „FAST” w zależności od wybranych czynników

Table I. Knowledge on 'FAST' depending on the selected factors

Zmienne		Wiedza na temat istnienia ultrasonografii „Fast”						Istotność (p)
		Tak		Nie		Razem		
		n	%	n	%	n	%	
Płeć	Kobieta	58	59,2%	40	40,8%	98	100%	$\chi^2(1) = 9,69$ $p = 0,0019$
	Mężczyzna	58	81,7%	13	18,3%	71	100%	
Wiek	20-35 lat	30	63,8%	17	36,2%	47	100%	$\chi^2(2) = 10,68$ $p = 0,0048$
	36-50 lat	45	59,2%	31	40,8%	76	100%	
	Powyżej 50 lat	40	87,0%	6	13,0%	46	100%	
Zawód	Pielęgniarka	42	51,9%	39	48,2%	81	100%	$\chi^2(2) = 20,63$ $p = 0,0000$
	Ratownik med.	48	88,9%	6	11,1%	54	100%	
	Lekarz	23	71,9%	9	28,1%	32	100%	

n – liczba obserwacji; % – procent;  $\chi^2$  – wynik testu chi-kwadrat Pearsona; p – poziom prawdopodobieństwa

Różniły się istotnie statystycznie opinie osób różnej płci ( $p = 0,0322$ ) oraz osób w różnym wieku ( $p = 0,0052$ ) na temat konieczności posiadania umiejętności wykonywania i interpretowania USG przez ratownika medycznego lub pielęgniarkę. Opinię taką wyrażało więcej mężczyzn (71,8%) aniżeli kobiet (52%) oraz liczba akceptacji metody wzrastała wraz z wiekiem badanych osób. W przypadku badanych w wieku 20-35 lat tezę tę potwierdziło 38,3% osób, w wieku 36-50 lat 64,1% osób oraz w wieku powyżej 50 lat 73,9% osób. Nie wykazano istotnych różnic ( $p = 0,0725$ ) pomiędzy opiniami prezentowanymi przez badanych wykonujących różne zawody (tabela II).

Wykazano obecność istotnej statystycznie różnicy pomiędzy opinią badanych wykonujących różne zawody na temat wpływu zastosowania ultrasonografii w ambulansie na większą przeżywalność pacjentów ( $p = 0,0196$ ). Opinię tę potwierdziło najwięcej ratowników medycznych (88,9%), zdecydowanie mniej lekarzy (68,8%) oraz pielęgniarek (63,4%). Płeć i wiek badanych osób nie były natomiast czynnikami istotnie różnicującymi ich opinie na wskazany temat (tabela III).

Różniła się także liczba zdarzeń, na którą badani różnej płci, w różnym wieku oraz wykonujący różne zawody wskazywali na sytuacje, w jakich spotykali się

Tabela II. Opinie badanych na temat konieczności umiejętności wykonywania i interpretowania USG przez ratownika medycznego / pielęgniarkę w zależności od wybranych czynników

Table II. Opinions of the respondents on the need for the ability to perform and interpret ultrasound by a paramedic / nurse depending on the selected factors

Zmienne		Konieczność umiejętności wykonywania i interpretowania USG przez ratownika medycznego / pielęgniarkę								Istotność (p)
		Tak		Nie		Nie wiem		Razem		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Płeć	Kobieta	52	52,0%	28	28,0%	20	20,0%	100	100%	$\chi^2(2) = 6,87$ $p = 0,0322$
	Mężczyzna	51	71,8%	11	15,5%	9	12,7%	71	100%	
Wiek	20-35 lat	18	38,3%	16	34,0%	13	27,7%	47	100%	$\chi^2(4) = 14,77$ $p = 0,0052$
	36-50 lat	50	64,1%	18	23,1%	10	12,8%	78	100%	
	Powyżej 50 lat	34	73,9%	5	10,9%	7	15,2%	46	100%	
Zawód	Pielęgniarka	45	54,2%	21	25,3%	17	20,5%	83	100%	$\chi^2(4) = 8,58$ $p = 0,0725$
	Ratownik med.	37	68,5%	14	25,9%	3	5,6%	54	100%	
	Lekarz	21	65,6%	4	12,5%	7	21,9%	32	100%	

n – liczba obserwacji; % – procent;  $\chi^2$  – wynik testu chi-kwadrat Pearsona; p – poziom prawdopodobieństwa

Tabela III. Opinie badanych na temat wpływu zastosowania ultrasonografii w ambulansie na większą przeżywalność pacjentów w zależności od wybranych czynników

Table III. Opinions of respondents on the impact of the use of ultrasound in the ambulance for greater patient survival depending on the selected factors

Zmienne		Wpływ zastosowania ultrasonografii w karetce pogotowia na większą przeżywalność pacjentów								Istotność (p)
		Tak		Nie		Nie wiem		Razem		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Płeć	Kobieta	65	65,7%	14	14,1%	20	20,2%	99	100%	$\chi^2(2) = 5,34$ $p = 0,0693$
	Mężczyzna	58	81,7%	5	7,0%	8	11,3%	71	100%	
Wiek	20-35 lat	31	66,0%	6	12,8%	10	21,3%	47	100%	$\chi^2(4) = 4,94$ $p = 0,2932$
	36-50 lat	55	70,5%	8	10,3%	15	19,2%	78	100%	
	Powyżej 50 lat	38	82,6%	5	10,9%	3	6,5%	46	100%	
Zawód	Pielęgniarka	52	63,4%	11	13,4%	19	23,2%	82	100%	$\chi^2(4) = 11,71$ $p = 0,0196$
	Ratownik med.	48	88,9%	3	5,6%	3	5,6%	54	100%	
	Lekarz	22	68,8%	5	15,6%	5	15,6%	32	100%	

n – liczba obserwacji; % – procent;  $\chi^2$  – wynik testu chi-kwadrat Pearsona; p – poziom prawdopodobieństwa

Tabela IV. Kontakt z pacjentem, u którego wczesne wykonanie ultrasonografii mogłoby znacząco przyspieszyć rozpoznanie oraz wpłynąć na właściwe leczenie w zależności od wybranych czynników  
 Table IV. Encounter with the patient in whom the early exercise of ultrasound could significantly speed up the diagnosis and influence on the appropriate treatment depending on the selected factors

Zmienne		Spotkanie się z pacjentem, u którego wczesne wykonanie ultrasonografii mogłoby znacząco przyspieszyć rozpoznanie oraz wpłynąć na właściwe leczenie						Istotność (p)
		Tak		Nie		Razem		
		n	%	n	%	n	%	
Płeć	Kobieta	56	57,7%	41	42,3%	97	100%	$\chi^2(1) = 18,65$ $p = 0,0000$
	Mężczyzna	62	88,6%	8	11,4%	70	100%	
Wiek	20-35 lat	30	63,8%	17	36,2%	47	100%	$\chi^2(2) = 10,23$ $p = 0,0060$
	36-50 lat	48	63,2%	28	36,8%	76	100%	
	Powyżej 50 lat	40	88,9%	5	11,1%	45	100%	
Zawód	Pielęgniarka	44	54,3%	37	45,7%	81	100%	$\chi^2(2) = 20,39$ $p = 0,0000$
	Ratownik med.	47	88,7%	6	11,3%	53	100%	
	Lekarz	26	81,3%	6	11,3%	32	100%	

n – liczba obserwacji; % – procent;  $\chi^2$  – wynik testu chi-kwadrat Pearsona; p – poziom prawdopodobieństwa

Tabela V. Opinia na temat przydatności interpretowania USG klatki piersiowej w przypadku odmy opłucnowej i płynu w jamach opłucnowych przez ratownika medycznego w zależności od wybranych czynników  
 Table V. Opinion on the usefulness of the chest ultrasound interpreting in case of pneumothorax and fluid in the pleural cavities by a paramedic depending on the selected factors

Zmienne		Opinia na temat przydatności interpretowania USG klatki piersiowej w przypadku odmy opłucnowej i płynu w jamach opłucnowych przez ratownika medycznego						Istotność(p)		
		Tak		Nie		Nie wiem			Razem	
		n	%	n	%	n	%		n	%
Płeć	Kobieta	57	57,6%	8	8,1%	34	34,3%	99	100%	$\chi^2(2) = 13,60$ $p = 0,0011$
	Mężczyzna	57	80,3%	7	9,9%	7	9,9%	71	100%	
Wiek	20-35 lat	29	61,7%	7	14,9%	11	23,4%	47	100%	$\chi^2(4) = 4,82$ $p = 0,3062$
	36-50 lat	52	67,5%	4	5,2%	21	27,3%	77	100%	
	Powyżej 50 lat	34	73,9%	4	8,7%	8	17,4%	46	100%	
Zawód	Pielęgniarka	49	59,8%	6	7,3%	27	32,9%	82	100%	$\chi^2(4) = 8,69$ $p = 0,0694$
	Ratownik med.	40	74,1%	6	11,1%	8	14,8%	54	100%	
	Lekarz	25	78,1%	3	9,4%	4	12,5%	32	100%	

n – liczba obserwacji; % – procent;  $\chi^2$  – wynik testu chi-kwadrat Pearsona; p – poziom prawdopodobieństwa

z pacjentem, w przypadku którego wczesne zastosowanie USG mogłoby znacząco przyspieszyć rozpoznanie oraz wpłynąć na właściwe ich leczenie. Na sytuację taką wskazało więcej mężczyzn (88,6%) aniżeli kobiet (57,7%),  $p = 0,0000$ , najwięcej osób w wieku powyżej 50 lat (88,9%) w porównaniu do osób w wieku 20-35 lat (63,8%) czy 36-50 lat (63,2%),  $p = 0,0060$ , a także więcej ratowników medycznych (88,7%) i lekarzy (81,3%) aniżeli pielęgniarek (54,3%),  $p = 0,0000$  (tabela IV).

Chęć skorzystania ze szkolenia w zakresie wykonywania ultrasonografii „FAST” na terenie miejsca pracy, gdyby takie było organizowane, deklarowało statystycznie więcej mężczyzn (92,5%) aniżeli kobiet

(70,2%),  $p = 0,0005$ , a także więcej lekarzy (92,6%) i ratowników medycznych (88,7%) aniżeli pielęgniarek (70%),  $p = 0,0062$ . Wiek badanych osób nie był natomiast czynnikiem istotnie różnicującym ich opinie na ten temat ( $p = 0,0540$ ), choć uzyskany wynik był bliski progu istotności. USG klatki piersiowej w warunkach SOR/karetki w przypadku pacjenta z dusznością za przydatne uznało statystycznie więcej kobiet ( $p = 0,0000$ ). Większe zainteresowanie wykazały osoby młode ( $p = 0,0001$ ) a także lekarze i pielęgniarki ( $p = 0,0000$ ). Opinia na temat konieczności posiadania umiejętności interpretowania USG klatki piersiowej w przypadku odmy opłucnowej i płynu w jamach

Tabela VI. Wskazanie USG za standard w pomocy przedszpitalnej w schorzeniach jamy brzusznej w zależności od wybranych czynników

Table VI. Recognition of ultrasound as a standard in prehospital help in the abdominal conditions depending on the selected factors

Zmienne		Uznanie USG za standard w pomocy przedszpitalnej w schorzeniach jamy brzusznej								Istotność (p)
		Tak		Nie		Nie wiem		Razem		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
Płeć	Kobieta	61	61,6%	8	8,1%	30	30,3%	99	100%	$\chi^2(2) = 17,18$ $p = 0,0002$
	Mężczyzna	34	48,6%	23	32,9%	13	18,6%	70	100%	
Wiek	20-35 lat	32	68,1%	9	19,2%	6	12,8%	47	100%	$\chi^2(4) = 16,96$ $p = 0,0020$
	36-50 lat	44	57,1%	7	9,1%	26	33,8%	77	100%	
	Powyżej 50 lat	19	42,2%	15	33,3%	11	24,4%	45	100%	
Zawód	Pielęgniarka	51	62,2%	3	3,7%	28	34,2%	82	100%	$\chi^2(4) = 27,27$ $p = 0,0000$
	Ratownik med.	23	43,4%	18	34,0%	12	22,6%	53	100%	
	Lekarz	19	59,4%	10	31,3%	3	9,4%	32	100%	

n – liczba obserwacji; % – procent;  $\chi^2$  – wynik testu chi-kwadrat Pearsona; p – poziom prawdopodobieństwa

opłucnowych przez ratownika medycznego różniła się w zależności od płci badanych osób ( $p = 0,0011$ ). Zdecydowanie częściej o konieczności posiadania tej umiejętności mówili mężczyźni (80,3%) aniżeli kobiety (57,6%). Wiek i zawód nie były czynnikami różnicującymi istotnie opinii badanych na ten temat (tabela V).

Statystycznie wykazano różnice zależne od płci ( $p = 0,0002$ ), wieku ( $p = 0,0020$ ) oraz zawodu ( $p = 0,0000$ ) na temat uznania USG za standard w pomocy przedszpitalnej w schorzeniach jamy brzusznej. Taką opinię wskazało więcej kobiet (61,6%), w młodszym wieku, a także pielęgniarki (62,2%) i lekarze (59,4%) (tabela VI).

## Dyskusja

Zdania na temat możliwości wykorzystania USG w praktyce przedszpitalnej są obecnie podzielone, zarówno w środowisku polskim, jak i zagranicznym. Model ratownictwa może ograniczyć zakres diagnostyki podejmowanej przez ratownictwo przedszpitalne. W niektórych krajach (np. Niemcy, Norwegia, Francja) wybrane ambulanse i śmigłowce medyczne są wyposażone w mobilny ultrasonograf [11,13-15]. Wprowadzenie tego rozwiązania uzależnione jest od standardu ambulansu, kompetencji zespołu ratunkowego, obszaru operacyjnego, rodzaju służby ratunkowej, jak i zakresu zakontraktowanych przez ratownictwo przedszpitalne i szpitalne czynności medycznych [15]. Bardzo często pojawiają się obawy, czy wykorzystanie USG w ambulansie nie opóźni procesu diagnostycznego i terapii. Jak wykazują doświadczenia, wstępna diagnostyka pacjenta

urazowego z wykorzystywaniem USG, dokonywana w warunkach ambulansu medycznego czy śmigłowca, trwa około 1-2 minut. W tym czasie lekarz może uzyskać informacje, które mogą zdecydować o dalszym postępowaniu z pacjentem. Rozległość rejonu operacyjnego i związane z tym wydłużenie czasu dojazdu, zbyt mała liczba oddziałów ratunkowych w Polsce oraz Centrów Urazowych, może skutkować wypracowaniem algorytmów postępowania najbardziej skutecznych w danym rejonie operacyjnym. Może on uwzględniać wykorzystanie ultrasonografii mobilnej. W takich warunkach można, opierając się na wyniku badania USG, podjąć decyzję o bezpośrednim transporcie do ośrodka o wyższym poziomie referencyjności, w którym możliwe będzie podjęcie leczenia, co doprowadzi do znacznego skrócenia czasu diagnostyki i rozpoczęcia leczenia. Są też opinie, które zdecydowanie podważają wykorzystanie USG, podając w wątpliwość wartość uzyskanych wyników ich czas oraz miejsce wykonania. Takie stanowisko może wynikać z ograniczeń wynikających z samej metody. Niewątpliwie problemem jest umiejętność wykorzystania uzyskanych tą drogą informacji. W wielu badaniach będziemy mieli do czynienia ze zjawiskiem niedosegregowania pacjentów lub ich przesegregowania. Wykorzystanie ultrasonografii mobilnej w ratownictwie medycznym ma w definicji swoje ograniczenia i koncentruje się przede wszystkim na pacjencie urazowym. Wieloletnie doświadczenia w wykorzystaniu tej metody badania pozwoliły na wypracowanie standardu FAST. W trakcie prowadzonego badania poszukuje się przede wszystkim wolnego płynu (krwi) w jamie brzusznej i worku osierdziowym

[11-13]. Celem badania jest ustalenie, czy obecność krwi w worku osierdziowym lub otrzewnej ma związek ze stanem klinicznym pacjenta i jest przyczyną wstrząsu. Badanie FAST zostało wzbogacone o ocenę obrażeń klatki piersiowej – e-FAST (Extended FAST). Badanie może potwierdzić lub wykluczyć obecność płynu w jamie opłucnej. Wprowadzenie teleinformatyki i telemedycyny do medycyny ratunkowej, pozwalające na bezpośrednią transmisję obrazów USG do ośrodka konsultacyjnego, rewolucjonizuje ratownictwo przedszpitalne. W praktyce ograniczeniem są tylko umiejętności, możliwości sprzętu, jakim dysponuje i zakres medycznych czynności ratunkowych. W badaniach własnych wykazano, że ponad połowa respondentów wskazuje jako pożądaną kompetencję wykonywania i interpretowania USG FAST. Ünlüer i wsp. przeprowadzili badania, w których dokonano powtórnej oceny wcześniej wykonanych badań USG u pacjentów przez ratowników medycznych, następnie tej samej oceny dokonał lekarz radiolog. Badania zostały przeprowadzone po zakończonym kursie dla ratunków medycznych i sugerują, że dokładność FAST wykonywana przez ratunków medycznych jest porównywalna [16]. USG stosowane do oceny pacjentów po urazie w warunkach szpitalnych jest praktykowane od ponad dwudziestu lat [17-19] i jest uważane za integralną część badania pacjenta, podobnie jak zastosowanie stetoskopu [20-22]. Szkolenia i wiedza praktyczna są kolejnym ważnym elementem we wdrażaniu USG do ratownictwa przedszpitalnego [10]. W badaniach własnych wykazano niewielką liczbę osób, które odbyły kurs z zakresu wykonywania USG „FAST”, zaś prawie wszyscy deklaruowali chęć udziału w takim szkoleniu. W Emergency Medical Service (EMS) mających w swoich strukturach ratowników medycznych czy też pielęgniarki, jak w USA i Wielkiej Brytanii, USG jest uważane za zaawansowaną umiejętność, która jest zazwyczaj ograniczona do poziomu zaawansowanych czynności ratunkowych. Liczne badania wykazały, że można z łatwością nabyć umiejętności wykonania USG FAST a czas szkolenia na różnych kursach wynosi począwszy od jednej godziny i 15 minut do dwu dni, w zależności od rodzaju zastosowania USG FAST [23-25]. W badaniu Rolinei i wsp. dokonano oceny e-FAST przez załogę HEMS, gdzie zespół przeszedł szkolenie e-FAST, składające się z filmu trwającego 15 minut, a następnie praktycznej, 60-minutowej sesji. Następnie wykonano badania u 41 pacjentów, które poddano powtórnej ocenie. W analizie wyników 54% obrazów

uznano jako dobrej jakości. Nie było istotnej różnicy pomiędzy interpretacją załogi HEMS a lekarza radiologa [24]. W innym badaniu przeprowadzonym przez Chin i wsp., dwudziestu ratowników medycznych bez poprzedniego treningu ultrasonografii odbyło szkolenie w zakresie zastosowania USG FAST w wypadkach masowych. Szkolenie składało się z godzinnych wykładów oraz godzinnej sesji praktycznej, po analizie uczestnicy dokonali prawidłowej oceny [25]. W innym badaniu Heegaard i wsp. dowiedli, że ratownicy medyczni po 6-godzinym zorganizowanym szkoleniu USG byli w stanie odpowiednio szybko zinterpretować tętniaka aorty [26]. Wiele innych opublikowanych analiz pokazuje, że z sukcesem można przeprowadzić szkolenie [27]. Początkowo nabycie umiejętności USG przez lekarzy, ratowników medycznych czy pielęgniarki systemu jest zatem możliwe w stosunkowo krótkich szkoleniach [27]. Istnieje możliwość wykorzystania sieci komórkowej lub satelitarnej do transmisji w czasie rzeczywistym obrazów ultrasonograficznych z obszaru przedszpitalnego bez wpływu na jakość obrazu [28]. Jak wynika z uzyskanych danych, ponad połowa ankietowanych twierdziła, że spotkała się z pacjentem, u którego wczesne zastosowanie ultrasonografii mogłoby znacząco przyspieszyć rozpoznanie oraz wpłynąć na właściwe jego leczenie. Podobnie wynika z dostępnych badań, które wskazują USG do oceny pacjentów urazowych, np. krwotoku [29], gdzie tym samym zostaje skrócony czas do zabiegu oraz pobytu w szpitalu [30]. Może również zmniejszać śmiertelność, jak podają autorzy o 8% do 25% [15]. Przykładem mogą być badania Lapostolle F i wsp., w których mediana czasu trwania badania wyniosła 6 minut (5-10 minut) [30]. Obecnie, ze względu na ułatwioną dostępność do mobilnej ultrasonografii, rozpowszechnienia szkoleń, obniżenia kosztów sprzętu, pojawiła się możliwość wykorzystania tej metody diagnostycznej w ratownictwie szpitalnym (SOR, Izba Przyjęć) i przedszpitalnym (Zespoły S). Zastosowanie w Emergency Medical Service (EMS) USG daje możliwość zwiększenia efektywności leczenia stanów nagłych i opieki nad pacjentem, zarówno w warunkach przedszpitalnych, jak i podczas wewnątrzszpitalnej diagnostyki w SOR. Wykorzystanie ultrasonografu w ramach Helicopter Emergency Medical Service (Śmigłowcowa Służba Ratownictwa Medycznego) daje możliwość pełnej profesjonalnej oceny stanu zdrowia pacjenta i pozwala na dotarcie pacjenta do ośrodka o najlepszym w danej sytuacji stopniu referencyjności.



## Wnioski

Z przeprowadzonych badań wynika, że ankietowani wykazywali duże zainteresowanie szkoleniami z zakresu USG FAST. USG w pomocy przedszpitalnej wykonywane przez ratowników medycznych czy pielęgniarki systemu może służyć kilku istotnym celom, tj. kaniulacji naczyń krwionośnych w okolicznościach, kiedy z powodu zapaści nie ma możliwości wprowadzenia kaniuli oraz rozpoznaniu odmy opłucnej („ślizganie opłucnej”), ponieważ osłuchiwanie w atmosferze hałasu nie jest możliwe.

## Podziękowanie/Acknowledgments

Podziękowanie dla członków Koła Naukowego Ratownictwa Medycznego, Katedry Ratownictwa Medycznego, Uniwersytetu Rzeszowskiego za pomoc w przeprowadzeniu badań.

Badanie zostało przeprowadzone w ramach projektu Koła Naukowego. Postępowano zgodnie z Deklaracją Helsińską. Na wszystkich etapach badania respondenci pozostawali anonimowi.

## Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Dorota Ozga

Koło Naukowe Ratownictwa Medycznego

Katedra Ratownictwa Medycznego,

Uniwersytet Rzeszowski

ul. Pigonia 6; 35-959 Rzeszów

☎ (+48 17) 872 11 95

✉ gdozga@poczta.fm

## Piśmiennictwo

1. Blood CG, Puyana JC, Pitlyk PJ, Hoyt DB, Bjerke HS, Fridman J, et al. An assessment of the potential for reducing future combat deaths through medical technologies and training. *J Trauma*. 2002;53(6):1160-5.
2. Dick Wolfgang F. Anglo-American vs. Franco-German Emergency Medical Services System. *Prehosp Disaster Med*. 2003;18(1):29-37.
3. Fleischmann T, Fulde G. Emergency medicine in modern Europe. *Emerg Med Austral*. 2007;19:300-2.
4. Sultan Al-Shaqsi. Models of International Emergency Medical Service (EMS) Systems. *Oman Med J*. 2010;25(4):320-3.
5. Roessler M, Zuzan O. EMS systems in Germany. *Resuscitation*. 2006;68:45-9.
6. Platz E, Bey T, Walter FG. International report: current state and development of health insurance and emergency medicine in Germany. The influence of health insurance laws on the practice of emergency medicine in a European country. *J Emerg Med*. 2003;25 (2):203-10.
7. Adnet F, Lapostolle F. International EMS Systems: France. *Resuscitation*. 2004;63:7-9.
8. Pozner ChN, Zane R, Nelson SJ, Levine M. International EMS Systems. The United States: past, present and future. *Resuscitation*. 2004;60:239-44.
9. Black JJ, Davies GD. International EMS Systems: United Kingdom. *Resuscitation*. 2005;64:21-9.
10. El Sayed MJ, Zaghri E. Prehospital emergency ultrasound: a review of current clinical applications, challenges, and future implications. *Emerg Med Int*. 2013;6.
11. Górecki T, Długosz K. Ultrasonografia w praktyce szpitalnego oddziału ratunkowego. *Ogólnopol Przegl Med*. 2015;11-12:29-34.
12. Górecki T, Długosz K. Ultrasonografia w perspektywie zespołów ratownictwa medycznego. *Na ratunek*. 2015;5:30-40.
13. Kosydar-Bochenek J, Ozga D, Szymańska J, Lewandowski B. Systemy ratownictwa medycznego na świecie a system polski. *Zdr Publ*. 2012;122(1):70-4.
14. Darocha T, Gałżkowski R, Sobczyk D, Drwiła Z. Point-of-care ultrasonography during rescue operations on board a Polish Medical Air Rescue helicopter. *J Ultrasonography*. 2014;14:414-20.
15. Garrone M. Prehospital ultrasound as the evolution of the Franco-German model of prehospital EMS. *Crit Ultrasound J*. 2011;3(3):141-7.
16. Unlüer EE, Yavaş O, Kara PH, Kılıç TY, Vandenberg N, Kayayurt K, et al. Paramedic-performed Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in the emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2011;17(2):113-6.
17. Kimura A, Otsuka T. Emergency center ultrasonography in the evaluation of hemoperitoneum: a prospective study. *J Trauma*. 1991;31(1):20-3.
18. Ma OJ, Mateer JR, Ogata M, Kefer MP, Wittmann D, Aprahamian C. Prospective analysis of a rapid trauma ultrasound examination performed by emergency physicians. *J Trauma*. 1995;38 (6):879-85.
19. Bode PJ, Edwards MJ, Kruit MC, van Vugt AB. Sonography in a clinical algorithm for early evaluation of 1671 patients with blunt abdominal trauma. *Am J Roentgenol*. 1999;172 (4):905-11.

20. Blood CG, Puyana JC, et al. An assessment of the potential for reducing future combat deaths through medical technologies and training. *J Trauma*. 2002;53 (6):1160-5.
21. Brun PM, Bessereau JH, et al. Stay and play eFAST or scoop and run eFAST? That is the question! *Am J Emerg Med*. 2014;32:166-70.
22. O'Dochartaigh D, Douma M. Prehospital ultrasound of the abdomen and thorax changes trauma patient management: A systematic review. *Injury*. 2015; 46(11):2093-102.
23. Walcher F, Weinlich M, Conrad G, Schweigkofler U, Breitzkreutz R, Kirschning T, et al. Prehospital ultrasound imaging improves management of abdominal trauma. *Br J Surgery*. 2006;93(2):238-42.
24. Roline C, Heegaard W, Moore J, Joing SA, Hildebrandt DA, Biros MH, et al. Feasibility of bedside thoracic ultrasound in the helicopter emergency medical services setting. *Air Med J*. 2013;32(3):153-7.
25. Chin EJ, Chan CH, Mortazavi R, Anderson CL, Kahn CA, Summers S, et al. A pilot study examining the viability of a Prehospital Assessment with UltraSound for Emergencies (PAUSE) protocol. *J Emerg Med*. 2013;44:1:142-9.
26. Heegaard W, Hildebrandt D, Spear D, Chason K, Nelson B, et al. Prehospital ultrasound by paramedics: results of field trial. *Acad Emerg Med*. 2010;17(6):624-30.
27. Brooke M, Walton J, Scutt D. Paramedic application of ultrasound in the management of patients in the prehospital setting: a review of the literature. *Emerg Med J*. 2010;27(9):702-7.
28. Ogedegbe C, Morchel H, Hazelwood V, Chaplin WF, Feldman J. Development and evaluation of a novel, real time mobile teleultrasonography system in management of patients with abdominal trauma: study protocol. *BMC Emerg Med*. 2012;12:9.
29. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernandez-Mondejar E, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care*. 2013;17 (2):76.
30. Melniker LA, Leibner E, McKenney MG, Lopez P, Briggs WM, Mancuso CA. Randomized controlled clinical trial of point-of-care, limited ultrasonography for trauma in the emergency department: the first sonography outcomes assessment program trial. *Ann Emerg Med*. 2006;48 (3):227-35.
31. Lapostolle F, Petrovic T, Lenoir G, Catineau J, Galinski M, Metzger J, et al. Usefulness of hand-held ultrasound devices in out-of-hospital diagnosis performed by emergency physicians. *Am J Emerg Med*. 2006;24:237-42.