

EMERGENCY MEDICAL SERVICE

RATOWNICTWO MEDYCZNE



**Effectiveness of performing cardiopulmonary resuscitation by officer cadets
after actions of a tactical nature**

Skuteczność wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez podchorążych
po działaniach o charakterze taktycznym

**Analysis of intervention causes of HEMS teams in a group of patients
over 60 years of age**

Analiza przyczyn interwencji załóg HEMS w grupie pacjentów
powyżej 60. roku życia

The applicability of virtual reality in cardiopulmonary resuscitation training

Zastosowanie wirtualnej rzeczywistości
w nauczaniu resuscytacji krążeniowo-oddechowej

Vol. 6 | No 1 | 2019

January – March

ISSN 2391-7822

**Czasopismo jest indeksowane w bazach
Index Copernicus, PBN i Polska Bibliografia Lekarska**

EMERGENCY MEDICAL SERVICE

RATOWNICTWO MEDYCZNE



PATRONATY



**Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego**

**Emergency Medical Service. Ratownictwo Medyczne
w programie Wsparcie dla czasopism naukowych MNiSW**

MNiSW opublikowało wyniki konkursu *Wsparcie dla czasopism naukowych*. *Emergency Medical Service. Ratownictwo Medyczne* otrzymało pozytywną opinię komitetu ekspertów i decyzją Ministra zostanie wpisane na listę czasopism punktowanych. Za publikację w czasopiśmie zakwalifikowanym do programu *Wsparcie dla czasopism naukowych* zostanie przyznane 20 punktów.

Editorial Board/Redakcja

Editor in Chief/Redaktor naczelny

Robert Gałązkowski (Warsaw, Poland)

Associate Editor/Zastępca redaktora naczelnego:

Klaudiusz Nadolny (Białystok, Poland)

Topic Editors/Redaktorzy tematyczni:

Dariusz Timler (Łódź, Poland)

- emergency medicine

Patryk Rzońca (Lublin, Poland)

- emergency medical service, simulation medicine

Linguistic Supervisor

Rakesh Jalali

Statistical Editor/Redaktor statystyczny

Ewa Guterman

Language Editors/Redaktorzy językowi:

Agnieszka Rosa

Thomas Drazba

Editorial Board/Komitet redakcyjny:

Agata Dąbrowska (Poznań, Poland)

Marek Dąbrowski (Poznań, Poland)

Michael Hough (London, United Kingdom)

Mateusz Komza (Warsaw, Poland)

Kai Kranz (Nottwil, Switzerland)

Heidi Laine (Turku, Finland)

Bernd Lang (Vienna, Austria)

Thomas LeClair (Windsor, Canada)

Marek Maślanka (Cracow, Poland)

Paweł Panieński (Poznań, Poland)

Marcin Podgórski (Warsaw, Poland)

Adrian Stanisław (Cracow, Poland)

Artur Szela (Wrocław, Poland)

Stanisław Świeżewski (Warsaw, Poland)

Edyta Wcisło (Łódź, Poland)

Arkadiusz Wejnarski (Warsaw, Poland)

Scientific Board/Rada naukowa:

Janusz Andres (Cracow, Poland)

Carlos U. Arancibia (Virginia, USA)

David Baker (Paris, France)

Andrzej Basiński (Gdańsk, Poland)

Odeda Benin-Goren (Tel Aviv, Israel)

Táňa Bulíková (Bratislava, Slovakia)

Michael Cassara (New York, USA)

Michael S. Czekała (Virginia, USA)

Tomasz Darocha (Cracow, Poland)

Oryna Detsyk (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Adam Domanasiewicz (Trzebnica, Poland)

Artur Fedorowski (Malmö, Sweden)

Stepen Fiedorow (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Mark D. Frank (Dresden, Germany)

Michał Gaca (Poznań, Poland)

Ryszard Gajdosz (Cracow, Poland)

Wojciech Gaszyński (Łódź, Poland)

Mariusz Goniewicz (Lublin, Poland)

Roman Gřegoř (Ostrava, Czech Republic)

Arsen Gudyma (Tarnopol, Ukraine)

Przemysław Guła (Warsaw, Poland)

Kurihara Hayato (Milan, Italy)

Nataliya Izhytska (Lviv, Ukraine)

Rakesh Jalali (Olsztyn, Poland)

Juliusz Jakubaszko (Wrocław, Poland)

Sylwester Kosiński (Zakopane, Poland)

Anthony J. LaPorta (Parker, USA)

Thomas LeClair (Windsor, Canada)

Piotr Leszczyński (Warsaw, Poland)

David Lockett (London, United Kingdom)

Hans Morten Lossius (Drobak, Norway)

Jerzy Robert Ładny (Białystok, Poland)

Waldemar Machała (Łódź, Poland)

Konrad Meissner (Greifswald, Germany)

Olle Melander (Malmö, Sweden)

Grzegorz Michalak (Warsaw, Poland)

Marek Migdał (Warsaw, Poland)

Marcin Mikos (Cracow, Poland)

Franz Mikulcic (Vienna, Austria)

Piotr Misiak (Łódź, Poland)

Pavel Müller (Brno, Czech Republic)

Adam Nogalski (Lublin, Poland)

Okan Özmen (Izmir, Turkey)

Gal Pachys (Jerusalem, Israel)

Cezary Pakulski (Szczecin, Poland)

Jaroslav Pidhirnyj (Lviv, Ukraine)

Volodymyr Pokhmurskii (Ivano-Frankovsk, Ukraine)

Małgorzata Popławska (Cracow, Poland)

Jerzy Rekosz (Warsaw, Poland)

Marek Rudnicki (Chicago, USA)

Tomasz Sanak (Cracow, Poland)

Pranas Šerpytis (Vilnius, Lithuania)

Zeynep Sofuoğlu (Izmir, Turkey)

Krystyna Sosada (Zabrze, Poland)

Joanna Sowizdraniuk (Cracow, Poland)

Łukasz Szarpak (Warsaw, Poland)

David Thomson (Greenville, USA)

Dariusz Timler (Łódź, Poland)

Kamil Torres (Lublin, Poland)

Štefan Trenkler (Košice, Slovakia)

Arkadiusz Trzos (Cracow, Poland)

Bernard Wiśniewski (Warsaw, Poland)

Magdalena Witt (Poznań, Poland)

Marzena Wojewódzka-Żeleznikowicz (Białystok, Poland)

Richard Vincent (Brighton, United Kingdom)

Wolfgang Voelckel (Salzburg, Austria)

Andrzej Zawadzki (Warsaw, Poland)

Iwan Zozula (Kiev, Ukraine)

Dorota Zyśko (Wrocław, Poland)

Articles published on-line and available in open access are published under Creative Common Attribution - Non Commercial-No Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) allowing to download articles and share them with others as long as they credit the authors and the publisher, but without permission to change them in any way or use them commercially.

Copyright: **ALUNA PUBLISHING**

Z.M. Przesmyckiego 29

05-510 Konstancin-Jeziorna, Poland

tel. +48 604 776 311

a.luczynska@wydawnictwo-aluna.pl



www.ems.edu.pl

Managing Editor/Redaktor prowadzący:

Agnieszka Rosa

tel. +48 600 600 938

a.rosa@wydawnictwo-aluna.pl

SUBSCRIPTION

Emergency Medical Service. Ratownictwo Medyczne
quarterly journal

You can purchase the subscription for the journal from Wydawnictwo Aluna:

⇒ e-mail: **prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl**

⇒ post:

Wydawnictwo Aluna
Z.M. Przesmyckiego 29
05-510 Konstancin-Jeziorna
Poland

Payment should be done to the following account of the Publisher:

Credit Agricole Bank Polska S. A.

SWIFT: AGR IPLR, account number: 82 1940 1076 3010 7407 0000 0000 PL

Subscription of four consecutive issues (foreign countries): **60 euro/year**

PRENUMERATA

Emergency Medical Service. Ratownictwo Medyczne
kwartalnik

Zamówienia na prenumeratę przyjmuje Wydawnictwo Aluna:

⇒ e-mail: **prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl**

⇒ telefonicznie: **+48 22 245-10-55** w godz. 9–15

⇒ listownie na adres:

Wydawnictwo Aluna
ul. Z.M. Przesmyckiego 29
05-510 Konstancin-Jeziorna

Prosimy o dokonywanie wpłat na numer rachunku Wydawnictwa:

Credit Agricole Bank Polska S. A., numer rachunku: 82 1940 1076 3010 7407 0000 0000

Cena prenumeraty czterech kolejnych numerów:

prenumeratorzy indywidualni – 40 zł/rok (w tym 5% vat)

biblioteki i inne instytucje – 60 zł/rok (w tym 5% vat)

Cena pojedynczego numeru – 15 zł (w tym 5% vat)

CONTENTS

Effectiveness of performing cardiopulmonary resuscitation by officer cadets after actions of a tactical nature <i>Beata Zysiak-Christ</i>	7
Analysis of intervention causes of HEMS teams in a group of patients over 60 years of age <i>Marcin Podgorski, Patryk Rzonca, Robert Galazkowski</i>	19
The applicability of virtual reality in cardiopulmonary resuscitation training – opinion of medical professionals and students <i>Filip Jaskiewicz, Krystyna Frydrysiak, Katarzyna Starosta-Głowska, Dariusz Timler</i>	32
Assessment of knowledge of selected uniformed services on the field of basic issues related to cardiopulmonary resuscitation <i>Daniel Slezak, Piotr Jarzynkowski, Wioletta Medrzycka-Dabrowska, Renata Piotrkowska, Daria Prymus</i>	42
Abdominal pain as life-threatening condition – case study <i>Wojciech Roczniak, Magdalena Wojtanowska, Marcin Mikos, Robert Antoniewicz, Patryk Roczniak, Magdalena Babuska-Roczniak</i>	52

SPIS TREŚCI

Skuteczność wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez podchorążych po działaniach o charakterze taktycznym <i>Beata Zysiak-Christ</i>	13
Analiza przyczyn interwencji załóg HEMS w grupie pacjentów powyżej 60. roku życia <i>Marcin Podgórski, Patryk Rzońca, Robert Gałczkowski</i>	26
Zastosowanie wirtualnej rzeczywistości w nauczaniu resuscytacji krążeniowo-oddechowej – opinia profesjonalistów medycznych i studentów <i>Filip Jaśkiewicz, Krystyna Frydrysiak, Katarzyna Starosta-Głowińska, Dariusz Timler</i>	37
Ocena wiedzy wybranych służb mundurowych w zakresie podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej <i>Daniel Ślęzak, Piotr Jarzynkowski, Wioletta Mędrzycka-Dąbrowska, Renata Piotrkowska, Daria Prymus</i>	47
Ból brzucha jako stan zagrożenia życia – opis przypadku <i>Wojciech Rocznik, Magdalena Wojtanowska, Marcin Mikos, Robert Antoniewicz, Patryk Rocznik, Magdalena Babuśka-Rocznik</i>	57

EFFECTIVENESS OF PERFORMING CARDIOPULMONARY RESUSCITATION BY OFFICER CADETS AFTER ACTIONS OF A TACTICAL NATURE

Beata Zysiak-Christ

FACULTY OF SECURITY STUDIES, GENERAL TADEUSZ KOSCIUSZKO MILITARY UNIVERSITY OF LAND FORCES, WROCLAW, POLAND

Key words:

cardiopulmonary resuscitation, CPR effectiveness, tactical medicine, exertion

Abstract

Introduction: Diagnosis of sudden cardiac arrest in an injured person and taking quick actions to restore vital functions is a critical point of pre-hospital care, carried out not only by medical personnel in civilian but also in combat conditions.

Aim: Evaluation of the effectiveness of cardiopulmonary resuscitation (CPR) performed by soldiers of the candidate service of the Territorial Defense Forces before and after activities in the hazard zone with focus on the influence of tobacco smoking.

Material and Methods: 52 soldiers participated in the study as a part of a training program on tactical activities. The soldier was assessed for a 2-minute cardiopulmonary resuscitation during the didactic classes and in the Tactical Field Care zone. The Little Anne phantom and the Laerdal PC SkillReporting software were used to register cardiopulmonary resuscitation.

Results: The study showed that the mean CPR before exertion is higher (71.3%) than the PCR effectiveness after the combat operations (68.84%). The exertion also influenced on the decrease in the number of compressions and the percentage of full compressions during CPR. Smoking had no significant effect on the quality of CPR performance, although it had a significant impact on the heart rate both before and after the exertion. A positive correlation was also found between the BMI of the examined soldiers and the percentage of full compressions before and after the exertion as well as the effectiveness of breaths before the exertion. Both age and time since the last training negatively correlated with the effectiveness of compression after the exertion and the effectiveness of CPR before the exertion.

Conclusions: The quality of performing CPR after exercises in combat conditions is lower than in the peace conditions without the exertion. Although smoking does not affect the quality of CPR performance, other factors such as: BMI, age and time since the last training correlate with it.

INTRODUCTION

Recognition of sudden cardiac arrest in an injured person and taking quick actions to reverse one of the causes of death is an important element of activities that are undertaken not only by medical personnel. Often, the witnesses of the event, possessing the appropriate knowledge and skills, although not always perfect, perform cardiopulmonary resuscitation (CPR). The fastest possible CPR is the only way to increase the survival rate of an injured person, in whom sudden cardiac arrest appeared. The essence of its implementation is the quality of activities that affect its effectiveness. The ERC (European Resuscitation Council) guidelines clearly show that the quality of CPR is influenced by the correct depth, frequency and quality of compressions. The following are also important: the shortest breaks between compressions and breaths, not prolonging the breaths and the right amount of pressed air until the chest rises visibly [1]. Authors of many works clearly indicate that rapid, even immediate CPR initiation contributes to a fourfold increase in the chances of survival of people who have sudden cardiac arrest. Studies also indicate the importance of CPR in pre-hospital set-

tings [2–6]. An indication for resuscitation is the state of the direct threat to life, which is the beginning of the dying process. Therefore, it is so important to take CPR in pre-hospital settings [7]. The history of CPR procedures dates back to biblical times. However, medical successes in this area (registration and evaluation of effectiveness) of performed activities started in the 19th century [8]. The dynamics of diagnostic progress took place in the middle of the 20th century. Numerous studies and their results contributed to the improvement of procedures. The latest guidelines define which elements of resuscitation are important for the success of the whole action [1].

The military medicine is developing as dynamically as the civil medicine in terms of procedures and standards of conduct. Standards of tactical medicine called Tactical Combat Casualty Care (TCCC) cover the rules for dealing with victims in combat conditions depending on the type of the tactical environment and injuries. Their main goal is to reduce the number of “reversible causes of death” on the battlefield.

In the civilian environment, the basic priorities of the activities are consistent with ABC regimen (A – airway patency, B – breathing (ventilation), C –

circulation). Due to the specific tactical environment, it is impossible to use the principles of civilian medicine to help the victim in combat conditions. Knowing three avoidable causes of death occurring under tactical conditions, such as limb bleeding (60%), respiratory disorders, pneumothorax (33%) and airway obstruction (6%), TCCC with respect to ABC civil standards uses the reversed order of priorities. It should be emphasized that the priority for the soldier is to perform a combat task, not to rescue the victim.

Basic Combat Livesaver (CLS) courses do not teach CPR. This is due to both the recommendation of the Tactical Combat Casualty Care Committee and the education programs at CLS courses, which are dedicated to non-medical soldiers. Education includes elements regarding the three above-mentioned reversible causes of death, and the essence of the action is to rescue as many soldiers as possible during combat operations. Tactical medicine, despite its different priorities and order of particular activities, also talks about the importance of resuscitation [9–10]. According to its assumptions, CPR can be performed in the field phase of care on the injured, unless the injured suffered fatal wounds. When the injured condition indicates the possibility of the surgery and when the injured will be transported in a short time to the point of medical protection, TCCC guidelines say that: “Cardiopulmonary resuscitation should not be performed at the expense of the mission or abandonment of life-saving activities of other victims” [11], because these are not the most important activities. Soldiers can take them in the moment of sudden cardiac arrest when it does not force them to give up combat operations, and the zone in which they are located allows them to perform.

Despite the different priorities of civil and military rescue teams, it does not matter who will perform CPR, it is important that it is effective. In the literature available so far, there are no studies that would determine the effectiveness of CPR performed by a soldier, especially when he takes it after performed activities in the zone Care Under Fire and after evacuating the victim to the Tactical Field Care zone.

The aim of this study was to compare the effectiveness of CPR performed by soldiers before and after the actions in the hazard zone including the influence of tobacco smoking.

MATERIAL AND METHODS

STUDY POPULATION

52 soldiers and candidates for professional soldiers participating in the twelve-month course for the Territorial Defense Forces at the Military Uni-

versity of Land Forces in Wrocław took part in the survey. The inclusion criterion was the completion by the soldier the first aid course during the last three years, including exercises in resuscitation or a first aid course.

RESEARCH METHODS

The research tool for assessing the quality of CPR performance was the Little Anne phantom connected to a computer containing the Laerdal PC SkillReporting software program, which allowed recording all performance parameters. The study participants also filled out a questionnaire in which basic data were collected such as: age, military rank, height, weight, smoking, time since the last first aid course. The heart rate was measured before and after the exertion. Obtained data on height and weight allowed us to calculate the body mass index (BMI) of each soldier. The heart rate of each study participant was measured using the Sanitas pulse oximeter.

COURSE OF THE STUDY

The first part of the study was carried out at the Military University of Land Forces as a part of didactic classes in November 2018. Participants of the study, after completing the questionnaire and measuring the pulse at rest, proceeded to the 2-minute CPR on the Little Anne phantom connected to a computer with Laerdal PC SkillReporting software. After a week, similar measurements were made on the same group of soldiers after the combat operations carried out during tactical exercises on the training ground. Soldiers, operating in groups of four, after activities performed in the Care Under Fire zone, securing the hemorrhage of the victim on the lower limb, using the CAT tactical stasis, were tasked to evacuate the victim as soon as possible (using mesh stretchers) to the Tactical Field Care zone. Each of the four-person group had to overcome, as a part of the evacuation, a 200-meter section in the grassy and sandy terrain. After reaching the Tactical Field Care zone, the pulse of the soldier was measured, and then they started (on the phantom of Little Anne) a 2-minute CPR.

STATISTICAL ANALYSIS

The normality of the distribution of results was assessed by the Kolmogorov-Smirnov test, the non-parametric Mann-Whitney U test was used to analyze the results in groups of independent variables, while in the group of dependent variables the Wilcoxon pairs order test was used. Spearman's rank correlations were used to assess the correlation. The statistical analysis was carried out using the Statistica v. 13 program.

Table 1. Characteristics of the studied group with regard to smoking.

	Active smokers N=10	Non-smokers N=42	p
Age [years]	27,5 ± 1,71	27,35 ± 1,89	NS
BMI [kg/m ²]	23,97 ± 1,16	23,72 ± 1,03	NS
Time since last training [months]	6,6 ± 1,64	7,4 ± 4,59	NS
Heart rate at rest [beats/min]	67,3 ± 3,56	63,5 ± 6,45	0,019
Heart rate after exertion [beats/min]	170,3 ± 9,53	161,42 ± 12,23	0,038

Table 2. Comparison of the quality parameters of cardiopulmonary resuscitation before and after the exertion.

Parameter	Values before the exertion Mean ± SD	Values after the exertion Mean ± SD	p
CPR effectiveness [%]	71,3 ± 16,69	68,84 ± 17,89	0,015
Compressions effectiveness [%]	70,42 ± 11,19	71,19 ± 12,08	NS
No of compressions [number/min]	118,46 ± 7,15	119,69 ± 7,25	0,000
Full compressions [%]	41,63 ± 28,47	40,61 ± 28,48	0,006
Breaths effectiveness [%]	75,11 ± 14,90	74,47 ± 16,91	NS

Table 3. Comparison of quality parameters for cardiopulmonary resuscitation before and after the exertion depending on smoking.

	Smokers N=10	Non-smokers N=42	p
CPR effectiveness [%]			
Value at rest [mean ± SD]	73,3 ± 15,92	70,83 ± 17,02	NS
Value after the exertion [mean ± SD]	73,5 ± 15,92	67,73 ± 17,96	NS
Compressions effectiveness [%]			
Value at rest [mean ± SD]	71,2 ± 8,16	70,23 ± 11,88	NS
Value after the exertion [mean ± SD]	72,37 ± 7,60	70,64 ± 12,30	NS
No of compressions [number/min]			
Value at rest [mean ± SD]	121,1 ± 12,68	117,83 ± 6,38	NS
Value after the exertion [mean ± SD]	121,8 ± 9,99	119,19 ± 6,50	NS
Complete compressions [%]			
Value at rest [mean ± SD]	34,5 ± 21,09	43,33 ± 29,92	NS
Value after the exertion [mean ± SD]	33,2 ± 19,73	42,38 ± 30,11	NS
Breaths effectiveness [%]			
Value at rest [mean ± SD]	77,9 ± 9,90	74,45 ± 15,88	NS
Value after the exertion [mean ± SD]	81,7 ± 9,73	73 ± 17,88	NS

RESULTS

Table 1 presents the characteristics of the studied group with regard to smoking. Only 19% of the surveyed soldiers declared smoking. The mean age in both groups was 27 years, while BMI oscillated at the upper limit of the norm and amounted to 23 kg/m². The vast majority of the surveyed soldiers had first aid training six months before the tests.

There was a statistically significant lower heart rate both before and after the exertion in the non-smokers group comparing to smokers. Table 2 presents a comparison of the quality parameters of CPR performance before and after the exercise in the entire study group. Exertion in combat conditions significantly reduced

the rate of CPR effectiveness and full compression effectiveness and increased the number of compressions compared to the period before the exertion. Both the mean number of compressions before and after the exertion falls within the quantitative norms recommended by the European Resuscitation Council. With respect to the other parameters assessed, the exertion after the combat operations had no effect on the results obtained.

Table 3 presents the comparison of quality parameters of CPR performance before and after the exertion in relation to smoking. Except for the percentage of full compressions, in the group of non-smoking soldiers, lower values of the assessed parameters

Table 4. Correlations statistically significant between the characteristics of the studied group and the parameters of the quality of cardiopulmonary resuscitation.

	R	p
Age vs. compression effectiveness after the exertion	-0,292	0,035
BMI vs. complete compressions at rest	0,325	0,018
BMI vs. complete compressions after the exertion	0,327	0,017
BMI vs. breath effectiveness at rest	0,333	0,015
Time since last training vs. CPR effectiveness at rest	-0,273	0,049

of CPR quality were observed than in the group of smokers. However, the observed differences were not statistically significant.

Correlation analysis (Tab. 4) showed a weak, though significant, positive relationship between the BMI of the surveyed soldiers and the percentage of full compressions before and after the exercise, as well as the effectiveness of breaths before the exertion. Both age and time since the last training negatively correlated with the effectiveness of compressions after exercise and the effectiveness of CPR before exercise. In the remaining cases of the analyzed correlations no significant relationships were found.

DISCUSSION

Sudden cardiac arrest is one of the most common causes of death worldwide, and in Poland, sudden cardiac death affects approximately 40,000 people a year. Both in civil and military conditions, the need for effective CPR is of great importance for the outcomes of the person in whom it occurred. The studies carried out by various authors show that the optimization of procedures plays a key role in saving lives of patients who have sudden cardiac arrest [12]. The authors also emphasize the essence and impact of the quality of performed CPR and their individual elements on the survival of patients [13–16]. In the literature, there are available studies that indicate the effectiveness of CPR performance by policemen or firefighters [17]. The lack of current assessment of the effectiveness of CPR carried out by soldiers indicates a gap in this research area, as well as the need to explore the topic. Each soldier should have the ability to effectively perform resuscitation. Especially, that the TCCC committee's guidelines indicate the possibility of resuscitation when there is no threat to life associated with three possible causes of death in the zone of combat operations. Authors of numerous works focused their research on the mean survival of a person in whom cardiopulmonary resuscitation was conducted [18]. The studies were based on activities performed during events in which there was no threat to the life and health of the person performing rescue operations. In

addition, they were not performed after other previous activities requiring physical exertion. In the currently available scientific literature, there are no studies on the analysis of CPR carried out by a soldier while performing activities in combat zones. This also applies to simulated situations. This paper focuses on the assessment of the effectiveness of CPR, among others because in a situation when it is possible to perform CPR, the soldier should do it. Therefore, every soldier should know the CPR procedures and perform them in the most effective way. Physical exertion during combat activities significantly reduced both the CPR effectiveness and the percentage of full compressions, while the number of compressions increased among the study participants (Tab. 2). Similar observations were presented in the study by Barcala-Furelos et al., where the rescuers' effectiveness was assessed before and after the rescue action [19]. Other authors also showed that physical performance had a significant impact on the quality and length of CPR [20]. However, our study did not show significant differences between the quality of compressions or rescue breaths performed at rest in relation to those after combat operations. Both parameters were within the proposed limits, although their level was not the highest.

In assessing the quality of parameters determining the efficacy of CPR, the smoking addiction among the subjects was also taken into account. The conducted research has shown that smoking has no impact on the achieved quality and effectiveness of CPR (Tab. 3). This may be due to the fact that relatively young men were subjected to the study, in whom the addiction has not yet affected the body's efficiency or possible changes are masked by regular strength training. Although smoking did not affect CPR efficacy, however, significantly lower heart rate was noted in the non-smokers group compared to smokers both at rest and after the exertion (Table 1). However, studies by other authors indicate that smoking by young men negatively affects the results achieved in physical capacity tests [21]. This is also confirmed by numerous studies of world scientists [22–24]. More detailed research should be carried out among the group of soldiers surveyed in this regard,

specifying the number of cigarettes burned and the period of smoking.

One of the assessed parameters was the percentage of the effectiveness of compressions and full compressions and the number of compressions. Compression of the chest is an important element of life-saving activities in particular when immediate defibrillation is not possible [25]. Our research shows that the BMI value of soldiers and candidates for professional soldiers correlated positively with the percentage of full compressions both at rest and after the exertion (Tab. 4). Similar results are presented by Hong et al., where BMI above 25 kg/m² indicating overweight or obesity positively influenced the quality of compressions [26]. In the present study, all subjects had normal weight and BMI and characterized high physical capacity resulting from strength training (unpublished data). These observations seem to confirm the studies of Sayee and McCluskey [27] and Abelairas-Gómez et al. [28], which show that the strength training translates into the effectiveness of CPR. The presented study also showed a negative correlation between the age of the person carrying out CPR and the effectiveness of compressions after the exertion (Tab. 4). Also, Hong et al. in their studies showed a relationship between the age of the rescuer and the effectiveness of the compressions performed by him [29]. The studies conducted by other authors show the importance of particular factors, i.e. training, awareness, technique, and fatigue as important elements affecting the quality of CPR activities [30]. The present research confirms the necessity of more frequent CPR training on training phantoms as a significant element of the muscle memory and the quality of performing activities in real activities. Perhaps more than every seven months exercise would contribute to higher CPR effectiveness than demonstrated in the studies. The level of CPR performed by the rescuer, the witness of the event, is of great importance to any injured person who suffered sudden cardiac arrest. This applies to both civilian and tactical operations. The present study indicates that a soldier performing operations in combat conditions is able to successfully perform CPR, even if these activities are performed after activities increasing fatigue. According to the available literature, the author's pilot studies are the first observations made in this regard. The obtained positive result indicates that it is worth continuing with the participation of a larger number of respondents and expanding the scope of the examined parameters. This will allow to emphasize the importance of activities and training in this area, and thus may affect the effectiveness of rescuing the injured.

CONCLUSIONS

The quality of performing CPR after the exertion in combat conditions is lower than in peace conditions without the exertion. Although smoking does not affect the quality of CPR performance, other factors such as BMI, age and time since the last training correlate with it. In order to get a fuller picture of the issue presented, further studies should be conducted again on a larger number of participants, in more diversified weather conditions and other terrain features.

REFERENCES

1. Arends J. Wytyczne resuscytacji. Kraków, 2016, 113-115.
2. Walewijn R, Tijssen J, Koster R. Bystander initiated action in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study. *Resuscitation*, 2011;50:273-279.
3. Valenzuela T, Roe D, Cretin S, Spaite D, Larsen M. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 1997;96:3308-3313.
4. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J, Gardelov B. Survival after cardiac arrest outside hospital in Sweden, Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation* 1998;36:29-36.
5. Weissenberg M, Lippert F, Folke F, et al., Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Jama* 2013;310:1377-1384.
6. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *Engl J Med*. 2015;372:2307-2315.
7. Sokołowska-Kozub T, Cebula G. Resuscytacja życia, umieranie, śmierć. In: Jakubaszko J. Pierwsza pomoc i resuscytacja krążeniowo-oddechowa. 3rd edn, Kraków, 2011, 17.
8. Lahood N, Moukabary T. History of cardiopulmonary resuscitation. *Cardiol J*. 2009;16(5):487-488.
9. Butler F, Holcomb J, Shackelford S, Barbabella S, et al. Advanced resuscitative care in tactical combat casualty care: tccc guidelines change. *J Spec Oper Med*. 2018;18(4):37-55.
10. Montgomery H, Butler FW, Conklin C, Morissette D, et al. TCCC Guidelines Comprehensive Review And Update: TCCC Guidelines Change 16-03. *J Spec Oper Med*. 2017;17(2):21-38.
11. Current Tactical Combat Casualty Care (TCCC) Guidelines, Joint Trauma System. 2018.

12. Jalali A, Berg RA, Nadkarni V, Nataraj C. Model based optimization of the cardiopulmonary resuscitation (CPR) procedure, *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2012;715-718.
13. Jalali A, Simpao A, Gálvez J, Berg R, Nadkarni VM, Nataraj C. A dynamic model of rescuer parameters for optimizing blood gas delivery during cardiopulmonary resuscitation. *Comput Math Methods Med.* 2018. doi: 10.1155/2018/3569346
14. Cha KC, Kim YW, Kim TH, et al. Comparison Between 30:1 and 30:2 Compression-to-ventilation Ratios for Cardiopulmonary Resuscitation: Are Two Ventilations Necessary?, *Acad Emerg Med.* 2015;22(11):1261-1266.
15. Yeh ST., Cawley RJ, Aune SE, Angelos MG. Oxygen requirement during cardiopulmonary resuscitation (CPR) to effect return of spontaneous circulation. *Resuscitation.* 2009;80(8):951-955
16. Wik L, Steen AP, Bircher GN. Quality of bystander cardiopulmonary resuscitation influences outcome after prehospital cardiac arrest, resuscitation. 1994;28(3):195-203.
17. Wik L, Kramer-Johansen JO, Myklebust H, Sereba H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *Jama.* 2005;293(3):299-304.
18. Gallagher JE, Lombardi G, Gennis P. Effectiveness of bystander cardiopulmonary resuscitation and survival following out-of-hospital cardiac arrest, *Jama.* 1995;274(24):1922-1925.
19. Barcal-Furelos R, Abelairas-Gomez C, Romo-Perez V. Effect of physical fatigue on the quality CPR: a water rescue study of lifeguards: Physical fatigue and quality CPR in a water rescue. *Am J Emerg Med.* 2013;31(3):473-477.
20. Alejandro L, Heras JF, Perez M et al. The Importance of Physical Fitness In the Performance of Adequate Cardiopulmonary Resuscitation. *Chest* 1999;115(1):158-164.
21. Milnerowicz H, Śliwińska-Mossoń M. Wpływ palenia papierosów na wydolność fizyczną młodych mężczyzn (część II). *Przegl Lek.* 2007;64(10):660-663.
22. Hawari FI, Obeidat NA, Ghonimat IM, Ayub HS, Dawahreh SS. The effect of habitual waterpipe tobacco smoking on pulmonary function and exercise capacity in young healthy males: A pilot study. *Respir Med.* 2017;122:71-75.
23. Bird Y, Staines-Orozco H. Pulmonary effects of active smoking and secondhand smoke exposure among adolescent students in Juárez, Mexico. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016;11:1459-67.
24. Elbehairy AF, Faisal A, Guenette JA, Jensen D. Resting physiological correlates of reduced exercise capacity in smokers with mild airway obstruction. *COPD.* 2017;14(3):267-275.
25. Bellomo B, Quist C, Harrison J, Ranji S. The effect of a rapid response team on resident perception of education and autonomy. *J Hosp Med.* 2015;10:8-12.
26. Hong DY, Park SO, Lee KR, et al. A different rescuer changing strategy between 30:2 cardiopulmonary resuscitation and hands-only cardiopulmonary resuscitation that considers rescuer factors: A randomised cross-over simulation study with a time-dependent analysis. *Resuscitation.* 2012;83(3):353-359.
27. Sayee N, McCluskey D. Factors Influencing Performance of Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) by Foundation Year 1 Hospital Doctors. *Ulster Med J* 2012;81(1):14.
28. Abelairas-Gómez C, Barcala-Furelos R, Szarpak Ł, et al., Strength training effects on quality of prolonged Basic cardiopulmonary resuscitation. *Kardiol Pol.* 2016.
29. Hong DY. A different rescuer changing strategy between 30:2 cardiopulmonary resuscitation and hands-only cardiopulmonary resuscitation that considers rescuer factors: A randomised cross-over simulation study with a time-dependent analysis. *Resuscitation.* 2012;83(3):353-359.
30. Ong EH. Improving the quality of CPR in the community. *Singapore Med J.* 2011;52(8):586-91.

Conflict of interest:

The Author declares no conflict of interest.

Address for correspondence:

Beata Zysiak-Christ
 Faculty of Security Studies
 General Tadeusz Kosciuszko
 Military University of Land Forces in Wrocław
 P. Czajkowskiego 109
 51-147 Wrocław, Poland
 e-mail: beata.zysiak-christ@awl.edu.pl

Received: 10.02.2019

Accepted: 15.03.2019

SKUTECZNOŚĆ WYKONANIA RESUSCYTACJI KRAŻENIOWO-ODDECHOWEJ PRZEZ PODCHORĄŻYCH PO DZIAŁANIACH O CHARAKTERZE TAKTYCZNYM

Beata Zysiak-Christ

WYDZIAŁ NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE AKADEMII WOJSK LĄDOWYCH IMIENIA GENERAŁA TADEUSZA KOŚCIUSZKI WE WROCŁAWIU, WROCŁAW, POLSKA

Słowa kluczowe:

resuscytacja
krążeniowo-oddechowa,
skuteczność RKO,
medycyna taktyczna,
wysiłek

Streszczenie

Wstęp: Rozpoznanie zatrzymania krążenia u osoby poszkodowanej i podjęcie szybkich działań w celu przywrócenia czynności życiowych jest krytycznym punktem pomocy przedszpitalnej, przeprowadzanej nie tylko przez personel medyczny w warunkach cywilnych, ale także i bojowych.

Cel pracy: Ocena skuteczności wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez żołnierzy służby kandydackiej Wojsk Obrony Terytorialnej przed działaniami w strefie zagrożenia i po nich, z uwzględnieniem palenia tytoniu przez badanych.

Materiał i metody: W badaniu wzięło udział 52 żołnierzy w ramach programu ćwiczeń poligonowych z zakresu działań o charakterze taktycznym. Ocenie poddano wykonanie przez żołnierza 2-minutowej resuscytacji krążeniowo-oddechowej w trakcie zajęć dydaktycznych oraz w strefie *Tactical Field Care* (Polowa opieka nad rannym). Do rejestracji resuscytacji krążeniowo-oddechowej wykorzystano fantom *Little Anne* oraz program komputerowy *Laerdal PC SkillReporting software*.

Wyniki: Badania wskazały, że średnia skuteczność wykonywanej resuscytacji przed wysiłkiem jest wyższa – 71,3% w stosunku do skuteczności po wykonanych działaniach bojowych – 68,84%. Wysiłek wpływał również istotnie na zmniejszenie liczby uciśnień oraz odsetka pełnych uciśnień w trakcie RKO. Palenie tytoniu nie miało istotnego wpływu na jakość wykonania RKO, choć istotnie wpływało na tętno zarówno przed wysiłkiem, jak i po nim. Wykazano również dodatnią korelację pomiędzy BMI badanych żołnierzy a odsetkiem pełnych uciśnień przed wysiłkiem i po nim, jak również skutecznością wdechów przed wysiłkiem. Zarówno wiek, jak i czas od ostatniego szkolenia ujemnie korelowały odpowiednio ze skutecznością uciśnień po wysiłku i skutecznością RKO przed wysiłkiem.

Wnioski: Jakość wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej po wysiłku w warunkach bojowych jest niższa niż w warunkach pokoju bez wysiłku. Choć palenie tytoniu nie wpływa na jakość wykonania RKO, to inne czynniki, takie jak: BMI, wiek i czas od ostatniego szkolenia z nią korelują.

WSTĘP

Rozpoznanie zatrzymania krążenia u osoby poszkodowanej i podjęcie szybkich działań w celu odwrócenia jednej z przyczyn śmierci jest istotnym elementem czynności, które podejmowane są nie tylko przez personel medyczny. Często to świadkowie zdarzenia, posiadający odpowiednią wiedzę i umiejętności, choć nie zawsze doskonałe, wykonują resuscytację krążeniowo-oddechową.

O wzroście przeżywalności poszkodowanego, u którego doszło do zatrzymania krążenia, decyduje jak najszybsze przystąpienie do resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO). Istotą jej wykonania stanowi jakość czynności, które wpływają na jej skuteczność. Wytyczne ERC (Europejskiej Rady Resuscytacji) wyraźnie wskazują, że na wysoką jakość resuscytacji mają wpływ: prawidłowa głębokość, częstość, jakość uciśnień. Znaczenie mają również: jak najkrótsze przerwy pomiędzy uciśnięciami a wdechami, nieprzedłużanie wdechów oraz odpowiednia ilość wtłoczonego powietrza do momentu widocznego uniesienia

się klatki piersiowej [1]. Autorzy wielu prac wyraźnie wskazują, że szybkie, wręcz natychmiastowe rozpoczęcie RKO, przyczynia się do czterokrotnego zwiększenia szans na przeżycie osób, u których doszło do zatrzymania krążenia. Prace wskazują również na znaczenie podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej w warunkach przedszpitalnych [2–6]. Wskazaniem do podjęcia resuscytacji jest stan bezpośredniego zagrożenia życia, który stanowi początek procesu umierania. Dlatego też tak istotne jest podejmowanie jej w warunkach przedszpitalnych [7].

Historia zabiegów resuscytacji krążeniowo-oddechowej sięga czasów biblijnych. Jednakże sukcesy medyczne w tym zakresie (rejestracja i ocena skuteczności) wykonywanych czynności rozpoczynają się od XIX w. [8]. Dynamika postępów diagnostycznych nastąpiła w połowie XX w. Liczne badania i ich wyniki przyczyniły się do udoskonalania procedur. Najnowsze wytyczne określają, które z elementów prowadzenia resuscytacji mają znaczenie dla powodzenia całej akcji [1].

Równie dynamicznie jak medycyna cywilna, w zakresie procedur i standardów postępowania, rozwija się medycyna wojskowa. Standardy medycyny taktycznej noszącej nazwę *Tactical Combat Casualty Care* (TCCC) obejmują zasady postępowania z poszkodowanym w warunkach wojennych w zależności od rodzaju środowiska taktycznego i obrażeń. Zasadniczym ich celem jest zmniejszenie liczby „odwracalnych przyczyn śmierci” na polu walki.

W środowisku cywilnym podstawowe priorytety działań są zgodne z ABC (A – drożność dróg oddechowych, B – oddychanie (wentylacja), C – krążenie). Z uwagi na specyficzne środowisko taktyczne, niemożliwe jest wykorzystanie zasad medycyny cywilnej w pomocy poszkodowanemu w warunkach zagrożenia bojowego.

Znając trzy możliwe do uniknięcia przyczyny śmierci występujące w warunkach taktycznym, takie jak: krwotoki z kończyn 60%, zaburzenia oddychania, odma płučna 33% oraz niedrożność dróg oddechowych 6%, TCCC w odniesieniu do standardów cywilnych ABC stosuje odwróconą kolejność priorytetów. Należy podkreślić, że priorytetem dla żołnierza jest wykonanie zadania bojowego, a nie ratowanie poszkodowanego.

Na kursach podstawowych *Combat Livesaver* (CLS) nie naucza się prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Wynika to zarówno z rekomendacji Komitetu *Tactical Combat Casualty Care*, jak i programów kształcenia na kursach CLS, które dedykowane są żołnierzom nieposiadającym uprawnień medycznych. Kształcenie obejmuje elementy dotyczące trzech wymienionych powyżej, odwracalnych przyczyn śmierci, a istotą działań jest odratowanie jak największej liczby żołnierzy podczas działań bojowych.

Medycyna taktyczna, pomimo swoich odmiennych priorytetów i kolejności poszczególnych czynności, mówi też o istotności resuscytacji [9–10]. Zgodnie z jej założeniami resuscytacja krążeniowo-oddechowa może być wykonywana w fazie polowej opieki nad rannym, o ile poszkodowany nie odniósł śmiertelnych ran. Gdy jego stan wskazuje na możliwość wykonania zabiegu oraz gdy zostanie on przewieziony w krótkim czasie do punktu zabezpieczenia medycznego.

Wytyczne TCCC mówią, że: „Resuscytacja krążeniowo-oddechowa nie powinna być wykonywana kosztem misji lub zaniechania czynności ratujących życie innych poszkodowanych” [11], ponieważ nie są to działania najistotniejsze. Żołnierze mogą je podjąć w chwili stwierdzonego zatrzymania krążenia i oddechu wówczas, gdy nie zmusza to do zaniechania dzia-

łań bojowych, a strefa, w której się znajdują pozwala na ich wykonywanie.

Pomimo odmiennych priorytetów ratownictwa cywilnego i wojskowego, nie ma znaczenia, kto będzie wykonywał resuscytację krążeniowo-oddechową, ważne, aby była ona skuteczna. W dotychczas dostępnym piśmiennictwie brak jest badań, które określałyby skuteczność wykonywania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez żołnierza, szczególnie, gdy podejmuje ją po wykonanych działaniach w strefie *Care Under Fire* (pomoc pod ostrzałem) i ewakuacji poszkodowanego do strefy *Tactical Field Care* (opieka polowa nad poszkodowanym).

Celem niniejszej pracy była ocena porównawcza skuteczności wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez żołnierzy przed działaniami w strefie zagrożenia i po nich, z uwzględnieniem palenia przez nich tytoniu.

MATERIAŁ I METODA

GRUPA BADANA

W badaniu wzięło udział 52 żołnierzy, kandydatów na żołnierzy zawodowych uczestniczących w dwunastomiesięcznym kursie Wojsk Obrony Terytorialnej w Akademii Wojsk Lądowych we Wrocławiu. Kryterium włączenia żołnierza do badań było ukończenie w ostatnich trzech latach kursu udzielania pierwszej pomocy obejmującego ćwiczenia z resuscytacji lub kursu kwalifikowanej pierwszej pomocy.

METODY BADAWCZE

Narzędzie badawcze do oceny jakości wykonania RKO stanowił fantom *Little Anne* podłączony do komputera zawierającego program Laerdal PC SkillReporting software, który pozwolił na rejestrację przebiegu wszystkich parametrów skuteczności. Uczestnicy badania wypełniali również kwestionariusz, w którym zestawiono podstawowe dane, takie jak: wiek, stopień wojskowy, wzrost, masa ciała, palenie tytoniu, czas od ostatniego szkolenia z zakresu pierwszej pomocy. Zbadano tętno spoczynkowe i po wykonanym wysiłku. Uzyskane dane odnośnie wzrostu i masy ciała pozwoliły na obliczenie wskaźnika masy ciała (BMI – *Body Mass Index*) każdego żołnierza. Tętno każdego uczestnika badania zmierzono przy pomocy pulsoksymetru marki Sanitas.

PRZEBIEG BADANIA

Pierwszą część badania przeprowadzono na terenie Akademii Wojsk Lądowych w ramach zajęć dydaktycznych w listopadzie 2018 roku. Uczestnicy badania, po wypełnieniu kwestionariusza i pomiarze tętna

w warunkach spoczynku, przystępowali do 2-minutowej RKO na fantomie *Little Anne*, podłączonym do komputera posiadającego program Laerdal PC Skill-Reporting software. Po tygodniu na tej samej grupie żołnierzy przeprowadzono analogiczne pomiary po wykonanych działaniach bojowych podczas ćwiczeń taktycznych na poligonie.

Żołnierze, działający w czteroosobowych grupach, po wykonanych działaniach w strefie *Care Under Fire*, zabezpieczeniu krwotoku u poszkodowanego na kończynie dolnej, przy użyciu stazy taktycznej CAT, mieli za zadanie jak najszybciej ewakuować poszko-

dowanego (przy wykorzystaniu noszy siatkowych) do strefy *Tactical Field Care*. Każda z czteroosobowych grupy miała do pokonania w ramach ewakuacji 200-metrowy odcinek w terenie poligonowym, trawiasto-piaszczystym. Po dotarciu do strefy *Tactical Field Care* dokonano pomiaru tętna żołnierza, który przystępował do wykonania (na fantomie *Little Anne*) 2-minutowej resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

ANALIZA STATYSTYCZNA

Normalność rozkładu wyników oszacowano testem Kołmogorowa-Smirnowa, do analizy wyników

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy uwzględniająca palenie tytoniu.

	Aktywni palacze N=10	Niepalący N=42	p
Wiek [lata]	27,5 ± 1,71	27,35 ± 1,89	NS
BMI [kg/m ²]	23,97 ± 1,16	23,72 ± 1,03	NS
Czas od ostatniego szkolenia [miesiące]	6,6 ± 1,64	7,4 ± 4,59	NS
Tętno w spoczynku [uderzenia/min]	67,3 ± 3,56	63,5 ± 6,45	0,019
Tętno po wysiłku [uderzenia/min]	170,3 ± 9,53	161,42 ± 12,23	0,038

Tabela 2. Porównanie parametrów jakości wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przed wysiłkiem i po nim.

Parametr	Wartości w spoczynku średnia ± SD	Wartości po wysiłku średnia ± SD	p
Skuteczność RKO [%]	71,3 ± 16,69	68,84 ± 17,89	0,015
Skuteczność uciśnień [%]	70,42 ± 11,19	71,19 ± 12,08	NS
Liczba uciśnień [ilość/min]	118,46 ± 7,15	119,69 ± 7,25	0,000
Pełne uciśnięcia [%]	41,63 ± 28,47	40,61 ± 28,48	0,006
Skuteczność oddechów [%]	75,11 ± 14,90	74,47 ± 16,91	NS

Tabela 3. Porównanie parametrów jakości wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przed wysiłkiem i po nim, w zależności od palenia tytoniu.

	Palacze N=10	Niepalący N=42	p
Skuteczność RKO [%]			
Wartości w spoczynku [średnia ± SD]	73,3 ± 15,92	70,83 ± 17,02	NS
Wartości po wysiłku [średnia ± SD]	73,5 ± 15,92	67,73 ± 17,96	NS
Skuteczność uciśnień [%]			
Wartości w spoczynku [średnia ± SD]	71,2 ± 8,16	70,23 ± 11,88	NS
Wartości po wysiłku [średnia ± SD]	72,37 ± 7,60	70,64 ± 12,30	NS
No of compressions [number/min]			
Wartości w spoczynku [średnia ± SD]	121,1 ± 12,68	117,83 ± 6,38	NS
Wartości po wysiłku [średnia ± SD]	121,8 ± 9,99	119,19 ± 6,50	NS
Complete compressions [%]			
Wartości w spoczynku [średnia ± SD]	34,5 ± 21,09	43,33 ± 29,92	NS
Wartości po wysiłku [średnia ± SD]	33,2 ± 19,73	42,38 ± 30,11	NS
Breaths effectiveness [%]			
Wartości w spoczynku [średnia ± SD]	77,9 ± 9,90	74,45 ± 15,88	NS
Value after the exertion [mean ± SD]	81,7 ± 9,73	73 ± 17,88	NS

Tabela 4. Korelacje istotne statystycznie pomiędzy cechami charakterystycznymi badanej grupy a parametrami jakości wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

	R	p
Wiek vs. skuteczność uciśnień po wysiłku	-0,292	0,035
BMI vs. pełne uciśnięcia w spoczynku	0,325	0,018
BMI vs. pełne uciśnięcia po wysiłku	0,327	0,017
BMI vs. skuteczność oddechów w spoczynku	0,333	0,015
Czas od ostatniego szkolenia vs. skuteczność RKO w spoczynku	-0,273	0,049

w grupach zmiennych niezależnych wykorzystano nieparametryczny test U Manna-Withney'a, natomiast w grupie zmiennych zależnych użyto testu kolejności par Wilcozona. Do oceny korelacji zastosowano korelacje rang Spearmana. Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu programu Statistica v. 13.

WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę badanej grupy z uwzględnieniem palenia tytoniu. Jedynie 19% badanych żołnierzy zadeklarowało palenie tytoniu. Średni wiek w obydwu grupach wynosił 27 lat, natomiast BMI oscylowało w górnej granicy normy i wynosiło 23 kg/m². Zdecydowana większość badanych żołnierzy odbyła szkolenie z pierwszej pomocy 6 miesięcy przed badaniami.

Wykazano istotnie statystycznie niższe tętno zarówno przed jak i po wysiłku, jak i po nim w grupie niepalących w stosunku do palaczy.

W tabeli 2 zaprezentowano porównanie parametrów jakości wykonania RKO przed wysiłkiem i po nim w całej badanej grupie. Wysiłek w warunkach bojowych istotnie obniżał odsetek skuteczności RKO i pełnych uciśnień oraz podwyższał liczbę uciśnień w porównaniu do okresu przed wysiłkiem. Zarówno średnia liczba uciśnień przed wysiłkiem, jak i po nim mieści się w normach ilościowych rekomendowanych przez Europejską Radę Resuscytacji. W odniesieniu do pozostałych ocenianych parametrów wysiłek po działaniach bojowych nie miał wpływu na uzyskane wyniki.

W tabeli 3 przedstawiono porównanie parametrów jakości wykonania RKO przed wysiłkiem i po nim w odniesieniu od palenia tytoniu. Za wyjątkiem odsetka pełnych uciśnień, w grupie żołnierzy niepalących tytoniu obserwowano niższe wartości ocenianych parametrów jakości RKO aniżeli w grupie palaczy. Obserwowane różnice nie były jednak istotne statystycznie.

Analiza korelacji (Tab. 4) wykazała słabe, choć istotne dodatnie zależności pomiędzy wskaźnikiem BMI badanych żołnierzy a odsetkiem pełnych uciśnień przed wysiłkiem i po nim, jak również skutecznością wdechów przed wysiłkiem. Zarówno wiek, jak

i czas od ostatniego szkolenia ujemnie korelowały odpowiednio ze skutecznością uciśnień po wysiłku i skutecznością RKO przed wysiłkiem. W pozostałych przypadkach analizowanych korelacji nie wykazano istotnych zależności.

DYSKUSJA

Nagłe zatrzymanie krążenia jest jedną z najczęstszych przyczyn śmierci na całym świecie, a w Polsce nagła śmierć sercowa dotyka około 40 000 osób rocznie. Zarówno w warunkach cywilnych, jak i wojskowych konieczność prowadzenia skutecznej resuscytacji krążeniowo-oddechowej ma istotne znaczenie dla dalszych losów osoby, u której ono wystąpiło. Z prowadzonych przez różnych autorów badań wynika, że kluczową rolę w ratowaniu życia pacjentów, u których doszło do zatrzymania akcji serca jest optymalizacja procedur [12]. Autorzy podkreślają również istotę i wpływ jakości prowadzonych zabiegów resuscytacji krążeniowo-oddechowej oraz ich poszczególnych elementów na przeżywalność pacjentów [13–16].

W piśmiennictwie dostępne są opracowania, które wskazują na skuteczność wykonywania RKO przez policjantów lub strażaków [17]. Brak w dotychczasowych opracowaniach naukowych oceny skuteczności wykonywania resuscytacji krążeniowo-oddechowej prowadzonej przez żołnierzy wskazuje na lukę w tym zakresie badawczym, jak i na konieczność zgłębienia tematu. Każdy żołnierz powinien posiadać umiejętność skutecznego wykonywania resuscytacji. Tym bardziej, że wytyczne komitetu TCCC wskazują na możliwość prowadzenia resuscytacji w chwili braku zagrożenia życia związanego z trzema możliwymi przyczynami śmierci w strefie działań bojowych.

Autorzy licznych prac skupiali swoje badania na średniej przeżycia osoby, u której prowadzona była resuscytacja krążeniowo-oddechowa [18]. Badania autorów oparte były na działaniach wykonywanych podczas zdarzeń, w których nie istniało zagrożenie życia i zdrowia osoby wykonującej czynności ratujące. Dodatkowo nie były wykonywane po innych, wcześniejszych czynnościach wymagających wysiłku fizycznego. W aktualnie dostępnej literaturze

naukowej brak badań dotyczących analizy resuscytacji krążeniowo-oddechowej prowadzonej przez żołnierza podczas wykonywania czynności w strefach działań bojowych. Dotyczy to również sytuacji symulowanych.

W niniejszej pracy skupiono się na ocenie skuteczności resuscytacji krążeniowo-oddechowej między innymi dlatego, że w sytuacji możliwej do przeprowadzenia resuscytacji żołnierz powinien podjąć się jej przeprowadzenia. Zatem każdy żołnierz powinien znać procedury RKO i wykonywać ją w sposób jak najbardziej skuteczny.

Wysiłek fizyczny w trakcie działań bojowych istotnie obniżał zarówno skuteczność RKO, jak i odsetek pełnych uciśnień przy jednoczesnym wzroście liczby uciśnień wśród uczestników badania (Tab. 2). Podobne obserwacje przedstawiono w badaniu Barcala-Furelos i wsp., gdzie ocenie skuteczności RKO poddawano ratowników wodnych przed akcją ratunkową i po niej [19]. Również inni autorzy wykazali, że wydolność fizyczna ma istotny wpływ na jakość i długość prowadzenia RKO [20]. Niniejsze badania nie wykazały jednak znaczących różnic pomiędzy jakością uciśnień lub wdechów ratowniczych wykonywanych w spoczynku, w stosunku do tych po działaniach bojowych. Zarówno jedne, jak i drugie parametry mieściły się w normie skuteczności, choć ich poziom nie był najwyższy.

W ocenie jakości parametrów decydujących o skuteczności RKO uwzględniono również nałóg palenia papierosów przez badane osoby. Przeprowadzone badania wykazały, że palenie nie ma wpływu na osiąganą jakość i skuteczność RKO (Tab. 3). Wynikać to może z tego, że badaniom poddani byli stosunkowo młodzi mężczyźni, u których nałóg nie zdążył jeszcze wpłynąć na wydolność organizmu lub ewentualne zmiany maskowane były przez regularny trening siłowy. Choć palenie papierosów nie wpłynęło na skuteczność RKO, to jednak odnotowano istotnie niższe tętno w grupie niepalących w porównaniu do palaczy zarówno w spoczynku jak i po wysiłku (Tab. 1). Badania innych autorów wskazują jednak, że palenie papierosów przez młodych mężczyzn wpływa negatywnie na osiągnięte wyniki w testach sprawności fizycznej [21]. Potwierdzają to również liczne badania światowych naukowców [22–24]. Należałoby przeprowadzić bardziej szczegółowe badania wśród badanej przez nasz grupy żołnierzy w tym zakresie, określając liczbę spalanych papierosów oraz okres palenia.

Jednymi z ocenianych parametrów był odsetek skuteczności uciśnień i pełnych uciśnień oraz liczba uciśnień. Uciskanie klatki piersiowej stanowi ważny element czynności ratujących życie, w szczególności, gdy nie jest możliwe wykonanie natychmiastowej de-

fibrylacji [25]. Przeprowadzone badania wykazują, że wartość wskaźnika BMI żołnierzy i kandydatów na żołnierzy zawodowych korelowała dodatnio z odsetkiem pełnych uciśnień zarówno w spoczynku, jak i po wysiłku (Tab. 4). Zbliżone wyniki przedstawiają badania Hong i wsp., gdzie BMI powyżej 25 kg/m² wskazujące na nadwagę lub otyłość pozytywnie wpływało na jakość uciśnień [26]. W niniejszym badaniu wszystkie osoby badane były w normowadze, o prawidłowym BMI i wysokiej sprawności fizycznej, wynikającej z treningu siłowego (dane niepublikowane). Niniejsze obserwacje zdają się potwierdzać badania Sayee i McCluskey [27] oraz Abelairas-Gómez i wsp. [28], które wykazują, że trening siłowy przekłada się na skuteczność RKO.

W prezentowanym badaniu wykazano także negatywną korelację pomiędzy wiekiem osoby przeprowadzającej RKO a skutecznością uciśnień po wysiłku (Tab. 4). Również Hong i wsp. w swoich badaniach wykazali zależność pomiędzy wiekiem ratownika a skutecznością uciśnień przez niego wykonywanych [29].

W przeprowadzonych przez innych autorów badaniach wykazywane jest znaczenie poszczególnych czynników, tj. treningu, świadomości, techniki, zmęczenia jako ważnego elementu mającego wpływ na jakość czynności RKO [30].

Niniejsze badania potwierdzają konieczność częstszego ćwiczenia RKO na fantomach szkoleniowych, jako znaczącego elementu pamięci mięśniowej i jakości wykonywania czynności w realnych działaniach. Być może częstsze niż co 7 miesięcy ćwiczenia przyczyniłyby się do wyższej niż wykazana w badaniach skuteczność RKO.

Poziom skuteczności resuscytacji krążeniowo-oddechowej prowadzonej przez ratownika, świadka zdarzenia ma istotne znaczenie dla każdego poszkodowanego, u którego wystąpiło zatrzymanie krążenia. Dotyczy to zarówno działania w warunkach cywilnych, jak i działań o charakterze taktycznym. Niniejsze badania wskazują, że żołnierz wykonujący działania w warunkach bojowych jest w stanie skutecznie wykonać resuscytację krążeniowo-oddechową, nawet jeżeli czynności te wykonywane są po czynnościach zwiększających zmęczenie.

Według dostępnego piśmiennictwa, pilotażowe badania autorki są pierwszymi podjętymi obserwacjami w tym zakresie. Uzyskane pozytywne wyniki wskazują, że warto je kontynuować z udziałem większej liczby badanych oraz poszerzając zakres badanych parametrów. Pozwoli to na podkreślenie istotności działań i szkoleń w tym zakresie, a tym samym może wpłynąć na skuteczność ratowania poszkodowanych.

WNIOSKI

Jakość wykonania resuscytacji krążeniowo-oddechowej po wysiłku w warunkach bojowych jest niższa niż w warunkach pokoju bez wysiłku. Choć palenie tytoniu nie wpływa na jakość wykonania RKO, to inne czynniki, takie jak: BMI, wiek i czas od ostatniego szkolenia z nią korelują. Aby uzyskać pełniejszy obraz przedstawianego zagadnienia, należy przeprowadzić ponownie badania na większej liczbie uczestników, w bardziej zróżnicowanych warunkach pogodowych i innym ukształtowaniu terenu.

PIŚMIENICTWO

Piśmiennictwo na str. 11.

Konflikt interesów:

Autorka deklaruje brak konfliktu interesów.

Adres do korespondencji:

Beata Zysiak-Christ
Wydział Nauk o Bezpieczeństwie,
Akademia Wojsk Lądowych
im. gen. T. Kościuszki we Wrocławiu,
ul. P. Czajkowskiego 109, 51-147 Wrocław,
e-mail: beata.zysiak-christ@awl.edu.pl

Nadesłano: 10.02.2019

Zaakceptowano: 15.03.2019

ANALYSIS OF INTERVENTION CAUSES OF HEMS TEAMS IN A GROUP OF PATIENTS OVER 60 YEARS OF AGE

Marcin Podgorski¹, Patryk Rzonca², Robert Galazkowski¹

¹ DEPARTMENT OF EMERGENCY MEDICINE, WARSAW MEDICAL UNIVERSITY, WARSAW, POLAND

² DEPARTMENT OF EMERGENCY MEDICINE, MEDICAL UNIVERSITY IN LUBLIN, LUBLIN, POLAND

Keywords:

senility,
Helicopter Emergency
Medical Services,
emergency medical
services system,
pre-hospital care

Abstract

Introduction: The issue of health threats among the elderly is a current challenge for the health care system, including the pre-hospital emergency medical services system.

The aim: Analysis of the most common reasons for the intervention of Helicopter Medical Emergency Services (HEMS) teams in the group of patients over 60 years of age.

Material and Methods: The study was based on the analysis of the intervention database of HEMS teams. The study included patients over 60 years of age, to whom HEMS was dispatched in the period from January 1, 2011 to December 31, 2017. The analysis covered a database of 20,060 interventions carried out by the HEMS teams.

Results: Cardiovascular diseases were the most common reason for the intervention of HEMS teams in the group of patients over 60 years of age. The analysis showed a statistically significant relationship between the most common causes of HEMS teams interventions based on ICD-10 diagnosis and the gender and age of patients, the place of call and the type of the mission performed, a season of the year, further treatment and the death of the patient as well as the GCS, RTS and NACA scale scores ($p < 0.05$).

Conclusions: Patients over 60 years of age pose a significant group to which HEMS teams are dispatched in Poland. Cardiovascular diseases are the main reasons for the intervention of HEMS teams, which confirm global trends in morbidity and mortality.

INTRODUCTION

The increasing number of health threats resulting from the continuous development of civilization, technical progress, development of motoring and other external causes associated with the environment and lifestyle poses a huge problem and a challenge for many years for modern healthcare systems around the world. According to the statistics published by the World Health Organization (WHO) in 2016, there were near 57 million deaths in the world, which resulted from various causes, in particular ischemic heart disease, stroke and chronic obstructive pulmonary disease [1, 2].

Currently, it is observed that the pace of demographic development is clearly decreasing. Demographic changes based on a decrease in the number of births and an aging population characterize the image of contemporary Europe, especially the Central and Eastern Europe. In the 1990s, the mean rate of increase in the number of European citizens was 0.77%, and currently it is about 0.5%. According to demographic forecasts developed by the United Nations (UN) for the next 40 years, the number of European citizens will systematically decline, to decrease by about 4% in 2050 [3, 4].

Caring for the health and the safety of citizens, which is determined by the organization of the equal access to healthcare is an overriding task for the administrative and government authorities of all countries in the world. One of the elements of the health care system are medical emergency services systems, which despite the fact that they differ in terms of organization and functioning, are responsible for providing emergency care in the pre-hospital setting to victims of accidents and sudden illnesses. According to WHO, they are the first point of contact of the patient with the health care and the element connecting the pre-hospital care with the hospital care, which is why they have been recognized as an integral part of every effective healthcare system [5-8]. In many countries, including Poland, to improve the quality and availability of medical services, the Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) was established and it still operates [9, 10].

THE AIM

Taking into account the problem of health threats among the elderly, the authors of this study undertook research aimed at analyzing the causes of interventions in the group of patients over 60 years of age, to whom HEMS teams were dispatched.

MATERIAL AND METHODS

The research was based on the analysis of the intervention database of HEMS teams. The study included patients over 60 years of age, to whom HEMS teams were dispatched in the period from January 1, 2011 to December 31, 2017. In the analysis of the studied group of patients the periodization of old age by the WHO was used.

WHO recognizes the old age from the age of 60 and divides it into three basic stages:

- from 60 to 75 years of age – the early elderly;
- from the age of 75 to the age of 90 – the late elderly;
- 90 years and more – a ripe old age (so-called longevity).

Such a division was used to distinguish groups of patients in specific age categories and to make an analysis in terms of relationships and correlations with verified factors [11]. A database of interventions of HEMS teams operating jointly in 22 bases was used for the research, that is: in four 24-hour databases (Gdańsk, Kraków, Warsaw, Wrocław), in 5 bases on duty between 7:00 and 20:00 (Białystok, Lublin, Olsztyn, Poznań, Szczecin), in 12 bases on duty from sunrise to sunset (Bydgoszcz, Gliwice, Gorzów Wielkopolski, Kielce, Łódź, Opole, Ostrów Wielkopolski, Płock, Sankok, Sokołów Podlaski, Suwałki, Zielona Góra) and in one seasonal base operating during the summer holidays from June 1 to September 5 (Koszalin). From the analysis the following cases were excluded: cases in which HEMS teams were canceled, the mission was interrupted due to bad weather conditions and when there was no patient at the scene. The final analysis included documentation of 20,060 interventions carried out by HEMS teams. The design of this study did not require the consent of the bioethical commission.

During the analysis of the HEMS teams interventions database, the following information was collected that served to implement the project: sex and age of patients, the place of call, a season of the year, the cause of intervention based on diagnosis based on ICD-10 classification, clinical parameters of patients (based on clinical symptoms and three scales: Glasgow Coma Scale – GCS, Revised Trauma Score – RTS, National Advisory Committee for Aeronautics – NACA).

The database was subjected to statistical analysis using the STATISTICA version 13 program (StatSoft, Krakow, Poland). Checking the normality of the distribution of variables in the studied groups was done using the Shapiro-Wilk normality test. To examine the differences between more than two groups, the Kruskal-Wallis test was used, which was supplemented with a post-hoc NIR test – the smallest significant difference. The Chi² test was used to assess significant

Table 1. Baseline patients and HEMS interventions characteristics.

Gender – <i>n</i> (%)	
Kobieta	8115 (40,51)
Mężczyzna	11915 (59,49)
Age – <i>n</i> (%)	
Wiek podeszły	11473 (57,19)
Wiek starczy	8000 (39,88)
Długowieczność	587 (2,93)
Age (years) – <i>M</i> (SD)	
	72.94 (8,97)
Place of call – <i>n</i> (%)	
City	9233 (46,55)
Country	10603 (53,45)
Season – <i>n</i> (%)	
Spring	5806 (28,94)
Summer	6875 (34,27)
Autumn	4561 (22,74)
Winter	2818 (14,05)
Type of intervention – <i>n</i> (%)	
Flight to the disease	13319 (66,40)
Flight to the accident	3525 (17,57)
Emergency transport	3216 (16,03)
Common causes for interventions according to ICD-10 – <i>n</i> (%)	
Cardiovascular diseases	13307 (67,63)
Injuries and poisoning	3735 (18,98)
Symptoms, pathological features and abnormal test results	1808 (9,19)
Diseases of the nervous system	407 (2,07)
External causes of illness and death	287 (1,46)
Others	132 (0,67)
Further procedures with the patient – <i>n</i> (%)	
Transport to hospital	13749 (68,54)
Hand over to EMS	4325 (21,56)
Left at the scene	1406 (7,01)
Others	580 (2,89)
Patient's death – <i>n</i> (%)	
Yes	1391 (6,93)
No	18669 (93,07)
GCS Scale – <i>M</i> (SD)	
	13,24 (3,86)
RTS Scale – <i>M</i> (SD)	
	11,14 (2,24)
NACA Scale – <i>M</i> (SD)	
	4,00 (1,28)

differences between the analyzed qualitative variables. The level of significance was $p < 0.05$.

RESULTS

The study covered 20,060 cases of HEMS team interventions for patients above 60 years of age, in whom dominated men (59.49%) and the early elderly (57.19%). The mean age for the whole group was 72.94 years (SD 8.97). Interventions of HEMS teams were more often carried out in rural areas (53.45%), in the summer (34.27%) and in flights to diseases (66.40%). Cardiovascular diseases (67.63%) were the most common cause according to the ICD-10 classification, most HEMS interventions ended with patient transport to the hospital (68.54%), and patient's death was reported in 6.93% of cases. The mean GCS score was 13.24 (SD 3.86), RTS – 11.14 (SD 2.24), and NACA – 4.00 (SD 1.28) (Tab. 1).

The analysis showed a statistically significant relationship between the most common causes of HEMS teams interventions based on ICD-10 classification and the gender and age of patients, the place of the call, the type of mission performed and the season ($p < 0.05$). Cardiovascular diseases as a cause for the intervention of HEMS teams were significantly more often diagnosed in women (71.46%), among patients in the longevity age group (76.07%), in urban areas (75.90%), in the case of flights to diseases (80.09%) and emergency transport (76.32%) as well as during the winter (70.13%). Injuries and poisoning occurred mainly in the group of men (22.10%), among early elderly patients (23.65%), in rural areas (22.01%), in the case of accidents (85.32%), in the autumn (20.89%) and in the summer (20.18%). A detailed analysis is presented in Table 2.

Table 3 presents the statistical analysis between the most common diagnoses based on the ICD-10 classification and the further proceedings with the patient, patient's death and values of the GCS, RTS and NACA scales. The analysis shows that patients who were diagnosed with a cardiovascular disease, as in the case of injuries and poisoning as well as symptoms, pathological features and abnormal test results, were more often hand over to the EMS teams for transport to the hospital or were transported by the HEMS teams. In the analyzed material, death was most often observed in cardiovascular diseases, which accounted for 51.51% of all deaths.

The analysis taking into account the results of the GCS, RTS and NACA scales shows that the highest GCS scores were observed in patients diagnosed with other causes (M: 12.75) and nervous system diseases (M: 12.51). The highest RTS score was recorded in the case of diseases of the nervous system (M: 11.39), and the lowest as in the GCS scale in the case of symptoms, pathological features and abnormal test results (M: 8.76). Based on the NACA scale analysis it was

shown that in the most severe clinical condition were patients with cardiovascular diseases (M: 4.21), while the clinical condition of patients with other causes (M: 3.53) and with diseases of the nervous system (M: 3.62) was assessed as the most stable of all causes for which the HEMS teams were dispatched. Detailed analysis is presented in Table 3.

DISCUSSION

Current statistics published by WHO confirm that ischemic heart disease is the main cause of death among the world's population, including people over 60 years of age [1, 2]. World statistics were also confirmed by data published by the National Institute of Public Health – National Institute of Hygiene, which shows that cardiovascular diseases are also the most common cause of death among Polish residents [12–14]. The results of our own research confirm the above statistics, because cardiovascular diseases were the main reason for the intervention of HEMS teams in a group of patients over 60 years of age. In the studies of Kornhall et al. (2018) concerning HEMS interventions in rural areas in Sweden the main reasons for the disposal of HEMS teams were injuries, chest pain and sudden cardiac arrest [15]. Similar results were obtained by Østerås et al. (2017) in research on HEMS interventions in Norway [16]. Researches by Aftyk and Rudnicka-Drożak (2013) showed that injuries and cardiovascular diseases were the dominant reasons for the intervention of EMS teams in the Voivodeship EMS Station in Lublin [17].

Wang et al. (2013) assessed the characteristics of services provided by the EMS in the United States and found that body injuries, disturbances of consciousness, fainting, convulsions and hypoglycemia, followed by chest pain and heart disease were the main causes of the calls [18]. On the other hand, Andrzejewski et al. (2015) in studies on the assessment of functioning of EMS teams showed that cardiovascular diseases, respiratory diseases, injuries and poisoning as well as diseases of the nervous system and mental disorders were the main reasons for having EMS teams dispatched [19].

Subjects related to cardiovascular disease are of interest to many researchers, including Bo et al. (2014), Cieślak et al. (2015), Czaja – Mitura et al. (2013), Ezziati et al. (2015), Jankowski (2017), Mendis & Chestnov (2014), Roth et al. (2015), Siedlecka et al. (2017) [20–27]. The analysis of national and foreign literature indicates the existence of numerous factors determining the occurrence of cardiovascular diseases. The most frequent factors are the patient's gender and age, education, socio-economic conditions, lifestyle, genetic determinants and co-morbidities [22, 23, 28–30]. Own research showed that interventions made by HEMS

Table 2. Analysis of the relationship between the most common diagnoses based on the ICD-10 classification and the gender and age of patients, the place of the call, the type of mission and the season of the year.

	THE MOST COMMON DIAGNOSES ACCORDING TO ICD-10					
	Cardiovascular disease	Injuries and poisoning	Symptoms, pathological features and abnormal test results	Diseases of the nervous system	External causes of illness and death	Others
Gender — <i>n</i> (%)						
Woman	5789 (71,46)	1090 (13,46)	745 (9,20)	184 (2,27)	92 (1,14)	201 (2,48)
Man	7507 (63,12)	2628 (22,10)	1061 (8,92)	223 (1,88)	195 (1,64)	279 (2,35)
Statistical analysis	Chi²=256,9313 df=5 p=0,0000					
Age — <i>n</i> (%)						
Early elderly	7070 (61,74)	2708 (23,65)	923 (8,06)	251 (2,19)	207 (1,81)	292 (2,55)
Late elderly	5792 (72,51)	964 (12,07)	821 (10,28)	152 (1,90)	79 (0,99)	180 (2,25)
Longevity	445 (76,07)	63 (10,77)	64 (10,94)	4 (0,68)	1 (0,17)	8 (1,37)
Statistical analysis	Chi²=517,3549 df=10 p=0,0000					
Age — <i>M</i> (SD)						
Mean	73,77 (8,94)	69.75 (8,31)	74,21 (9,22)	72,14 (8,37)	70,37 (7,72)	72,35 (8,76)
Statistical analysis	H=681,9822 p=0,0000					
Place of call — <i>n</i> (%)						
City	6992 (75,90)	1343 (14,58)	425 (4,61)	162 (1,76)	86 (0,93)	204 (2,21)
Country	6208 (58,63)	2330 (22,01)	1361 (12,85)	244 (2,30)	197 (1,86)	248 (2,34)
Statistical analysis	Chi²=774,8233 df=5 p=0,0000					
Type of mission — <i>n</i> (%)						
Flight to the accident	212 (6,02)	2005 (85,32)	94 (2,67)	7 (0,20)	189 (5,37)	15 (0,43)
Flight to the disease	10649 (80,09)	235 (1,77)	1667 (12,54)	369 (2,78)	66 (0,50)	311 (2,34)
Emergency transport	2446 (76,32)	495 (15,44)	47 (1,47)	31 (0,97)	32 (1,00)	154 (4,80)
Statistical analysis	Chi²=14051,6300 df=10 p=0,0000					
Season of the year — <i>n</i> (%)						
Spring	3903 (67,57)	1000 (17,31)	530 (9,18)	108 (1,87)	102 (1,77)	133 (2,30)
Summer	4427 (64,40)	1387 (20,18)	630 (9,16)	150 (2,18)	96 (1,40)	184 (2,68)
Autumn	3002 (65,86)	952 (20,89)	381 (8,36)	88 (1,93)	49 (1,08)	86 (1,89)
Winter	1975 (70,13)	396 (14,06)	267 (9,48)	61 (2,17)	40 (1,42)	77 (2,73)
Statistical analysis	Chi²=92,0792 df=15 p=0,0000					

teams to patients over 60 years of age, which cause of the call were cardiovascular diseases, were more frequent in men, in the oldest age group, among patients in the urban area and in the winter. In addition, patients who were diagnosed with cardiovascular diseases were in the most severe clinical condition, which was confirmed by the highest NACA value. Palomo et al. (2014) and Hess et al. (2017) in their research confirmed that in the group of men there was a higher risk of cardiovascular diseases and that in the group of men worse health and higher mortality rates were more frequent [29, 30]. The increased risk of cardiovascular diseases among women is underlined by Mosca et al. (2011) or Nahhas et al. (2014) [31, 32]. Studies on out-of-hospital cardiac arrest, which is one of the most difficult challenges for healthcare systems, showed that they were more likely to affect men and people over 60 years of age, as confirmed by Hawkes et al. (2017), Hess et al.

(2007), Schewe et al. (2015), Cebula et al. (2016), El Sayed et al. (2017) [30, 33–36]. Studies of Marti – Soler et al. (2014) demonstrated the seasonal nature of cardiovascular risk factors. A higher level was observed in the winter, and this in turn may translate into the seasonality of mortality resulting from cardiovascular diseases [37].

The analysis of own results shows that injuries and poisoning were the second cause for HEMS interventions in terms of frequency. They were more frequent in the group of men, among early elderly patients, i.e. the youngest age group in the study material, in patients in rural areas and in the summer and in the autumn. In addition, patients with injuries and poisoning characterized the lowest mean age. Studies of Mamady et al. (2012) on mortality due to injuries in Guinea, found that men and people aged 25–64 were more likely to be victims of injuries [38]. In turn, Fazel et al. (2012) in studies on the analysis of the profile of adults with

Table 3. Analysis between the most common diagnoses based on the ICD-10 classification and the further proceedings with the patient, patient's death and values of the GCS, RTS and NACA scales.

	THE MOST COMMON DIAGNOSES ACCORDING TO ICD-10					
	Cardiovascular disease	Injuries and poisoning	Symptoms, pathological features and abnormal test results	Diseases of the nervous system	External causes of illness and death	Others
Proceedings with the patient – <i>n</i> (%)						
Transport to the hospital	9304 (67.77)	2878 (20.96)	874 (6.37)	292 (2.13)	162 (1.18)	219 (1.60)
Hand over to EMS	3103 (71.96)	603 (13.98)	347 (8.05)	87 (2.02)	53 (1.23)	119 (2.76)
Left at the scene	676 (48.11)	120 (8.54)	431 (30.68)	25 (1.78)	47 (3.35)	106 (7.54)
Others	224 (38.75)	134 (23.18)	156 (26.99)	3 (0.52)	25 (4.33)	36 (6.23)
Statistical analysis	Chi²=1696.6580 df=15 p=0.0000					
Patient's death – <i>n</i> (%)						
Yes	716 (51.51)	152 (10.94)	462 (33.24)	1 (0.07)	38 (2.73)	21 (1.51)
No	12591 (67.57)	3583 (19.23)	1346 (7.22)	406 (2.18)	249 (1.34)	459 (2.46)
Statistical analysis	Chi²=1118.1420 df=5 p=0.0000					
GCS – <i>M</i> (SD)	12.18 (4.21)	12.30 (4.33)	11.15 (5.19)	12.51 (3.26)	11.11 (5.16)	12.75 (3.79)
Statistical analysis	H=58.4421 p=0.0000 I-III; I-V; I-VI; II-III; II-V; II-VI; III-IV; III-VI; IV-V; V-VI					
RTS – <i>M</i> (SD)	10.49 (3.26)	10.60 (2.97)	8.76 (5.05)	11.39 (1.22)	9.21 (4.52)	10.88 (2.66)
Statistical analysis	H=98.1128 p=0.0000 I-III; I-IV; I-V; I-VI; II-III; II-IV; II-V; II-VI; III-IV; III-V; III-VI; IV-V; IV-VI; V-VI					
NACA – <i>M</i> (SD)	4,21 (1,25)	4,07 (1,30)	4,04 (1,90)	3,62 (1,05)	4,07 (1,71)	3,53 (1,48)
Statistical analysis	H=359,9584 p=0,0000 I-II; I-III; I-IV; I-VI; II-IV; II-VI; III-IV; III-VI; IV-V; V-VI					

injuries in Iran found that men and young people were more likely to suffer injuries in urban areas and city streets, and further treatment of the patient consisted of transportation to the hospital [39]. The conducted own research is the first in Poland, a comparative retrospective analysis of the interventions of HEMS teams carried out in the group of patients over 60 years of age. It is necessary to conduct further research on the subject of health protection in this group of patients in order to better understand this issue, which will have an impact on improving the quality of medical services provided by entities that operate in the field of prehospital care.

CONCLUSIONS

The conducted research shows that cardiovascular diseases as well as injuries and poisoning were the most common group of causes for which HEMS teams were dispatched, in the group of patients over 60 years of age. Interventions of the HEMS teams mainly affected men and the early elderly, and most often ended up with patient transport to the hospital. Factors influencing on the frequency of interventions of HEMS teams were, among others, the gender and age of patients, the place of the call, the type of mission completed and further treatment of the patient.

REFERENCES

1. Global Health Observatory (GHO) data: Causes of death, by WHO region. URL: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/causes_death/region/en/ [Dostęp: 24.02.2019 r.].
2. Global Health Observatory (GHO) data: Top 10 causes of death. URL: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/causes_death/top_10/en/ [Dostęp: 24.02.2019 r.].
3. Stańczak J, Szałtys D. Sytuacja demograficzna Polski na tle Europy. Departament Badań Demograficznych i Rynku Pracy GUS. Warszawa, 2017. URL: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/ludnosc/sytuacja-demograficzna-polski-na-tle-europy,27,1.html> [Dostęp: 23.03.2019 r.].
4. Frątczak A. Population Ageing in Poland. In: Hoff A (ed.). Population Ageing in Central and Eastern Europe. Societal and Policy Implications, ASHGATE Publisher 2011, Farham: 11-31.
5. Al-Shaqsi S. Models of International Emergency Medical Service (EMS) Systems. *Oman Med J*. 2010;25(4):320-323.
6. Totten V, Bellou A. Development of emergency medicine in Europe. *Acad. Emerg. Med*. 2013;20(5):514-521.
7. Turner N, Chen H, Morosanu L. Characteristics of rural users of emergency medical services in Georgia: A population- based study. *J Ga Public Health Assoc*. 2016;5(4):332-338.
8. Anthony DR. Promoting emergency medical care systems in the developing world: weighing the costs. *Glob Public Health*. 2011;6(8):906-913.
9. Rzońca P, Gałązkowski R, Podgórski M. Role of Polish Medical Air Rescue in National Medical Rescue System. *Disaster Emerg Med J*. 2017;2(2):64-68.
10. Kosydar-Bochenek J, Ozga D, Szymańska J, Lewandowski B. Emergency Medical Service (EMS) systems on the world and the Polish system. *Zdr Publ*. 2012;122:70-74.
11. World Health Organization. Multisectoral action for a life course approach to healthy ageing: draft global strategy and plan of action on ageing and health: report by the Secretariat. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/252671> [Dostęp: 23.03.2019 r.].
12. Wojtyniak B, Stokwiszewski J, Goryński P, Poznańska A. Długość życia i umieralność ludności Polski. In: Wojtyniak B, Goryński P, Moskalewicz B (eds), *Sytuacja zdrowotna Ludności Polski i jej uwarunkowania*. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa, 2012.
13. Wojtyniak B, Stokwiszewski J, Goryński P, Zdrojewski T. Długość życia i umieralność ludności Polski. In: Wojtyniak B, Goryński P (eds). *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania*. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa, 2016.
14. Wojtyniak B, Stokwiszewski J, Goryński P, Zdrojewski T. Długość życia i umieralność ludności Polski. In: Wojtyniak B, Goryński P (eds). *Sytuacja zdrowotna Ludności Polski i jej uwarunkowania*. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa, 2018.
15. Kornhall D, Näslund R, Klingberg C, Schiborr R, Gellerfors M. The mission characteristics of a newly implemented rural helicopter emergency medical service. *BMC Emerg Med*. 2018;18: 28.
16. Østerås Ø, Heltne JK, Vikenes BC, Assmus J, Brattebø G. Factors influencing on-scene time in a rural Norwegian helicopter emergency medical service: a retrospective observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017; 25: 97.
17. Aftyka A, Rudicka-Drożak E. Przyczyny wezwań Zespołów Ratownictwa Medycznego w materiale Wojewódzkiego Pogotowia Ratunkowego SP ZOZ w Lublinie. *Anest Ratow*. 2013;7:390-396.
18. Wang HE, Mann NC, Jacobson KE. National Characteristics of Emergency Medical Services Responses in the United States. *Prehosp Emerg Care* 2013;17(1):8-14.

19. Andrzejewski M, Kopański Z, Sianos G. Ocena funkcjonowania Zespołów Ratownictwa Medycznego na wybranych przykładach. *J Clin Healthcare* 2015;3:17-23.
20. Bo NJ, Ejg JD, Dorte GH, Lind BB, Veldt LP. Determinants for acceptance of preventive treatment against heart disease – a web-based population survey. *BMC Public Health*, 2014;14:783.
21. Cieślak A, Knoff B, Sienkiewicz K. Rozpowszechnienie czynników ryzyka chorób układu krążenia wśród mieszkańców warszawy. *Pielęg Pol.* 2015;56(2):170-174.
22. Czaja-Mitura I, Merecz-Kot D, Szymczak W, Bortkiewicz A. Czynniki ryzyka chorób układu krążenia (CVD) a stres życiowy i zawodowy u policjantów. *Med Pr.* 2013;64(3): 335-348.
23. Ezzati M, Obermeyer Z, Tzoulaki I, Mayosi BM, Elliott P, Leon DA. The contributions of risk factor trends and medical care to cardiovascular mortality trends. *Nat Rev Cardiol.* 2015;12(9):508-530.
24. Jankowski P. Zasady profilaktyki chorób układu krążenia w 2018 roku. *Kardiologia Inwazyj.* 2017;12(6):42-48.
25. Mendis S, Cheung S, Vittal A. The Global Burden of Cardiovascular Diseases: A Challenge to Improve. *Curr Cardiol Rep.* 2014;16: 486.
26. Roth GA, Forouzanfar MH, Moran AE, et al. Demographic and Epidemiologic Drivers of Global Cardiovascular Mortality. *N Engl J Med.*, 2015; 372(14): 1333-1341.
27. Siedlecka J, Gadzicka E, Szyjewska A. Zapobieganie chorobom układu krążenia – program profilaktyczny wdrożony w wybranym przedsiębiorstwie. *Med Pr.* 2017;68(6):757-769.
28. Havranek EP, Mujahid MS, Barr DA. Social Determinants of Risk and Outcomes for Cardiovascular Disease. A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation* 2015;132:873-898.
29. Palomo L, Félix-Redondo FJ, Lozano-Mera L, Pérez-Castán JF, Fernández-Berges D, Buitrago F. Cardiovascular risk factors, lifestyle, and social determinants: a cross-sectional population study. *Brit J Gen Pract.* 2014;e627-e633.
30. Hess EP, Campbell RL, White RD. Epidemiology, trends, and outcome of out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin. *Resuscitation* 2017;72:200-206.
31. Mosca L, Barrett-Connor E, Wegner NK. Sex/Gender Differences in Cardiovascular Disease Prevention What a Difference a Decade Makes. *Circulation* 2011;124(19):2145-2154.
32. Nahhas GJ, Daguise V, Ortaglia A, Merchant AT. Determinants of Major Cardiovascular Risk Factors Among Participants of the South Carolina WISEWOMAN Program, 2009-2012. *Prev Chronic Dis.* 2014;11:140044.
33. Hawkes C, Booth S, Ji C, Brace-McDonnell SJ, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrests in England. *Resuscitation* 2017;110:133-140.
34. Schewe JC, Kappeler J, Heister U, et al. Outcome of out-of-hospital cardiac arrest over a period of 15 years in comparison to the RACA score in a physician staffed urban emergency medical service in Germany. *Resuscitation* 2015;96:232-238.
35. Cebula GM, Osadnik S, Wysocki M. Comparison of the early effects of out-of-hospital resuscitation in selected urban and rural areas in Poland. A preliminary report from the Polish Cardiac Arrest Registry by the Polish Resuscitation Council. *Kardiologia Pol.* 2016;74(4):356-361.
36. El Sayed M, Al Assad R, Abi Aad Y, Gharib N, Refaat MM, Tamim H. Measuring the impact of emergency medical services (EMS) on out-of-hospital cardiac arrest survival in a developing country. A key metric for EMS systems' performance. *Medicine* 2017;96(29):e7570.
37. Marti-Soler H, Gubelmann C, Aeschbacher S et al. Seasonality of cardiovascular risk factors: an analysis including over 230 000 participants in 15 countries. *Heart* 2014;100:1517-1523.
38. Mamady K, Yao H, Zhang X, Xiang H, Tan H, Hu G. The injury mortality burden in Guinea. *BMC Public Health.* 2012;12:733.
39. Fazel MR, Fakharian E, Mahdian M, Mohammadzadeh M, Salehfard L, Ramezani M. Demographic Profiles of Adult Trauma During a 5 Year Period (2007-2011) in Kashan, IR Iran. *Arch Trauma Res.* 2012;1(2):63-66.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest.

Address for correspondence:

Marcin Podgorski
 Rossiniego 14/22
 03-289 Warsaw, Poland
 Tel. +48 509 142 094
 E-mail: m.podgorski@lpr.com.pl

Received: 10.02.2019

Accepted: 15.03.2019

PRACA ORYGINALNA

TŁUMACZENIE

ANALIZA PRZYCZYN INTERWENCJI ZAŁÓG HEMS W GRUPIE PACJENTÓW POWYŻEJ 60. ROKU ŻYCIA

Marcin Podgórski¹, Patryk Rzońca², Robert Gałązkowski¹

¹ ZAKŁAD RATOWNICTWA MEDYCZNEGO, WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, WARSZAWA, POLSKA

² ZAKŁAD RATOWNICTWA MEDYCZNEGO, UNIWERSYTET MEDYCZNY W LUBLINIE, LUBLIN, POLSKA

Słowa kluczowe:

starość,
Śmigłowiec Służba
Ratownictwa Medycznego,
system ratownictwa
medycznego,
opieka przedszpitalna

Streszczenie

Wstęp: Problematyka zagrożeń zdrowotnych wśród osób starszych stanowi aktualne wyzwanie dla systemu ochrony zdrowia, w tym również dla przedszpitalnego systemu ratownictwa medycznego.

Cel pracy: Analiza najczęstszych przyczyn interwencji załóg HEMS w grupie pacjentów powyżej 60. roku życia.

Materiał i metody: Badanie zostało przeprowadzone na podstawie analizy bazy danych interwencji załóg HEMS Lotniczego Pogotowia Ratunkowego. Objęto nim pacjentów powyżej 60. roku życia, do których zadysponowano HEMS w okresie od 1 stycznia 2011 do 31 grudnia 2017 roku. Analizie poddano bazę danych 20 060 interwencji zrealizowanych przez Załogi Śmigłowiec Służby Ratownictwa Medycznego.

Wyniki: Najczęstszą przyczyną interwencji załóg HEMS w grupie pacjentów powyżej 60. roku życia były choroby układu krążenia. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotną statystycznie zależność pomiędzy najczęstszymi przyczynami interwencji załóg HEMS w oparciu o rozpoznania według klasyfikacji ICD-10 a płcią i wiekiem pacjentów, miejscem wezwania oraz rodzajem wykonywanych misji, porą roku, dalszym postępowaniem i zgonem pacjenta oraz wynikami skal GCS, RTS i NACA ($p < 0,05$).

Wnioski: Pacjenci powyżej 60. roku życia stanowią znaczącą grupę, do której dysponowane są załogi Śmigłowiec Służby Ratownictwa Medycznego w Polsce. Główną przyczynę interwencji załóg HEMS stanowią choroby układu krążenia, co potwierdza światowe trendy dotyczące chorobowości i śmiertelności.

WSTĘP

Wzrastająca liczba zagrożeń zdrowotnych wynikająca z ciągłego rozwoju cywilizacji, postępu technicznego, rozwoju motoryzacji i innych zewnętrznych przyczyn związanych ze środowiskiem i stylem życia od wielu lat stanowi ogromny problem i wyzwanie dla współczesnych systemów opieki zdrowotnej na całym świecie. Według opublikowanych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) statystyk w 2016 roku na świecie miało miejsce blisko 57 mln zgonów, które wynikały z różnych przyczyn, a w szczególności choroby niedokrwiennej, udaru mózgu oraz przewlekłej obturacyjnej choroby płuc [1, 2].

Obecnie obserwuje się, że tempo rozwoju demograficznego wyraźnie ulega zmniejszeniu. Zmiany demograficzne polegające na spadku liczby urodzeń i starzeniu się społeczeństwa charakteryzują obraz współczesnej Europy, zwłaszcza Środkowo-Wschodniej. W latach 90. XX wieku średnie tempo przyrostu liczby mieszkańców Europy wynosiło 0,77%, a obecnie jest to około 0,5%. Według prognoz demograficznych opracowanych przez Organizację Narodów Zjednoczonych (ONZ) przez kolejne 40 lat liczba mieszkańców Europy będzie systematycznie spadać, by w 2050 roku zmniejszać się o około 4% [3, 4].

Dbanie o zdrowie i bezpieczeństwo zdrowotne obywateli, którego wyznacznikiem jest zorganizowanie równego dostępu do opieki zdrowotnej, stanowi nadrzędne zadanie dla władz administracyjnych i rządowych wszystkich państw na świecie. Jednym z elementów systemu opieki zdrowotnej są systemy ratownictwa medycznego, które mimo że różnią się między sobą zasadami organizacji i funkcjonowania, to odpowiedzialne są za udzielanie na czas pomocy w warunkach przedszpitalnych ofiarom wypadków i nagłych zachorowań. Według WHO stanowią pierwszy punkt kontaktu pacjenta z opieką zdrowotną oraz element łączący pomoc przedszpitalną z pomocą szpitalną, przez co zostały uznane za integralną część każdego skutecznie działającego systemu opieki zdrowotnej [5–8]. W wielu krajach, w tym również w Polsce, w celu poprawy jakości i dostępności usług medycznych, powołana została i funkcjonuje Śmigłowiec Służba Ratownictwa Medycznego (HEMS) [9, 10].

CEL

Uwzględniając problematykę zagrożeń zdrowotnych wśród osób starszych autorzy niniejszej pracy podjęli badania, których celem była analiza przyczyn

interwencji w grupie pacjentów powyżej 60. roku życia, do których zostały zadysponowane zespoły HEMS.

MATERIAŁ I METODY

Badania zostały przeprowadzone na podstawie analizy bazy danych interwencji załóg HEMS Lotniczego Pogotowia Ratunkowego. Objęto nimi pacjentów powyżej 60. roku życia, do których zadysponowano HEMS w okresie od 1 stycznia 2011 do 31 grudnia 2017 roku.

W analizie badanej grupy pacjentów wykorzystano periodyzację starości określoną przez WHO.

WHO starość uznaje od 60. roku życia i dzieli ją na trzy zasadnicze etapy:

- od 60. do 75. roku życia – wiek podeszły (tzw. wczesna starość);
- od 75. do 90. roku życia – wiek starczy (tzw. późna starość);
- 90 lat i więcej – wiek sędziwy (tzw. długowieczność).

Taki podział posłużył do wyodrębnienia grup pacjentów w określonych kategoriach wiekowych i dokonania analizy w zakresie relacji i korelacji z weryfikowanymi czynnikami [11].

Do badań została wykorzystana baza danych interwencji załóg HEMS funkcjonujących łącznie w 22 bazach, to jest: w 4 bazach całodobowych (Gdańsk, Kraków, Warszawa, Wrocław), w 5 bazach dyżurujących w godzinach 7:00–20:00 (Białystok, Lublin, Olsztyn, Poznań, Szczecin), w 12 bazach dyżurujących od wschodu do zachodu słońca (Bydgoszcz, Gliwice, Gorzów Wielkopolski, Kielce, Łódź, Opole, Ostrów Wielkopolski, Płock, Sanok, Sokołów Podlaski, Suwałki, Zielona Góra) oraz w jednej bazie sezonowej funkcjonującej w okresie wakacji od 1 czerwca do 5 września (Koszalin). Kryterium wyłączenia były przypadki, w których załoga HEMS została odwołana, misja została przerwana z powodu złych warunków meteorologicznych oraz gdy na miejscu zdarzenia nie było pacjenta. Do ostatecznej analizy włączono dokumentację 20 060 interwencji zrealizowanych przez Załogi Śmigłowiec Służby Ratownictwa Medycznego. Projekt niniejszego badania nie wymagał zgody komisji bioetycznej.

W trakcie analizy bazy danych interwencji załóg HEMS pozyskiwane były następujące informacje, które posłużyły do realizacji projektu: płeć i wiek pacjentów, miejsce wezwania, porę roku, przyczynę interwencji na podstawie rozpoznania w oparciu o klasyfikację ICD-10, parametry stanu klinicznego pacjentów (w oparciu o objawy kliniczne i trzy skale: *Glasgow Coma Scale* – GCS, *Revised Trauma Score* – RTS, *National Advisory Committee for Aeronautics* – NACA).

Bazę danych poddano analizie statystycznej wykorzystując program STATISTICA version 13 (StatSoft, Kraków, Polska). Sprawdzenie normalności rozkładu zmiennych w badanych grupach wykonano za pomocą testu normalności Shapiro-Wilka. Do zbadania różnic pomiędzy więcej niż dwoma grupami zastosowano test Kruskala-Wallisa, który został uzupełniony o test post-hoc NIR – najmniejszej istotnej różnicy.

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy pacjentów i misji HEMS.

Płeć – n (%)	
Kobieta	8115 (40,51)
Mężczyzna	11915 (59,49)
Wiek – n (%)	
Wiek podeszły	11473 (57,19)
Wiek starczy	8000 (39,88)
Długowieczność	587 (2,93)
Wiek (lata) – M (SD)	72.94 (8,97)
Miejsce wezwania – n (%)	
Miasto	9233 (46,55)
Wieś	10603 (53,45)
Pora roku – n (%)	
Wiosna	5806 (28,94)
Lato	6875 (34,27)
Jesień	4561 (22,74)
Zima	2818 (14,05)
Rodzaj misji – n (%)	
Lot do zachorowania	13319 (66,40)
Lot do wypadku	3525 (17,57)
Transport ratowniczy	3216 (16,03)
Najczęstsze przyczyny interwencji wg ICD-10 – n (%)	
Choroby układu krążenia	13307 (67,63)
Urazy i zatrucia	3735 (18,98)
Objawy, cechy chorobowe oraz nieprawidłowe wyniki badań	1808 (9,19)
Choroby układu nerwowego	407 (2,07)
Zewnętrzne przyczyny zachorowania i zgonu	287 (1,46)
Pozostałe	132 (0,67)
Dalsze postępowanie z pacjentem – n (%)	
Transport do szpitala	13749 (68,54)
Przekazano ZRM	4325 (21,56)
Pozostawiono na miejscu	1406 (7,01)
Inne	580 (2,89)
Zgon pacjenta – n (%)	
Tak	1391 (6,93)
Nie	18669 (93,07)
Skala GCS – M (SD)	13,24 (3,86)
Skala RTS – M (SD)	11,14 (2,24)
Skala NACA – M (SD)	4,00 (1,28)

Do oceny istotnych różnic pomiędzy analizowanymi zmiennymi jakościowymi zastosowano test χ^2 . Przyjęto poziom istotności $p < 0,05$.

WYNIKI

Badaniem objęto 20060 przypadków interwencji załóg HEMS do pacjentów powyżej 60. roku życia, wśród których dominowali mężczyźni (59,49%), pacjenci w wieku podeszłym (57,19%), a średnia wieku dla całej grupy pacjentów wyniosła 72,94 roku (SD 8,97). Interwencje załóg HEMS częściej były realizowane na obszarach wiejskich (53,45%), latem (34,27%) oraz w ramach lotów do zachorowania (66,40%). Najczystsza przyczyną według klasyfikacji ICD-10 były choroby układu krążenia (67,63%), większość interwencji HEMS kończyła się transportem pacjenta do szpitala (68,54%), a zgon pacjenta odnotowano w 6,93% wszystkich przypadków. Średni wynik skali GCS wyniósł 13,24 (SD 3,86), skali RTS 11,14 (SD 2,24), a w skali NACA 4,00 (SD 1,28) (Tab. 1).

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotną statystycznie zależność pomiędzy najczęstszymi przyczynami interwencji załóg HEMS w oparciu o rozpoznania według klasyfikacji ICD-10 a płcią i wiekiem pacjentów, miejscem wezwania, rodzajem wykonywanych misji oraz porą roku ($p < 0,05$). Choroby układu krążenia jako przyczyna interwencji załóg HEMS istotnie częściej były rozpoznawane w grupie kobiet (71,46%), wśród pacjentów w grupie wiekowej długowieczność (76,07%), na terenach miejskich (75,90%), w przypadku lotów do zachorowań (80,09%) i transportów ratowniczych (76,32%) oraz zimom (70,13%). Urazy i zatrucia występowały głównie w grupie mężczyzn (22,10%), wśród pacjentów w wieku podeszłym (23,65%), na terenie wiejskim (22,01%), w przypadku lotów do wypadków (85,32%) oraz jesienią (20,89%) i latem (20,18%). Szczegółową analizę przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 3 przedstawia analizę statystyczną zależności pomiędzy najczęstszymi rozpoznaniem w oparciu o klasyfikację ICD-10 a postępowaniem z pacjentem, zgonem pacjenta oraz wartościami skal GCS, RTS i NACA. Z analizy wynika, że pacjenci, u których rozpoznano choroby układu krążenia, podobnie jak w przypadku urazów i zatruc oraz objawów, cech chorobowych i nieprawidłowych wyników badań istotnie częściej byli przekazywani Zespołowi Ratownictwa Medycznego w celu transportu do szpitala lub byli transportowani przez załogę HEMS. W analizowanym materiale zgon stwierdzano najczęściej w przypadku chorób układu krążenia, które odpowiadały za 51,51% wszystkich przypadków zgonu. Z analizy uwzględniającej wyniki skali GCS, RTS i NACA wynika, że

najwyższy wynik w skali GCS uzyskiwali pacjenci, u których rozpoznano pozostałe przyczyny (M: 12,75) oraz choroby układu nerwowego (M: 12,51). Najwyższy wynik w skali RTS odnotowano w przypadku chorób układu nerwowego (M: 11,39), a najniższy, podobnie jak w skali GCS, w przypadku objawów, cech chorobowych i nieprawidłowych wyników badań (M: 8,76). Z analizy wartości skali NACA wynika, że w najcięższym stanie klinicznym w oparciu o tę skalę znajdowali się pacjenci z chorobami układu krążenia (M: 4,21), natomiast stan kliniczny pacjentów z pozostałymi przyczynami (M: 3,53) i z chorobami układu nerwowego (M: 3,62) oceniany był jako najbardziej stabilny spośród wszystkich przyczyn, do których zostały zadysponowane załogi HEMS. Szczegółową analizę przedstawiono w Tabeli 3.

DYSKUSJA

Aktualne statystyki opublikowane przez WHO potwierdzają, że choroba niedokrwienna serca stanowi główną przyczynę zgonów wśród ludności na świecie, w tym również osób powyżej 60. roku życia [1, 2]. Statystyki światowe znalazły również potwierdzenie w danych opublikowanych przez Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny, z których wynika, że choroby układu krążenia stanowią również najczęstszą przyczynę zgonów wśród mieszkańców Polski [12–14]. Wyniki badań własnych potwierdzają powyższe statystyki, ponieważ główną przyczyną interwencji załóg Śmigłowcowej Służby Ratownictwa Medycznego w grupie pacjentów 60 lat i więcej były choroby układu krążenia. W badaniach Kornhall i wsp. dotyczących interwencji HEMS na terenach wiejskich w Szwecji głównymi przyczynami dysponowania załóg HEMS były urazy, ból w klatce piersiowej i nagłe zatrzymanie krążenia [15]. Podobne wyniki uzyskali Østerås i wsp. w badaniach dotyczących interwencji HEMS w Norwegii [16]. Badania Aftyki i Rudnickiej-Drożak wykazały, że urazy i choroby układu krążenia stanowiły dominujące przyczyny interwencji ZRM Wojewódzkiego Pogotowia Ratunkowego SP ZOZ w Lublinie [17].

Wang i wsp. (2013) dokonali oceny charakterystyki świadczeń udzielanych przez pogotowie ratunkowe w Stanach Zjednoczonych i stwierdzili, że głównymi przyczynami wezwań były urazy ciała, zaburzenia świadomości, omdlenia, drgawki oraz hipoglikemia, a następnie bóle w klatce piersiowej i choroby serca [18]. Natomiast Andrzejewski i wsp. w badaniach dotyczących oceny funkcjonowania Zespołów Ratownictwa Medycznego wykazali, że główną przyczyną dysponowania ZRM były choroby układu krążenia, choroby układu oddechowego

Tabela 2. Analiza zależności pomiędzy najczęstszymi rozpoznanymi w oparciu o klasyfikację ICD-10 a płcią i wiekiem pacjentów, miejscem wezwania, rodzajem misji oraz porą roku.

	NAJCZĘSTSZE ROZPOZNANIA WEDŁUG ICD-10					
	Choroby układu krążenia	Urazy i zatrucia	Objawy, cechy chorobowe oraz nieprawidłowe wyniki badań	Choroby układu nerwowego	Zewnętrzne przyczyny zachorowania i zgonu	Pozostałe
Płeć – n (%)						
Kobieta	5789 (71,46)	1090 (13,46)	745 (9,20)	184 (2,27)	92 (1,14)	201 (2,48)
Mężczyzna	7507 (63,12)	2628 (22,10)	1061 (8,92)	223 (1,88)	195 (1,64)	279 (2,35)
Analiza statystyczna	Chi²=256,9313 df=5 p=0,0000					
Wiek – n (%)						
Wiek podeszły	7070 (61,74)	2708 (23,65)	923 (8,06)	251 (2,19)	207 (1,81)	292 (2,55)
Wiek starczy	5792 (72,51)	964 (12,07)	821 (10,28)	152 (1,90)	79 (0,99)	180 (2,25)
Długowieczność	445 (76,07)	63 (10,77)	64 (10,94)	4 (0,68)	1 (0,17)	8 (1,37)
Analiza statystyczna	Chi²=517,3549 df=10 p=0,0000					
Wiek – M (SD)						
Średnia	73,77 (8,94)	69.75 (8,31)	74,21 (9,22)	72,14 (8,37)	70,37 (7,72)	72,35 (8,76)
Analiza statystyczna	H=681,9822 p=0,0000					
Miejsce wezwania – n (%)						
Miasto	6992 (75,90)	1343 (14,58)	425 (4,61)	162 (1,76)	86 (0,93)	204 (2,21)
Wieś	6208 (58,63)	2330 (22,01)	1361 (12,85)	244 (2,30)	197 (1,86)	248 (2,34)
Analiza statystyczna	Chi²=774,8233 df=5 p=0,0000					
Rodzaj misji – n (%)						
Lot do wypadku	212 (6,02)	2005 (85,32)	94 (2,67)	7 (0,20)	189 (5,37)	15 (0,43)
Lot do zachorowania	10649 (80,09)	235 (1,77)	1667 (12,54)	369 (2,78)	66 (0,50)	311 (2,34)
Transport ratowniczy	2446 (76,32)	495 (15,44)	47 (1,47)	31 (0,97)	32 (1,00)	154 (4,80)
Analiza statystyczna	Chi²=14051,6300 df=10 p=0,0000					
Pora roku – n (%)						
Wiosna	3903 (67,57)	1000 (17,31)	530 (9,18)	108 (1,87)	102 (1,77)	133 (2,30)
Lato	4427 (64,40)	1387 (20,18)	630 (9,16)	150 (2,18)	96 (1,40)	184 (2,68)
Jesień	3002 (65,86)	952 (20,89)	381 (8,36)	88 (1,93)	49 (1,08)	86 (1,89)
Zima	1975 (70,13)	396 (14,06)	267 (9,48)	61 (2,17)	40 (1,42)	77 (2,73)
Analiza statystyczna	Chi²=92,0792 df=15 p=0,0000					

urazy i zatrucia oraz choroby układu nerwowego i zaburzenia psychiczne [19].

Tematyka dotycząca chorób układu krążenia stanowi przedmiot zainteresowania wielu badaczy. Zajmowali się tym między innymi Bo i wsp., Cieślak i wsp., Czaja-Mitura i wsp., Ezzati i wsp., Jankowski, Mendys i Chestnov, Roth i wsp., Siedlecka i wsp. [20–27]. Analiza krajowego i zagranicznego piśmiennictwa wskazuje na występowanie licznych czynników determinujących występowanie chorób układu krążenia. Najczęściej pojawiającymi się czynnikami są płeć i wiek pacjenta, wykształcenie, warunki socjoekonomiczne, styl życia, uwarunkowania genetyczne i choroby współistniejące [22, 23, 28–30]. Badania własne wykazały, że interwencje zrealizowane przez załogi HEMS do pacjentów powyżej 60. roku życia, których przyczyną wezwania były choroby układu krążenia

częściej występowały w przypadku mężczyzn, najstarszej grupy wiekowej, wśród pacjentów zaopatrywanych na obszarze miejskim oraz w okresie zimowym. Ponadto pacjenci, u których stwierdzono chorobę układu krążenia byli w najcięższym stanie klinicznym, co potwierdza najwyższa wartość skali NACA. Palomo i wsp. i Hess i wsp. w swoich badaniach potwierdzają, że w grupie mężczyzn występuje wyższe ryzyko wystąpienia chorób układu krążenia oraz że w grupie mężczyzn częściej występowało gorsze zdrowie i wyższy wskaźnik śmiertelności [29, 30]. Zwiększone ryzyko występowania chorób układu krążenia w grupie kobiet podkreślają w swoich badaniach Mosca i wsp. czy Nahhas i wsp. [31, 32]. Badania dotyczące pozaszpitalnego zatrzymania krążenia, które stanowi jedno z najtrudniejszych wyzwań dla systemów opieki zdrowotnej wykazały, że zdecydowanie częściej dotyczą

Tabela 3. Analiza zależności pomiędzy najczęstszymi rozpoznanymi w oparciu o klasyfikację ICD-10 a postępowaniem z pacjentem, zgonem pacjenta oraz wartościami skal GCS, RTS i NACA.

	NAJCZĘSTSZE ROZPOZNANIA WEDŁUG ICD-10					
	Choroby układu krążenia	Urazy i zatrucia	Objawy, cechy chorobowe oraz nieprawidłowe wyniki badań	Choroby układu nerwowego	Zewnętrzne przyczyny zachorowania i zgonu	Pozostałe
Postępowanie z pacjentem – n (%)						
Transport do szpitala	9304 (67.77)	2878 (20.96)	874 (6.37)	292 (2.13)	162 (1.18)	219 (1.60)
Przekazanie ZRM	3103 (71.96)	603 (13.98)	347 (8.05)	87 (2.02)	53 (1.23)	119 (2.76)
Pozostawienie na miejscu	676 (48.11)	120 (8.54)	431 (30.68)	25 (1.78)	47 (3.35)	106 (7.54)
Inne	224 (38.75)	134 (23.18)	156 (26.99)	3 (0.52)	25 (4.33)	36 (6.23)
Analiza statystyczna	Chi²=1696.6580 df=15 p=0.0000					
Zgon pacjenta – n (%)						
Tak	716 (51.51)	152 (10.94)	462 (33.24)	1 (0.07)	38 (2.73)	21 (1.51)
Nie	12591 (67.57)	3583 (19.23)	1346 (7.22)	406 (2.18)	249 (1.34)	459 (2.46)
Analiza statystyczna	Chi²=1118.1420 df=5 p=0.0000					
GCS – M (SD)	12.18 (4.21)	12.30 (4.33)	11.15 (5.19)	12.51 (3.26)	11.11 (5.16)	12.75 (3.79)
Analiza statystyczna	H=58.4421 p=0.0000 I-III; I-V; I-VI; II-III; II-V; II-VI; III-IV; III-VI; IV-V; V-VI					
RTS – M (SD)	10.49 (3.26)	10.60 (2.97)	8.76 (5.05)	11.39 (1.22)	9.21 (4.52)	10.88 (2.66)
Analiza statystyczna	H=98.1128 p=0.0000 I-III; I-IV; I-V; I-VI; II-III; II-IV; II-V; II-VI; III-IV; III-V; III-VI; IV-V; IV-VI; V-VI					
NACA – M (SD)	4,21 (1,25)	4,07 (1,30)	4,04 (1,90)	3,62 (1,05)	4,07 (1,71)	3,53 (1,48)
Analiza statystyczna	H=359,9584 p=0,0000 I-II; I-III; I-IV; I-VI; II-IV; II-VI; III-IV; III-VI; IV-V; V-VI					

one mężczyzn i osób powyżej 60. roku życia, co potwierdzają Hawkes i wsp., Hess i wsp., Schewe i wsp., Cebula i wsp., El Sayed i wsp. [30, 33–36]. Badania Marti-Soler i wsp. wykazali sezonowy charakter czynników ryzyka sercowo-naczyniowego. Wyższy poziom uzyskano zimą, a to z kolei może przekładać się na sezonowość śmiertelności będącej następstwem chorób sercowo-naczyniowych [37].

Z analizy wyników własnych wynika, że drugą pod względem częstości interwencji załóg HEMS przyczyną były urazy i zatrucia, które częściej występowały w grupie mężczyzn, wśród pacjentów w wieku podeszłym, czyli najmłodszej grupy wiekowej w badanym materiale, pacjentów zaopatrywanych na obszarach wiejskich oraz latem i jesienią. Ponadto pacjenci z urazami i zatruciami charakteryzowali się najniższą średnią wieku. Badania Mamady i wsp., w których poddano analizie śmiertelność z powodu obrażeń ciała w Gwinei wykazały, że mężczyźni i osoby w przedziale wiekowym 25–64 lata częściej były ofiarami urazów [38]. Z kolei Fazel i wsp. w badaniach dotyczących analizy profilu osób dorosłych z obrażeniami ciała w Iranie stwierdzili, że mężczyźni i osoby młode częściej doznawali obrażeń ciała i miały one miejsce na terenie miejskim oraz ulicach miast, a dalsze postępowanie z pacjentem polegało na transporcie do szpitala [39].

Przeprowadzone badania własne są pierwszą w Polsce porównawczą analizą retrospektywną interwencji załóg Śmigłowcowej Służby Ratownictwa Medycznego realizowanych w grupie pacjentów powyżej 60. roku życia. Konieczne jest prowadzenie dalszych badań nad ochroną zdrowia w tej grupie pacjentów w celu lepszego poznania tej problematyki, co będzie miało wpływ na poprawę jakości usług medycznych realizowanych przez podmioty, które funkcjonują w obszarze pomocy przedszpitalnej.

WNIOSKI

Z przeprowadzonych badań wynika, że najczęściej występującą grupą przyczyn, do których zadysponowano zespoły HEMS, w grupie pacjentów powyżej 60. roku życia, były choroby układu krążenia oraz urazy i zatrucia. Interwencje załóg Śmigłowcowej Służby Ratownictwa Medycznego głównie dotyczyły mężczyzn i osób w wieku podeszłym oraz najczęściej kończyły się transportem pacjenta do szpitala. Czynniki wpływającymi na częstość interwencji załóg HEMS były między innymi płeć i wiek pacjentów, miejsce wezwania, rodzaj zrealizowanej misji oraz dalsze postępowanie z pacjentem.

PIŚMIENNICTWO

Piśmiennictwo na str. 24.

Konflikt interesów:

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Adres do korespondencji:

Marcin Podgórski
ul. Rossiniego 14/22, 03-289 Warszawa
tel. 509 142 094
e-mail. m.podgorski@lpr.com.pl

Nadesłano: 10.02.2019

Zaakceptowano: 15.03.2019

ORIGINAL ARTICLE

THE APPLICABILITY OF VIRTUAL REALITY IN CARDIOPULMONARY RESUSCITATION TRAINING – OPINION OF MEDICAL PROFESSIONALS AND STUDENTS

Filip Jaskiewicz, Krystyna Frydrysiak, Katarzyna Starosta-Głowska, Dariusz Timler

EMERGENCY MEDICINE AND DISASTER MEDICINE DEPARTMENT, MEDICAL UNIVERSITY OF LODZ, POLAND

Key words:

virtual reality,
cardiopulmonary
resuscitation,
medical training.

Abstract

Introduction: Thanks to the dynamic technological development, evolution of medical education has become more rapid over the last fifty years. One of the latest teaching tools used in medical training is virtual reality (VR).

The aim: The aim of the study was to analyze impressions of medical professionals and students on the applicability of demonstrative software designed for CPR education in VR.

Material and methods: Among 784 participants of the 11th Emergency Medicine Conference “Copernicus 2017”, 90 took part in workshops. 83 of them voluntarily attended the study. Each participant performed a two-minute virtual cpr scenario on a manikin and expressed their opinion in post-training questionnaire.

Results: 88% of respondents assess the educational value of VR in first aid training and medical simulation as good and very good (95% CI 0.79–0.94; $z = 6.81$; $p < 0.01$). 77% assess the credibility of sudden cardiac arrest symptoms presented in the prototype as good and very good in comparison to the solutions they have known so far for (95% CI 0.68–0.86; $z = 4.81$; $p < 0.01$). 73% think that first aid and medical training in VR can be more effective than traditional education with the use of standard manikin (95% CI 0.63–0.83; $z = 4.08$, $p < 0.01$).

Conclusions: So far, no ideal training method has been developed for effective sudden cardiac arrest recognition and providing high-quality resuscitation. Scientific reports on the use of VR for this purpose are promising. However, despite the initial, positive feedback, this issue requires more detailed research.

INTRODUCTION

Medical education, like medicine itself, has been evolving for centuries [1]. Thanks to the dynamic technological development this process has become more rapid over the last fifty years. One of the latest teaching tools used in medical education is virtual reality (VR) and augmented reality (AR). VR and AR applications are already used in surgery, diagnostics and pain management [2, 3]. In psychotherapy, where it is used to treat anxiety disorders, it is beginning to be one of the most effective ways to conduct therapy through exposure [4]. VR enables simultaneous training of practical skills, soft skills and stress management. As a result, it might become an excellent instrument for teaching in the field of first aid, emergency and disaster medicine [5]. In human population one of the most commonly taught skill associated with life-threatening condition is cardiopulmonary resuscitation (CPR). This applies to both medical personnel and lay responders. It is well established that bystander high quality chest compressions and early defibrillation are the main determinants of survival in sudden cardiac arrests (SCA). There is also some evidence that the introduction of training for

lay responders was associated with higher survival rate in SCA at 30 days and 1 year [6, 7]. From this perspective, the improvement of CPR learning outcomes seems to be crucial. Due to the innovative nature of the subject, there are very few scientific reports regarding the impressions of medical personnel and students. Also the impact of VR use on the effectiveness of resuscitation training is not scientifically obvious. This prompted us to take an interest in the opinion of medical professionals and students on the applicability of one of the latest software designed for CPR education in virtual reality.

THE AIM

The aim of the study was to collect and analyze impressions of medical professionals and students on the potential usefulness of demonstrative software designed for CPR education in virtual reality.

MATERIAL AND METHODS

Among 784 participants of the 11th Emergency Medicine Conference Copernicus (Poland, Lodz 17–19.11.2017), 90 took part in workshops. Eighty

three of them voluntarily attended the study to evaluate the beta version of cpr virtual reality learning software – “VR ACT” (by Octopus VR, Lodz, Poland). Participation in the study was voluntary. The “VR ACT” software was implemented for HTC Vive (HTC, Taoyuan, Taiwan). Each participant practised a two-minute virtual scenario, simulating a SCA, which occurred in the presence of witnesses. The elements presented in the scenario included: a scene where the victim of cardiac arrest collapses on the sidewalk, gasping, cyanosis, gathering of virtual witnesses of the event. Every participant of the study could assess the state of consciousness, the presence of breath and designate a bystander to call an ambulance. Vital signs assessment and chest compressions were performed on the standard cpr manikin (Resusci Anne Basic, Laerdal Medical, Norway) which was integrated in the virtual space and covered with virtual 3D-human model – avatar. It enabled to achieve realistic haptic feedback and hands-on training. Every scenario ended with the arrival of an ambulance two minutes after the virtual victim collapsed on the sidewalk.

After the exercise each participant filled out a questionnaire consisting of eight questions regarding to: study group characteristic, previous experience with virtual reality, impressions related to the presented prototype and an opinion on the general applicability of virtual reality in first aid and medical training. In

three questions which were directly related to the investigated beta version of the “VR ACT” system, participants were to determine their opinion using a five-point scale (1 – very bad, 5 – very good). Statistical analysis of the data was carried out using PQStat set ver. 1.6.6.202. Quantitative variables are presented using basic descriptive statistics: the arithmetic mean ($\bar{x}$), standard deviation (SD), minimum and maximum values and positional measures – median and quartiles (Q25 – quartile I, Q75 – quartile III). Analyzes of the answers from the questionnaire were made with the Z test for one proportion. Test probability at $p < 0.05$ was considered as significant and test probability at $p < 0.01$ was considered as highly significant.

RESULTS

The average age of 83 participants of the study was 30.8 ± 9.6 years ($Me = 30$, $Q25 = 23$, $Q75 = 35$). The majority of the study group consisted of paramedics, physicians and medicine students. Only 10% of respondents had previous experience with any VR device in form giving the possibility of interaction with the virtual world (Tab. 1). All participants answered three questions directly regarding the tested beta version of the “VR ACT” system. They were based on a five-point scale which is presented in Table 2. The study analyzed how many respondents specify point values of 4 and 5 (4 – good, 5 – very good). Their number was compared

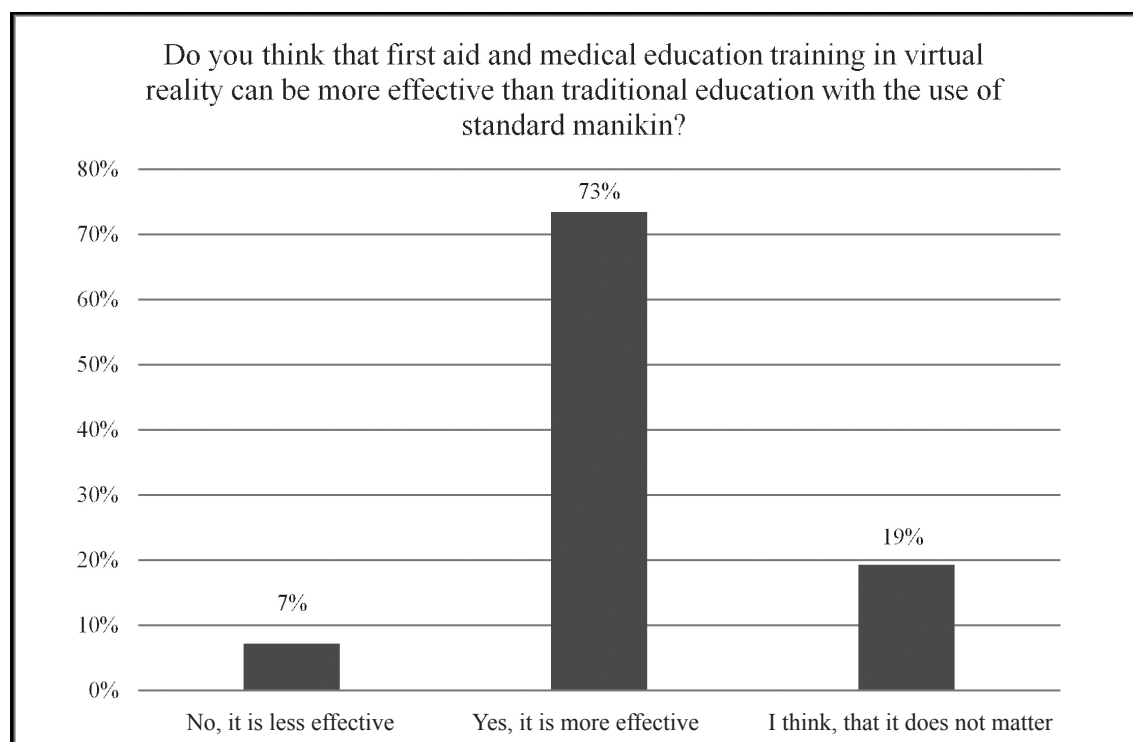


Fig. 1. Respondents' opinion on the effectiveness of first aid and medical education training in virtual reality versus training on a standard manikin.

Table 1. General characteristics of study group.

		n=83	[%]
Gender	Male	47	57
	Female	36	43
Profession	Physician	23	28
	Paramedic	33	40
	Nurse	2	2
	Student (medical university)	22	27
	Other	3	3
Previous experience with virtual reality	No	60	72
	Yes – with the possibility of interaction with the virtual world	15	18
	Yes – without the possibility of interaction with the virtual world	8	10

Table 2. Impressions of medical professionals and students, on the usefulness of software designed for CPR education in virtual reality.

Questions asked. How do you assess:		Number of points Scale 1 – very bad; 5 – very good				
		1	2	3	4	5
the educational value of VR in first aid training and medical simulation?	n=83	0	2	8	25	48
	%	0	2	10	30	58
the credibility of sudden cardiac arrest symptoms presented in VR ACT compared to the solutions you have known so far?	n=83	0	3	16	36	28
	%	0	4	19	43	34
the educational value of sudden cardiac arrest symptoms presented in VR ACT (in comparison to standard training)?	n=83	0	2	11	29	41
	%	0	2	13	35	49

to the theoretical proportion of 50%. Detailed results are presented in Table 3. Sixty one respondents (73%) think that first aid and medical training in virtual reality can be more effective than traditional education with the use of standard manikin (Fig. 1). Compared to the assumed theoretical 50% ratio, the results were highly significant (95% CI 0.63-0.83; $z = 4.08$, $p < 0.01$)

DISCUSSION

SCA is one of the leading causes of death in Europe. Depending on how SCA is defined and registered, it concerns about 55–113 per 100,000 inhabitants a year [8]. In most communities the median time from emergency call to ambulance arrival is longer than period of brain cells ability to live without perfusion and oxygen. The immediate CPR can double or quadruple survival rate chances after cardiac ar-

rest [8]. That is why, training of lay people is a primary educational goal in resuscitation. There is also evidence that courses of basic life support (BLS) are effective in improving the number of those willing to undertake CPR in a real life. [9]. European Resuscitation Council (ERC) indicates four elements which should be crucial in BLS curriculum, regardless of the form adopted and methodology of training:

1. Recognition of unconsciousness, gasping or agonal breathing in unresponsive victims to confirm SCA;
2. A will to start CPR, including understanding of personal and environmental risks;
3. Good quality chest compressions and rescue breathing;
4. Feedback/prompts during CPR training to improve skill acquisition and retention during BLS

Table 3. Analysis of results: medical professionals and students opinion on the usefulness of software designed for CPR education in virtual reality.

How do you assess:		Score 4 or 5 points	95% CI	z value	p value
the educational value of VR in first aid training and medical simulation?	n=83	73	0,79-0,94	6,81	< 0,01
	%	88			
the credibility of sudden cardiac arrest symptoms presented in VR ACT compared to the solutions you have known so far?	n=83	64	0,68-0,86	4,81	< 0,01
	%	77			
the educational value of sudden cardiac arrest symptoms presented in VR ACT (in comparison to standard training)?	n=83	70	0,75-0,91	6,09	< 0,01
	%	84			

training [9].

Probably the only way to provide a student with all these elements is high fidelity simulation (HFS). Unfortunately, it is a very expensive method. At present, the classic HFS is not always available even in the training process of medical students and personnel. The use of VR or AR can be the next milestone in CPR education. It allows to simulate different surroundings of the event site, interaction with bystanders and presentation of victims symptom (eg. SCA) without the need of building simulation rooms and using very expensive manikins. Perhaps in the future it may be a form of HFS accessible to a great part of the population. VR is already used in the form of an applications available for mobile phones [10–12]. Some research even report increased trend of bystander response (calling 911, asking for AED) after using simple VR mobile application vs. standard mobile CPR application [11]. Previously unreachable progress in BLS education can nowadays be achieved thanks to prototypes that allow to integrate cheap cpr manikin in VR space, cover it with 3-D human based model and provide hands-on training with realistic haptic feedback [13]. A recent report of Semeraro et al. [14] shows that hands-on VR training prototype “VR CPR” can also reliably measure the quality of chest compressions independently of manikin. Probably spreading this kind of CPR learning tools can make all four goals that ERC sets in BLS curriculum possible to reach. However, due to the innovative nature of the matter, it requires detailed research. Impressions of medical professionals and students on the potential usefulness of exemplar VR software in presented study are positive. The significant majority of respondents assess the educational value of “VR ACT” in first aid training and medical simulation as good or very good. Also the credibility and the educational value of the SCA symptoms presented in VR, compared to the solutions respondents had known so far, have been rated mainly for good and very good grades. Finally, statistically significant majority of respondents believe

that first aid training and medical education in VR can be more effective than traditional education with the use of a standard manikin. Undeniably, the use of VR technology to create progressive CPR training model, should focus on filling gaps in SCA recognition skills and improving performance of the whole chain of survival links [15]. Perhaps after more than 10 years from the presentation of the first prototype that used VR [16] effective and innovative training of SCA recognition and management will become more real at last.

CONCLUSIONS

Since the late eighties of the last century, medics, scientists and trainers have been trying to implement all the chain of survival links in the society as a whole. So far, no ideal training method has been developed for effective SCA recognition and providing high-quality resuscitation. Scientific reports on the use of virtual reality for this purpose are promising. However, despite the initial, positive feedback, this issue requires more detailed research.

REFERENCES

1. Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Postgrad Med J.* 2008;84(997):563-570. doi: 10.1136/qshc.2004.009886.
2. Khor WS, Baker B, Amin K et al. Augmented and virtual reality in surgery – the digital surgical environment: applications, limitations and legal pitfalls. *Ann Transl Med.* 2016;4(23):454. doi: 10.21037/atm.2016.12.23
3. Wang Q, Li C, Xie Z et al. The Development and Application of Virtual Reality Animation Simulation Technology: Take Gastroscopy Simulation System as an Example. *Pathol Oncol Res.* (2019). <https://doi.org/10.1007/s12253-019-00590-8>
4. Parsons TD, Riva G, Parsons S et al. Virtual Reality in Pediatric Psychology. *Pediatrics.* 2017 Nov;140 (Suppl 2):S86-S91. doi: 10.1542/peds.2016-1758I.

5. Vincent DS, Sherstyuk A, Burgess L et al. Teaching mass casualty triage skills using immersive three-dimensional virtual reality. *Acad Emerg Med*. 2008;15(11):1160-1165. doi: 10.1111/j.1553-2712.2008.00191.x.
6. Kudenchuk PJ, Redshaw JD, Stubbs BA et al. Impact of changes in resuscitation practice on survival and neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest resulting from nonshockable arrhythmias. *Circulation*. 2012;10(125/14):1787-1794. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.064873.
7. Steinberg MT, Olsen JA, Brunborg C et al. Minimizing pre-shock chest compression pauses in a cardiopulmonary resuscitation cycle by performing an earlier rhythm analysis. *Resuscitation*. 2015;87:33-7. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.11.012.
8. Perkins GD, Travers AH, Considine J et al. Part 3: Adult basic life support and automated external defibrillation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015;95:e43-70.
9. Greif R, Lockey AS, Conaghan P et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*. 2015;95:288-301. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.032.
10. Lifesaver VR at www.resus.org.uk/apps/lifesaver-vr.
11. Leary M, Almodovar A, Patel J et al. Abstract 228 – Comparing a Virtual Reality Mobile App vs. a Standard Mobile App for CPR Training. *Circulation*. 2018;138:A228
12. Judd T, Young A. P48 Virtual reality fully immersive interactive technology. Can this improve medical students' preparedness for resuscitation? *BMJ Simulation and Technology Enhanced Learning* 2018;4:A75.
13. Almousa O, Prates J, Yeslam N et al. Virtual Reality Simulation Technology for Cardiopulmonary Resuscitation Training: An Innovative Hybrid System With Haptic Feedback. *Simulat Gaming*, 2019. doi.org/10.1177/1046878118820905
14. Semeraro F, Ristagno G, Giulini G et al. Virtual reality cardiopulmonary resuscitation (CPR): Comparison with a standard CPR training mannequin. *Resuscitation*. 2019 Feb;135:234-235. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.12.016. Epub 2018 Dec 28.
15. Newman M. The chain of survival concept takes hold. *JEMS*. 1989;14: 11-13.
16. Semeraro F, Frisoli A, Bergamasco M et al. Virtual reality enhanced mannequin (VREM) that is well received by resuscitation experts. *Resuscitation* 2009;80(4):489-492.

Limitations of the study:

The study was conducted in a heterogeneous group of respondents.

Potential conflict of interest:

Filip Jaskiewicz is medical consultant in Octopus VR, Lodz, Poland. The other authors declare no conflict of interest.

Address for correspondence:

Filip Jaskiewicz
Emergency Medicine
and Disaster Medicine Department,
Medical University of Lodz, Poland
Pomorska 251
92-213 Lodz, Poland
Tel.: +48 42 2725759
E-mail: filip.jaskiewicz@umed.lodz.pl

Received: 15.02.2019

Accepted: 25.03.2019

ZASTOSOWANIE WIRTUALNEJ RZECZYWISTOŚCI W NAUCZANIU RESUSCYTACJI KRAŻENIOWO-ODDECHOWEJ – OPINIA PROFESJONALISTÓW MEDYCZNYCH I STUDENTÓW

Filip Jaśkiewicz, Krystyna Frydrysiak, Katarzyna Starosta-Głowińska, Dariusz Timler

ZAKŁAD MEDYCyny RATUNKOWEJ I MEDYCyny KATASTROF, UNIWERSYTET MEDYCZYNY W ŁODZI, ŁÓDŹ, POLSKA

Słowa kluczowe:

wirtualna rzeczywistość,
resuscytacja,
edukacja medyczna

Streszczenie

Wstęp: Dzięki dynamicznemu rozwojowi technologicznemu, w okresie ostatnich pięćdziesięciu lat ewolucja w edukacji medycznej znacznie przyspieszyła. Jednym z najnowszych narzędzi dydaktycznych wykorzystywanych podczas nauczania umiejętności praktycznych jest wirtualna rzeczywistość (VR).

Cel pracy: Analiza opinii profesjonalistów medycznych i studentów dotyczącej potencjalnej przydatności demonstracyjnego oprogramowania przeznaczonego do nauczania resuscytacji w wirtualnej rzeczywistości.

Materiał i metody: Spośród 784 uczestników 11. Konferencji Medycyny Ratunkowej „Kopernik 2017”, 90 wzięło udział w warsztatach okołokonferencyjnych. Z tej grupy, 83 osoby wyraziły chęć udziału w badaniu. Każdy badany uczestniczył w dwuminutowym wirtualnym scenariuszu na manekinie, a następnie wyraził swoją opinię w kwestionariuszu.

Wyniki: 88% respondentów ocenia wartość edukacyjną VR w nauczaniu pierwszej pomocy oraz symulacji medycznej jako dobrą i bardzo dobrą (95% CI 0,79–0,94; $z = 6,81$; $p < 0,01$). 77% ocenia wiarygodność objawów nagłego zatrzymania krążenia zwizualizowanych w prototypie, w porównaniu z dotychczas znanymi rozwiązaniami, jako dobre i bardzo dobre (95% CI 0,68–0,86; $z = 4,81$; $p < 0,01$). 73% uważa, że nauczanie pierwszej pomocy i umiejętności medycznych w VR może być bardziej skuteczne niż tradycyjne metody przy użyciu standardowego manekina (95% CI 0,63–0,83; $z = 4,08$, $p < 0,01$).

Wnioski: Jak dotąd nie opracowano idealnej metody nauczania prowadzącej do szybkiego i łatwego rozpoznawania nagłego zatrzymania krążenia i zapewniania wysokiej jakości resuscytacji przez świadków zdarzenia. Doniesienia naukowe na temat wykorzystania w tym celu wirtualnej rzeczywistości są obiecujące. Pomimo wstępnej, pozytywnej opinii środowiska, zagadnienie to wymaga bardziej szczegółowych badań.

WSTĘP

Edukacja medyczna, podobnie jak sama medycyna, ewoluuje od wieków [1]. Dzięki dynamicznemu rozwojowi technologicznemu, proces ten znacznie przyspieszył w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat. Jednym z najnowszych narzędzi dydaktycznych stosowanych w edukacji medycznej jest wirtualna rzeczywistość (VR – *virtual reality*) i rozszerzona rzeczywistość (AR – *augmented reality*). Aplikacje VR i AR są już stosowane w chirurgii, diagnostyce, leczeniu bólu czy zaburzeń lękowych [2–4]. W psychologii stanowią jeden z najbardziej skutecznych sposobów prowadzenia terapii poprzez ekspozycję [4]. VR umożliwia jednocześnie nauczanie umiejętności praktycznych miękkich i zdolności zarządzania stresem. W rezultacie VR może stać się doskonałym narzędziem do nauczania pierwszej pomocy, medycyny ratunkowej i medycyny katastrof [5].

Jednymi z najczęściej nauczanych na świecie umiejętności związanych ze stanami zagrożenia życia są podstawowe zabiegi resuscytacyjne (BLS – *Basic Life*

Support). Dotyczy to zarówno personelu medycznego, jak i osób niezwiązanych z medycyną (laików). Po wszechnie wiadomo, że wysokiej jakości uciśnięcia klatki piersiowej i wczesna defibrylacja są głównymi determinantami przeżycia w przypadku nagłego zatrzymania krążenia (NZK). Istnieją również dowody na to, że wprowadzenie szkoleń dla laików wiąże się z wyższą przeżywalnością w NZK po 30 dniach i 1 roku [6, 7]. Z tej perspektywy poprawa skuteczności nauczania resuscytacji wydaje się kwestią kluczową.

Ze względu na innowacyjny charakter zagadnienia, istnieje bardzo niewiele doniesień naukowych dotyczących opinii personelu medycznego i studentów na temat wykorzystania VR w nauczaniu BLS. Również wpływ zastosowania VR na skuteczność treningu w zakresie resuscytacji nie jest potwierdzony. To skłoniło nas do przeprowadzenia analizy opinii profesjonalistów medycznych i studentów na temat możliwości zastosowania jednego z najnowszych programów przeznaczonych do nauczania BLS w wirtualnej rzeczywistości.

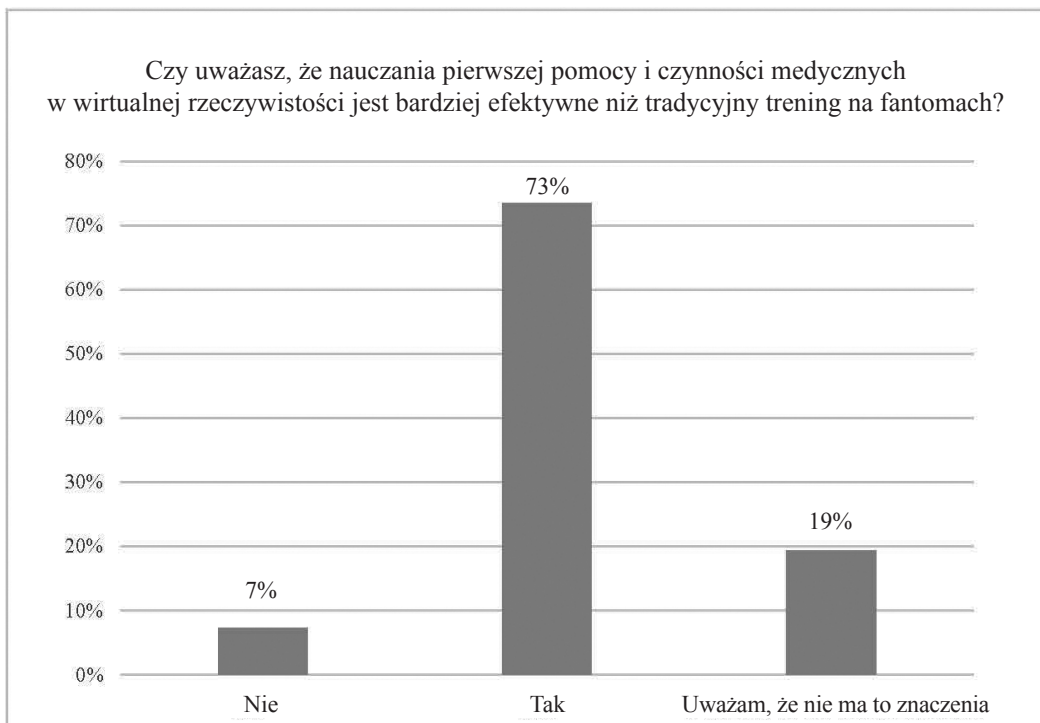
CEL PRACY

Celem badania była analiza opinii profesjonalistów medycznych i studentów dotyczącej potencjalnej przydatności demonstrowanego oprogramowania przeznaczonego do nauczania resuscytacji w wirtualnej rzeczywistości.

MATERIAŁ I METODY

Spśród 784 uczestników 11. Konferencji Medycyny Ratunkowej „Kopernik 2017”, 90 wzięło udział w warsztatach okołokonferencyjnych. Z tej grupy 83 osoby wyraziły dobrowolną zgodę na udział w badaniu. Ocenie podlegała wersja beta oprogramowania do nauczania BLS w wirtualnej rzeczywistości – „VR ACT” (autorstwa Octopus VR, Łódź, Polska). Oprogramowanie „VR ACT” zostało zaimplementowane na HTC Vive (HTC, Taoyuan, Tajwan). Każdy uczestnik badania wziął udział w dwuminutowym, wirtualnym scenariuszu symulującym NZK w sytuacji ulicznej, w obecności świadków zdarzenia. Elementy prezentowane w scenariuszu obejmowały: scenę, w której poszkodowany z NZK upada na chodnik, oddech agonalny, sinicę centralną, gromadzenie się wirtualnych świadków zdarzenia wokół poszkodowanego. Każdy uczestnik badania mógł ocenić stan świadomości, obecność nieprawidłowego oddechu i wyznaczyć osobę postronną do wezwania ambulansu. Ocenę czynności życiowych i uciśnięcia klatki piersiowej badani wykonywali na

standardowym manekinie do nauki BLS (*Resusci Anne Basic*, Laerdal Medical, Norwegia), który został zintegrowany z wirtualną przestrzenią i pokryty wirtualnym modelem 3D człowieka – awatarem. Umożliwiło to uzyskanie i połączenie realistycznych odczuć wizualnych, dotykowych oraz podjęcie interakcji z otoczeniem w trakcie prowadzenia BLS na manekinie. Każdy scenariusz kończył się przybyciem ambulansu, dwie minuty po tym, jak wirtualny poszkodowany upadł na chodnik. Następnie każdy uczestnik wypełniał autorski kwestionariusz ankietowy składający się z ośmiu pytań dotyczących: charakterystyki grupy badanej, wcześniejszych doświadczeń z wirtualną rzeczywistością, opinii na temat prezentowanego prototypu oraz zastosowania wirtualnej rzeczywistości w nauczaniu pierwszej pomocy i edukacji medycznej. W trzech pytaniach bezpośrednio związanych z badaną wersją beta systemu „VR ACT” uczestnicy mieli wyrazić swoją opinię za pomocą pięciopunktowej skali (1 – bardzo zła, 5 – bardzo dobra). Analizę statystyczną danych przeprowadzono za pomocą zestawu PQStat ver. 1.6.6.202. Zmienne ilościowe przedstawiono za pomocą podstawowych statystyk opisowych: średnia arytmetyczna ($\bar{x}$), odchylenie standardowe (SD), wartości minimalne i maksymalne oraz miary pozycyjne – mediana i kwartyle (Q25 – kwartył I, Q75 – kwartył III). Analizę odpowiedzi z kwestionariusza przeprowadzono za pomocą testu Z dla jednej



Ryc. 1. Opinia respondentów na temat efektywności nauczania pierwszej pomocy i edukacji medycznej w VR w porównaniu ze standardowym treningiem na manekinie.

Tabela 1. Charakterystyka ogólna grupy badanej.

		n=83	Odsetek [%]
Płeć	Mężczyźni	47	57
	Kobiety	36	43
Wykonywany zawód	Lekarz	23	28
	Ratownik medyczny	33	40
	Pielęgniarka/Pielęgniarz	2	2
	Student (kierunki medyczne)	22	27
	Inny	3	3
Wcześniejszy kontakt z wirtualną rzeczywistością	Nie	60	72
	Tak – z możliwością interakcji z wirtualnym światem	15	18
	Tak – bez możliwości interakcji z wirtualnym światem	8	10

Tabela 2. Opinia profesjonalistów medycznych i studentów na temat przydatności oprogramowania przeznaczonego do nauczania resuscytacji w wirtualnej rzeczywistości.

Jak oceniasz:		Liczba punktów w skali 1–5: 1 – bardzo źle 5 – bardzo dobrze				
		1	2	3	4	5
Wartość edukacyjną VR w nauczaniu pierwszej pomocy i symulacji medycznej?	n=83	0	2	8	25	48
	%	0	2	10	30	58
Wiarygodność objawów nagłego zatrzymania krążenia prezentowanych w "VR ACT", w porównaniu z dotychczas znanymi rozwiązaniami?	n=83	0	3	16	36	28
	%	0	4	19	43	34
Wartość edukacyjną objawów nagłego zatrzymania krążenia przedstawioną w "VR ACT" (w porównaniu ze standardowym treningiem na manekinie)?	n=83	0	2	11	29	41
	%	0	2	13	35	49

proporcji. Prawdopodobieństwo testu przy wartości $p < 0,05$ uznano za istotne, a prawdopodobieństwo testu przy wartości $p < 0,01$ uznano za wysoce istotne statystycznie.

WYNIKI

Średni wiek uczestników badania wynosił $30,8 \pm 9,6$ roku ($Me=30$, $Q25=23$, $Q75=35$). Większość grupy badanej stanowili ratownicy medyczni, lekarze i studenci kierunków medycznych. Tylko 10% respondentów miało wcześniejsze doświadczenia z dowolnym urządzeniem VR, w formie dającej możliwość interakcji z wirtualnym światem (Tab. 1). Wszyscy uczestnicy odpowiedzieli na trzy pytania bezpośrednio dotyczące testowanej wersji beta oprogramowania „VR ACT”. Opierały się one na pięciopunktowej skali przedstawionej w Tabeli 2. W bada-

niu analizowano liczbę respondentów określających wartości punktowe 4 i 5 (odpowiednio: 4 – dobre, 5 – bardzo dobre). Ich liczba została porównana z teoretyczną proporcją 50%. Szczegółowe wyniki analizy przedstawiono w Tabeli 3. Sześćdziesięciu jeden ankietowanych (73%) uważa, że nauczanie pierwszej pomocy i edukacja medyczna z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości mogą być bardziej skuteczne niż tradycyjny trening na standardowym manekinie (Ryc. 1). W porównaniu z założonym teoretycznym stosunkiem 50%, wynik był wysoce istotny statystycznie (95% CI 0,63-0,83; $z = 4,08$, $p < 0,01$)

DYSKUSJA

NZK jest jedną z głównych przyczyn śmierci w Europie. W zależności od definicji i metod rejestrowania przypadków, NZK dotyczy około 55–113

Tabela 3. Analiza wyników: opinia profesjonalistów medycznych i studentów na temat przydatności oprogramowania przeznaczonego do resuscytacji w wirtualnej rzeczywistości.

Jak oceniasz:		Wynik 4–5 punktów	95% CI	z	p
Wartość edukacyjną VR w nauczaniu pierwszej pomocy i symulacji medycznej?	n=83	73	0,79-0,94	6,81	< 0,01
	%	88			
Wiarygodność objawów nagłego zatrzymania krążenia prezentowanych w „VR ACT”, w porównaniu z dotychczas znanymi rozwiązaniami?	n=83	64	0,68-0,86	4,81	< 0,01
	%	77			
Wartość edukacyjną objawów nagłego zatrzymania krążenia przedstawioną w „VR ACT” (w porównaniu ze standardowym treningiem na manekinie)?	n=83	70	0,75-0,91	6,09	< 0,01
	%	84			

mieszkańców na 100 000 rocznie [8]. W większości społeczeństw średni czas od wezwania do przybycia ambulansu jest dłuższy niż okres życia komórek mózgowych pozbawionych perfuzji i tlenu. Natychmiastowe podjęcie resuscytacji przez świadków zdarzenia może nawet czterokrotnie zwiększyć szanse przeżycia po NZK [8]. Z tego powodu szkolenie potencjalnych świadków zdarzenia jest podstawowym celem w nauczaniu resuscytacji. Istnieją również dowody na to, że kursy BLS znacznie zwiększają liczbę osób deklarujących chęć podejmowania resuscytacji w prawdziwej sytuacji [9]. Europejska Rada Resuscytacji (ERC) wskazuje cztery elementy, które mają kluczowe znaczenie w programie nauczania BLS, niezależnie od przyjętej formy i metodologii szkolenia:

1. rozpoznanie utraty przytomności, braku oddechu lub oddechu agonalnego u niereagujących poszkodowanych, w celu potwierdzenia NZK;
2. chęć rozpoczęcia BLS, w tym zrozumienie ryzyka osobistego i środowiskowego;
3. wysokiej jakości uciśnięcia klatki piersiowej i wdechy ratownicze;
4. informacje zwrotne dotyczące resuscytacji prowadzonej podczas szkolenia, w celu poprawy nabywania i utrzymywania wysokiej jakości działań [9].

Prawdopodobnie jedynym sposobem zapewnienia wszystkich tych elementów w procesie nauczania jest symulacja wysokiej wierności (SWW). Niestety, metoda ta wymaga znacznych nakładów finansowych. Obecnie klasyczna SWW nie zawsze jest dostępna nawet w ramach kształcenia na kierunkach medycznych. Zastosowanie VR lub AR może być więc kolejnym kamieniem milowym w treningu postępowania w przypadku NZK. Ta metoda pozwala symulować różnorodne otoczenie, umożliwia interakcję z innymi świadkami zdarzenia oraz zwizualizowanie dowolnych objawów klinicznych, bez konieczności budowania sal symulacyjnych i korzystania z bardzo kosztownych manekinów. Być może w przyszłości VR

i AR staną się formą SWW dostępną dla dużej części populacji. Już dziś VR jest stosowany w postaci aplikacji do nauczania BLS dedykowanych dla telefonów komórkowych [10–12]. Niektóre badania wskazują na zwiększoną tendencję reakcji osób ćwiczących (wzywania pomocy medycznej, sprowadzania automatycznego defibrylatora) po użyciu prostej aplikacji mobilnej VR, w porównaniu ze standardową aplikacją stworzoną do treningu postępowania w NZK z wykorzystaniem smartfonu [11]. Dotychczas nieosiągalny, postęp w nauczaniu BLS jest możliwy dzięki zastosowaniu aplikacji integrujących taniego manekina z wirtualną przestrzenią. Dodatkowe pokrycie go modelem 3D wizualizującym człowieka umożliwia praktyczny trening z realistycznym dotykowym sprzężeniem zwrotnym [13]. Badanie Semeraro i wsp. [14] oparte na prototypie o nazwie „VR CPR” potwierdza, że sama aplikacja może również niezawodnie i niezależnie od manekina mierzyć jakość uciśnięć klatki piersiowej. Prawdopodobnie, rozpowszechnienie tego rodzaju narzędzi do nauki BLS umożliwi osiągnięcie wszystkich czterech kluczowych elementów, które ERC wyznaczyło w programie nauczania BLS. Ze względu na innowacyjny charakter, zagadnienie to wymaga jednak przeprowadzenia bardziej szczegółowych badań.

Wrażenia profesjonalistów medycznych i studentów na temat potencjalnej przydatności przykładowego oprogramowania VR w prezentowanym badaniu są pozytywne. Większość respondentów ocenia wartość edukacyjną aplikacji „VR ACT” w nauczaniu pierwszej pomocy oraz symulacji medycznej jako dobrą lub bardzo dobrą. Również wiarygodność i wartość edukacyjna objawów NZK prezentowanych w „VR ACT”, w porównaniu z dotychczasowymi rozwiązaniami, zostały ocenione przez respondentów jako dobre i bardzo dobre. Statystycznie istotna większość ankietowanych uważa, że szkolenia pierwszej pomocy i edukacja medyczna w VR mogą być bardziej skuteczne, niż tradycyjne kształcenie z wykorzystaniem

standardowego manekina. Bez wątpienia, wykorzystanie technologii VR do tworzenia nowoczesnego modelu nauczania BLS powinno skupiać się na wypełnianiu luk w zakresie umiejętności rozpoznawania NZK oraz poprawy efektywności całego „łańcucha przeżycia” [15]. Być może, po ponad dziesięciu latach od prezentacji pierwszego prototypu wykorzystującego VR [16], efektywne i innowacyjne nauczanie w zakresie rozpoznawania NZK i prowadzenia wysokiej jakości resuscytacji stanie się w końcu realne.

WNIOSKI

Próby implementacji wszystkich ogniw łańcucha przeżycia w społeczeństwie są podejmowane już od późnych lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Jak dotąd nie opracowano idealnej metody treningowej prowadzącej do skutecznego rozpoznawania NZK i zapewnienia wysokiej jakości resuscytacji. Doniesienia naukowe dotyczące wykorzystania VR w tym celu są obiecujące. Pomimo wstępnej, pozytywnej opinii środowiska, zagadnienie to wymaga przeprowadzenia bardziej szczegółowych badań.

PIŚMIENNICTWO

Piśmiennictwo na str. 10.

Ograniczenia pracy:

Grupa badana była heterogenna.

Potencjalny konflikt interesów:

Filip Jaśkiewicz jest konsultantem medycznym w Octopus VR w Łodzi. Pozostali autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Adres do korespondencji:

Filip Jaśkiewicz
Zakład Medycyny Ratunkowej i Medycyny Katastrof,
Uniwersytet Medyczny w Łodzi
ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź, Polska
tel.: +48 42 2725759
e-mail: filip.jaskiewicz@umed.lodz.pl

Nadesłano: 15.02.2019

Zaakceptowano: 25.03.2019

ORIGINAL ARTICLE

ASSESSMENT OF KNOWLEDGE OF SELECTED UNIFORMED SERVICES ON THE FIELD OF BASIC ISSUES RELATED TO CARDIOPULMONARY RESUSCITATION

Daniel Slezak¹, Piotr Jarzynkowski², Wioletta Medrzycka-Dabrowska³, Renata Piotrkowska², Daria Prymus⁴

¹ EMERGENCY OF MEDICINE, MEDICAL UNIVERSITY OF GDANSK, GDANSK, POLAND

² DEPARTMENT OF SURGICAL NURSING, FACULTY OF HEALTH, MEDICAL UNIVERSITY OF GDANSK, GDANSK, POLAND

³ DEPARTMENT OF ANESTHESIOLOGY NURSING AND INTENSIVE CARE, FACULTY OF HEALTH, MEDICAL UNIVERSITY OF GDANSK, GDANSK, POLAND

⁴ MEDICAL UNIVERSITY OF GDANSK, GDANSK, POLAND

Key words:

cardiac arrest,
uniformed services,
knowledge

Abstract

Introduction: Sudden cardiac arrest (SCA) is a situation that is a direct threat to life. Failure to take appropriate actions leads to death. Every year, there are up to 800,000 deaths due to an episode of sudden cardiac arrest. For this reason, it is very important to know basic resuscitation activities and to conduct high quality cardiopulmonary resuscitation, which significantly increase the chances of survival of a person who has suffered from cardiac arrest.

The aim: To assess the level of knowledge of selected uniformed services (firefighters and police officers) in the field of basic issues regarding cardiopulmonary resuscitation.

Material and methods: The research tool used in the work was the questionnaire of own authorship. The obtained research material was subjected to statistical analysis. 100 respondents took part in the study.

Results and conclusions: The research shows that the level of knowledge of selected uniformed services in the field of basic issues regarding cardiopulmonary resuscitation is insufficient. Firemen have a much higher level of knowledge about the subject under investigation. The respondents aged 20–39 and 40–60 have a similar level of knowledge in the field of management of sudden cardiac arrest. The analysis of the surveyed groups did not show an association between the level of respondents' knowledge and work experience in the profession. Respondents with a higher rank did not show a greater level of knowledge about the management of sudden cardiac arrest. Respondents with a first aid course had higher knowledge on the topic being studied than respondents without courses.

INTRODUCTION

The progress of the civilization has led to the development of science and technology and positively influenced on comfort and living conditions. From a wide perspective, it increased the length and quality of life, but unfortunately it also caused unknown threats. Lack of physical activity, poor diet, addictions and stress lead to the development of civilization diseases that pose a threat to a human life and health [1, 2].

Sudden cardiac arrest (SCA) is one of the most common causes of death in Europe. Epidemiological data show the occurrence of approximately 800,000 cases of SCA per year. In Poland, the incidence of cardiovascular diseases is constantly increasing. The

risk of SCA in people aged 15–59 is twice as high as in other European countries [3]. Sudden cardiac arrest is a situation in which the mechanical heart activity stops. The immediate cause may be the disorder of the function of one, and sometimes of all, life-vital systems of a man. Both early diagnosis of SCA and immediate rescue activities contribute to increase the survival chance of the victim [4].

THE AIM

The aim of the study was to determine the knowledge of the rules of conduct in sudden cardiac arrest in selected uniformed services, and to determine what is the need for education in this area among the surveyed groups.

MATERIAL AND METHODS

There were enrolled 100 people, 82 men and 18 women. Among them there were included 50 policemen and 50 firemen. The work experience in the profession from 0 to 5 years had 29 people, from 5 to 10 years – 25 people, between 10 and 20 years – 33 people, and over 20 years – 13 people. The age of the respondents ranged from 20 to 58 years old. The mean age of the subjects was $M = 34.37$ with a standard deviation $SD = 8.14$. There were 29 aspirants, 24 sergeants, 14 sectionals, 11 firemen, 7 firemasters, 6 captains, 4 commissars and 5 brigadiers. The respondents were employees of the Provincial Headquarters of the State Fire Service in Gdańsk, the Provincial Police Headquarters in Gdańsk and the Poviast Police Headquarters in Piła. The research method used in the work was a diagnostic survey, and a questionnaire tool – the author's own research tool. The statistical calculations were carried out using the IBM SPSS 23 and Excel 2010 software. The qualitative variables were presented by means of numbers and percentages, quantitative variables by means of arithmetic mean and standard deviation. The Kolomogorov-Smirnov test was used to check whether the quantitative variables came from a population with a normal distribution. The significance of the differences between the two groups was examined by the Mann-Whitney U significance test (if the Student's t-test conditions were not met). The significance of differences between more than two groups was checked by the Kruskal-Wallis test (in the case of non-fulfillment of ANOVA conditions). Bonferroni post tests were used between groups, and $p < 0.05$ was assumed in all calculations.

RESULTS

In the first part of the research, the level of knowledge of the subjects in the area of basic issues related to cardiopulmonary resuscitation was checked. Detailed results are presented in Table 1.

The analysis showed that the statistically significantly higher level of knowledge in the field of basic issues concerning cardiopulmonary resuscitation was observed among firemen than in policemen (Table 2).

In the next part of the research it was shown that the lowest level of knowledge on the basic issues of cardiopulmonary resuscitation was presented by the commissioner than a firemaster, fireman, captain, sectional and brigadier. A statistically higher level of knowledge was possessed by a fireman than a sergeant, a sectional than a sergeant and an aspirant, a fireman than a sergeant (Table 3).

The research also showed that the lowest level of knowledge in the field of cardiopulmonary resuscita-

tion was observed in those who did not complete the first aid course than the respondents who completed the course in the last six months and a year ago (Tab. 4).

DISCUSSION

According to current guidelines for cardiopulmonary resuscitation, the sudden cardiac death is the main cause of death in Europe. Incorrect eating habits, addictions, stress and lack of physical activity can lead to the development of lifestyle diseases that pose a threat to a human health and life. Early diagnosis of sudden cardiac arrest and taking immediate rescue activities have fundamental meaning for increasing the chances of survival of the victim [1, 2]. The conducted research indicates the average level of knowledge of uniformed services in the field of basic issues related to cardiopulmonary resuscitation (57%). A high level of knowledge was presented in 41% respondents, and a low level – in 2%. Our own research did not show the relationship between the level of respondents' knowledge, and the length of service and the rank at work. People who participated in first aid courses had a higher level of knowledge compared to people who never took part in such courses. Similar results were obtained in studies conducted in 2015 among policemen, firemen and soldiers. 67% of respondents rated their level of knowledge on the basic issues of cardiopulmonary resuscitation as good, and 21% as weak. Among the examined groups, in the first aid courses most frequently took part: the army (32%), the police (19%) and the fire brigade (12%) [5]. In other studies from 2015 on the subject of qualified first aid, carried out among police officers in selected commands of the Mazowieckie Voivodeship, it was shown that people with longer years of work presented a lower level of knowledge on issues related to cardiopulmonary resuscitation than officers with work experience of up to 10 years. According to those surveys, those who participated in the courses of qualified first aid [6] had a higher level of knowledge. In studies carried out in Poznań among the junior doctors, students of the 4th year of the medical faculty and paramedics of the fire brigade, insufficient knowledge of the subjects on cardiopulmonary resuscitation was demonstrated. The number of mistakes made by junior doctors was similar to the number of mistakes made by paramedics in the fire brigade. Of all respondents, only 13.4% of doctors answered flawlessly to all questions [7]. Our own and other authors' research show that uniformed personnel require continuous education, which contributes to the improved quality of cardiopulmonary resuscitation [8].

Table 1. The level of knowledge of the respondents in the field of CPR.

Data	N	%
Basic CPR is marked as:		
ILS	7	7.0
MET	4	4.0
ALS	5	5.0
BLS	84	84.0
The assessment of consciousness in the injured should be checked by		
Giving a strong pain stimulus	2	2.0
Checking the reaction to a voice stimulus	93	93.0
Observing if the person is moving	5	5.0
Breathing assessment should last		
15 sec	16	16.0
10 sec	75	75.0
1 min	4	4.0
30 sec	5	5.0
We start CPR from:		
Chest wall compressing	83	83.0
Rescue breaths	14	14.0
Defibrillation	1	1.0
Precordial thump	2	2.0
We start CPR from breaths in case of:		
Pregnant women	10	10.0
Myocardial infarction	10	10.0
Drowning	68	68.0
Chest injury	12	12.0
In order to open the airways, one should use:		
Sellick maneuver	7	7.0
Kristell maneuver	4	4.0
Heimlich maneuver	53	53.0
Esmarch maneuver	36	36.0
The ratio of compressions to breaths is:		
15:2	6	6.0
2:30	3	3.0
30:2	91	91.0
To compress the chest, we put hands:		
To the left of the center of the sternum	3	3.0
In the middle of the chest	43	43.0
In the middle of the sternum	33	33.0
5 cm above the intercostal arch	21	21.0
How deeply we should compress the chest?		
3 cm	17	17.0
At least 5 cm, but no more than 6 cm	79	79.0
At least 6 cm, but no more than 7 cm	3	3.0
8 cm	1	1.0
The correct frequency of compressions in adults is:		
60 compressions per minute	15	15.0
90 compressions per minute	14	14.0
At least 100 compressions per minute, but no more than 120	70	70.0
At least 130 compressions per minute, but no more than 150	1	1.0

Data	N	%
How long the rescue breath should last?		
2 sec	36	36.0
1 sec	37	37.0
3 sec	22	22.0
5 sec	5	5.0
The time necessary to perform two breaths should not exceed:		
12 sec	3	3.0
15 sec	5	5.0
10 sec	35	35.0
8 sec	57	57.0
AED should be used when:		
The patient is unconscious, but he is breathing properly	15	15.0
Unconsciousness, no breathing and no pulse were confirmed	85	85.0
Correct placement of electrodes in an adult:		
Right subclavian area, just outside the apex of the heart	56	56.0
1 electrode just below the left clavicle, 2 in the right axillary line	21	21.0
The left subclavian region, just outside the apex of the heart	12	12.0
If the pacemaker is present, the electrodes should be placed 5 cm from the device	11	11.0
According to the guidelines after defibrillation one should:		
Assess breathing	19	19.0
Assess the pulse	29	29.0
Continue CPR	52	52.0
The correct order of the survival chain is as follows:		
early diagnosis of sudden cardiac arrest	20	20.0
early defibrillation, early CPR initiation, post-resuscitation care	12	12.0
early diagnosis of sudden cardiac arrest, early CPR, early defibrillation	11	11.0
early initiation of CPR, early defibrillation, post-resuscitation care	57	57.0
The term 'gaspings' means:		
The method of clearing the airways	10	10.0
The apparatus of lung ventilation	13	13.0
Electrostimulation	9	9.0
Irregular or single agonized sigh	68	68.0
The program of early defibrillation should be initiated in places:		
to which services are unable to reach in a short time	9	9.0
in areas where sudden cardiac arrest might appear one in 5 years	4	4.0
in areas where the large number of people is gathered	15	15.0
all answers are correct	72	72.0

Table 2. The level of knowledge on CPR and the profession.

The level of knowledge vs. the profession	N	M	SD	Z	p
Policeman	50	15.79	4.38	3.84	0.000
Firemen	50	19.32	3.44		

Table 3. The level of knowledge on CPR and the rank.

The level of knowledge vs. the rank	N	M	SD	H	df	p
Sergeant	24	15.96	4.05	13.84	7	0.050
Aspirant	29	16.79	4.39			
Fireman	11	19.09	4.57			
Firemaster	7	19.00	4.16			
Captain	6	19.00	4.29			
Commissioner	4	13.25	5.12			
Sectional	14	19.93	2.40			
Brigadier	5	19.00	4.00			

Table 4. The level of knowledge on CPR and the completed course.

The level of knowledge vs. the rank	N	M	SD	H	df	p
In the last half year	33	18.58	3.73	6.54	3	0.053
A year ago	21	18.81	3.75			
Two years ago	30	16.63	4.33			
No course	16	15.44	5.15			

CONCLUSIONS

1. The level of knowledge in the field of basic issues concerning cardiopulmonary resuscitation is not affected by work experience of the respondents.
2. Respondents with a higher rank do not show a greater level of knowledge about the management of sudden cardiac arrest.
3. The level of knowledge about the procedures in sudden cardiac arrest is higher among firemen than in policemen.
4. The respondents aged 20–39, and 40–60 years show a similar level of knowledge in the field of management of sudden cardiac arrest.
5. Respondents who have completed a first-aid course have greater knowledge on the basic issues of cardiopulmonary resuscitation than subjects without such courses.

REFERENCES

1. Misztal-Okońska P, Lasota D, Goniewicz M et al. First aid education – a questionnaire survey. *Wiad Lek.* 2018;71(4):874-878.
2. Míguez-Navarro C, Ponce-Salas B, Guerrero-Márquez G et al. The Knowledge of and Attitudes Toward First Aid and Cardiopulmonary Resuscitation Among Parents. *J Pediatr Nurs.* 2018;42:91-96.
3. <https://www.erc.edu/dw.21.10.2018>
4. Elliot F. First Aid Preparedness. *Occup Health Saf.* 2017;86(4):30.
5. Maciąg D, Kocot E, Cichońska M et al. Poziom wiedzy i umiejętności wybranych formacji mundurowych w zakresie udzielania pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia życia. *Pol J Health Fitn.* 2015;1:33-56.
6. Kopański Z, Blacharski M, Gajdosz R. Ocena poziomu wiedzy z zakresu kwalifikowanej pierwszej pomocy policjantów wybranej komendy województwa mazowieckiego. *J Clin Healthcare* 2015;2:2-10.
7. Dąbrowski M, Dąbrowska A, Sip M et al. Badanie wiedzy w zakresie podstawowych zagadnień resuscytacji u ratowników PSP, studentów medycyny i lekarzy stażystów. *Now Lek.* 2012;81(6):647-652.
8. Bakke HK, Bakke HK, Schwebbs R. First-aid training in school: amount, content and hindrances. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2017;61(10):1361-1370.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest.

Address for correspondence:

Daniel Slezak
Emergency of Medicine
M. Smoluchowskiego 17
80-214 Gdansk, Poland
E-mail: daniel.slezak@gumed.edu.pl

Received: 20.02.2019

Accepted: 25.03.2019

OCENA WIEDZY WYBRANYCH SŁUŻB MUNDUROWYCH W ZAKRESIE PODSTAWOWYCH ZAGADNIENÍ DOTYCZĄCYCH RESUSCYTACJI KRAŻENIOWO-ODDECHOWEJ

Daniel Ślęzak¹, Piotr Jarzynkowski², Wioletta Mędrzycka-Dąbrowska³, Renata Piotrkowska²,
Daria Prymus⁴

¹ KATEDRA I KLINIKA MEDYCYNY RATUNKOWEJ, PRACOWNIA RATOWNICTWA MEDYCZNEGO, WYDZIAŁ NAUK O ZDROWIU,
GDAŃSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, GDAŃSK, POLSKA

² ZAKŁAD PIELĘGNIARSTWA CHIRURGICZNEGO, WYDZIAŁ NAUK O ZDROWIU, GDAŃSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, GDAŃSK, POLSKA

³ ZAKŁAD PIELĘGNIARSTWA ANESTEZJOLOGICZNEGO I INTENSYWNEJ OPIEKI, WYDZIAŁ NAUK O ZDROWIU,
GDAŃSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, GDAŃSK, POLSKA

⁴ GDAŃSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, GDAŃSK, POLSKA

Słowa kluczowe:

zatrzymanie krążenia,
służby mundurowe,
wiedza

Streszczenie

Wstęp: Nagłe zatrzymanie krążenia (NZK) jest sytuacją będącą bezpośrednim stanem zagrożenia życia. Brak podjęcia odpowiednich działań prowadzi do śmierci. Każdego roku dochodzi do 800 000 zgonów na skutek epizodu nagłego zatrzymania krążenia. Z tego względu bardzo ważna jest znajomość podstawowych czynności resuscytacyjnych oraz prowadzenie wysokiej jakości resuscytacji krążeniowo-oddechowej w znaczący sposób zwiększających szanse na przeżycie osoby, która doznała NZK.

Cel pracy: Ocena poziomu wiedzy wybranych służb mundurowych (strażaków i policjantów) w zakresie podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

Materiał i metoda: Narzędziem badawczym wykorzystanym w pracy był kwestionariusz ankiety własnego autorstwa. Uzyskany materiał badawczy został poddany analizie statystycznej. W badaniu wzięło udział 100 osób.

Wynik i wnioski: Z przeprowadzonych badań wynika, iż poziom wiedzy wybranych służb mundurowych w zakresie podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej jest niewystarczający. Zdecydowanie wyższy poziom wiedzy na temat badanego zagadnienia prezentują strażacy. Ankietowani w przedziale wiekowym 20–39 lat oraz 40–60 lat wykazują podobny poziom wiedzy z zakresu postępowania w nagłym zatrzymaniu krążenia. Analiza badanych grup nie wykazała związku pomiędzy poziomem wiedzy respondentów a stażem pracy w zawodzie. Ankietowani z wyższym stopniem służbowym nie wykazali wyższego poziomu wiedzy na temat postępowania w nagłym zatrzymaniu krążenia. Respondenci z ukończonym kursem pierwszej pomocy dysponują większą wiedzą dotyczącą badanego tematu niż respondenci bez przebytych kursów.

WSTĘP

Postęp cywilizacji doprowadził do rozwoju nauki i techniki oraz wpłynął pozytywnie na komfort i warunki życia. Z szerokiej perspektywy spowodował zwiększenie długości i jakości życia, niestety stał się również przyczyną nieznanymi wcześniej zagrożeń. Brak aktywności fizycznej, nieprawidłowa dieta, nałogi i stres prowadzą do rozwoju chorób cywilizacyjnych, które stanowią zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi [1, 2].

Nagłe zatrzymanie krążenia (NZK) jest jedną z najczęstszych przyczyn zgonów w Europie. Dane epidemiologiczne pokazują występowanie około 800 000

przypadków nagłego zatrzymania krążenia. W Polsce zachorowalność na schorzenia sercowo-naczyniowe stale wzrasta. Ryzyko wystąpienia nagłego zatrzymania krążenia u osób w wieku 15–59 lat jest dwukrotnie wyższe w porównaniu z innymi krajami Europy [3].

Nagłe zatrzymanie krążenia to sytuacja, w której dochodzi do ustania mechanicznej czynności serca. Bezpośrednią przyczyną może być zaburzenie funkcji jednego, a niekiedy wszystkich układów życiowych człowieka. Zarówno wczesne rozpoznanie NZK, jak i niezwłoczne podjęcie czynności ratunkowych przyczynia się do zwiększenia szansy przeżycia poszkodowanego [4].

CELE PRACY

Celem pracy było określenie znajomości zasad postępowania w nagłym zatrzymaniu krążenia u wybranych służb mundurowych oraz ustalenie, jakie jest zapotrzebowanie na edukację w tym zakresie w badanych grupach.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach udział wzięło 100 osób, 82 mężczyzn i 18 kobiet. 50 osób wykonywało zawód policjanta, a 50 strażaka. Staż w pracy w zawodzie od 0 do 5 lat miało 29 osób, od 5 do 10 lat pracowało 25 osób, pomiędzy 10 a 20 lat 33 osoby i powyżej 20 lat 13 osób. Wiek badanych kształtował się od 20. do 58. roku życia. Średnia wieku badanych to $M=34,37$ przy odchyleniu standardowym $SD=8,14$. W badanej grupie było 29 aspirantów, 24 sierżantów, 14 sekcyjnych, 11 strażaków, 7 ogniomistrzów, 6 kapitanów, 4 komisarzy i 5 brygadierów. Respondenci są pracownikami Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku, Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku oraz Komendy Powiatowej Policji w Pile. Metodą badawczą zastosowaną w pracy był sondaż diagnostyczny, narzędziem badawczym – kwestionariusz ankiety własnego autorstwa. Obliczenia statystyczne zostały przeprowadzone przy użyciu pakietu statystycznego IBM SPSS 23 oraz arkusza kalkulacyjnego Excel 2010. Zmienne typu jakościowego zostały przedstawione za pomocą licznosci oraz wartości procentowych, zmienne ilościowe za pomocą średniej arytmetycznej i odchylenia standardowego. Do sprawdzenia, czy zmienna ilościowa pochodziła z populacji o rozkładzie normalnym posłużono się testem Kołomogorowa-Smirnowa. Istotność różnic pomiędzy dwiema grupami zbadano testem istotności różnic U Manna-Whitney'a (w przypadku niespełnienia warunków stosowalności testu t-Studenta). Istotność różnic pomiędzy więcej niż dwiema grupami sprawdzono testem Kruskala-Wallisa (w przypadku niespełnienia warunków stosowalności ANOVA). W przypadku otrzymania istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami zastosowano testy post Bonferroniego. We wszystkich obliczeniach za poziom istotności przyjęto $p < 0,05$.

WYNIKI

W pierwszej części badań sprawdzono, jaki jest poziom wiedzy badanych w zakresie podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Szczegółowe wyniki przedstawia tabela 1.

Analiza przeprowadzonych badań wykazała, że istotnie statystycznie wyższy poziom wiedzy w za-

kresie podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej jest wyższy u strażaków niż u policjantów (Tab. 2).

W kolejnej części badań wykazano, iż najniższy poziom wiedzy w zakresie podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej prezentuje komisarz, niższy niż strażak, ogniomistrz, kapitan, sekcyjny i brygadier. Istotnie statystycznie wyższy poziom wiedzy posiada strażak niż sierżant, sekcyjny niż sierżant i aspirant, strażak niż sierżant (Tab. 3).

Badania wykazały również, że najniższy poziom wiedzy w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej mieli badani, którzy nie ukończyli kursu z zakresu pierwszej pomocy, niższym niż badani, którzy ukończyli kurs w ostatnim półroczu i rok temu (Tab. 4).

OMÓWIENIE

Według aktualnych wytycznych resuscytacji krążeniowo-oddechowej główną przyczyną zgonów w Europie jest nagłe zatrzymanie krążenia. Nieprawidłowe nawyki żywieniowe, nałogi, stres oraz brak aktywności fizycznej mogą prowadzić do rozwoju chorób cywilizacyjnych, które stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi. Fundamentalne znaczenie dla zwiększenia szansy przeżycia poszkodowanego ma wczesne rozpoznanie NZK oraz natychmiastowe podjęcie czynności ratunkowych [1, 2]. Przeprowadzone badania wskazują na średni poziom wiedzy służb mundurowych w zakresie podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej (57%). Wysoki poziom wiedzy prezentowało 41% respondentów, a niski 2%. Badania własne nie wykazały zależności pomiędzy poziomem wiedzy respondentów a stażem pracy oraz stopniem służbowym. Osoby, które uczestniczyły w kursach udzielania pierwszej pomocy miały wyższy poziom wiedzy w porównaniu z osobami, które nigdy nie brały udziału w takich kursach. Podobne wyniki uzyskano w badaniach przeprowadzonych w 2015 wśród policjantów, strażaków i żołnierzy. 67% badanych oceniło poziom swojej wiedzy na temat podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej jako dobry, 21% jako słaby. Wśród badanych grup z dodatkowych kursów z zakresu pierwszej pomocy najczęściej korzystało wojsko (32%), policja (19%) i straż pożarna (12%) badanych [5]. W innych badaniach z 2015 roku na temat kwalifikowanej pierwszej pomocy, przeprowadzonych wśród policjantów w wybranych komendach województwa mazowieckiego, wykazano, że osoby z dłuższym stażem pracy prezentują niższy poziom wiedzy na temat

zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej niż funkcjonariusze ze stażem pracy do 10 lat. Wyższy poziom wiedzy posiadały według tych badań osoby, które uczestniczyły w kursach kwalifikowanej pierwszej pomocy [6]. W badaniach przeprowadzonych w Poznaniu wśród lekarzy stażystów, studentów IV roku kierunku lekarskiego oraz ratowników straży pożarnej wykazano niewystarczający poziom wiedzy badanych na temat resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Liczba błędów popełnionych

przez lekarzy stażystów była zbliżona do liczby błędów popełnionych przez ratowników straży pożarnej. Spośród wszystkich badanych tylko 13,4% lekarzy odpowiedziało bezbłędnie na wszystkie zadane pytania [7]. Z przeprowadzonych badań własnych oraz badań innych autorów wynika, że pracownicy służb mundurowych wymagają ciągłego kształcenia w zakresie postępowania w nagłym zatrzymaniu krążenia, co przyczynia się do podniesienia jakości resuscytacji krążeniowo-oddechowej [8].

Tabela 1. Ocena wiedzy wybranych służb mundurowych w zakresie podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

Data	N	%
Podstawowe zabiegi resuscytacyjne oznaczamy jako:		
ILS	7	7.0
MET	4	4.0
ALS	5	5.0
BLS	84	84.0
Ocenę przytomności u poszkodowanego należy sprawdzić przez:		
Zadanie silnego bodźca bólowego	2	2.0
Sprawdzenie reakcji na bodziec głosowy	93	93.0
Obserwację, czy osoba porusza się	5	5.0
Ocena oddechu powinna trwać:		
15 sekund	16	16.0
10 sekund	75	75.0
1 minutę	4	4.0
30 sekund	5	5.0
Resuscytację k-o rozpoczynamy od:		
Uciśnięć klatki piersiowej	83	83.0
Oddechów ratowniczych	14	14.0
Defibrylacji	1	1.0
Uderzenia podsercowego	2	2.0
RKO rozpoczynamy od oddechów w przypadku:		
Kobiet ciężarnych	10	10.0
Zawału	10	10.0
Tonięcia	68	68.0
Urazu klatki piersiowej	12	12.0
W celu udrożnienia dróg oddechowych należy zastosować:		
Rękoczyn Sellicka	7	7.0
Rękoczyn Kristella	4	4.0
Rękoczyn Heimlicha	53	53.0
Rękoczyn Esmarcha	36	36.0
Stosunek uciśnięć do oddechów wynosi:		
15:2	6	6.0
2:30	3	3.0
30:2	91	91.0
Do uciskania klatki piersiowej dłonie układamy:		
Na lewo od środka mostka	3	3.0
Na środku klatki piersiowej	43	43.0
Na środku mostka	33	33.0
5 cm powyżej łuku międzyżebrowego	21	21.0

Data	N	%
Na jaką głębokość należy uciskać klatkę u dorosłego:		
3 cm	17	17.0
Co najmniej 5 cm, ale nie więcej niż 6 cm	79	79.0
Co najmniej 6 cm, ale nie więcej niż 7 cm	3	3.0
8 cm	1	1.0
Prawidłowa częstotliwość ucisków u dorosłego to:		
60 uciśnień na minutę	15	15.0
90 uciśnień na minutę	14	14.0
Co najmniej 100 uciśnień, ale nie więcej niż 120	70	70.0
Co najmniej 130 uciśnień na minutę, ale nie więcej niż 150	1	1.0
Jak długo należy wykonywać oddech ratowniczy:		
2 sekundy	36	36.0
1 sekundę	37	37.0
3 sekundy	22	22.0
5 sekund	5	5.0
Czas konieczny do wykonania dwóch oddechów nie powinien przekraczać:		
12 sekund	3	3.0
15 sekund	5	5.0
10 sekund	35	35.0
8 sekund	57	57.0
AED należy użyć gdy:		
Chory jest nieprzytomny, ale oddycha prawidłowo	15	15.0
Potwierdzono brak przytomności, oddechu i tętna	85	85.0
Prawidłowe ułożenie elektrod u dorosłego:		
Prawa okolica podobojczykowa i tuż na zewnątrz od koniuszka serca	56	56.0
1 elektroda tuż poniżej lewego obojczyka, 2 w prawej linii pachowej środkowej	21	21.0
Lewa okolica podobojczykowa i tuż na zewnątrz od koniuszka serca	12	12.0
W przypadku obecności rozrusznika elektrody powinny być umieszczona 5 cm od urządzenia	11	11.0
Zgodnie z wytycznymi po wykonaniu defibrylacji należy:		
Ocenić oddech	19	19.0
Ocenić tętno	29	29.0
Podjąć RKO	52	52.0
Prawidłowa kolejność łańcucha przeżycia jest następująca:		
wczesne rozpoznanie zatrzymania krążenia	20	20.0
wczesna defibrylacja, wczesne rozpoczęcie RKO, opieka proresuscytacyjna	12	12.0
wczesne rozpoznanie zatrzymania krążenia, wczesne RKO, wczesna defibrylacja	11	11.0
wczesne rozpoczęcie RKO, wczesna defibrylacja, opieka porestytucyjna	57	57.0
Termin <i>gasping</i> oznacza:		
Metodę udrażniania dróg oddechowych	10	10.0
Przyrządową technikę wentylacji płuc	13	13.0
Elektrostymulację	9	9.0
Nieregularne lub pojedyncze westchnienie agonalne	68	68.0
Program wczesnej defibrylacji powinien być wdrażany w miejscach:		
do których dotarcie służb w krótkim czasie jest niemożliwe	9	9.0
w obszarach, w których można spodziewać się NZK raz na 5 lat	4	4.0
w których zgromadzona jest duża liczba osób	15	15.0
wszystkie odpowiedzi są prawidłowe	72	72.0

Tabela 2. Poziom wiedzy na temat RKO a wykonywany zawód.

Poziom wiedzy vs. zawód	N	M	SD	Z	p
Policjant	50	15.79	4.38	3.84	0.000
Strażak	50	19.32	3.44		

Tabela 3. Poziom wiedzy na temat RKO a stopień służbowy.

Poziom wiedzy vs. stopień służbowy	N	M	SD	H	df	p
Sierżant	24	15.96	4.05	13.84	7	0.050
Aspirant	29	16.79	4.39			
Strażak	11	19.09	4.57			
Ogniomistrz	7	19.00	4.16			
Kapitan	6	19.00	4.29			
Komisarz	4	13.25	5.12			
Sekcyjny	14	19.93	2.40			
Brygadier	5	19.00	4.00			

Tabela 4. Poziom wiedzy na temat RKO a ukończony kurs.

Poziom wiedzy vs. ukończony kurs	N	M	SD	H	df	p
W ostatnim półroczu	33	18.58	3.73	6.54	3	0.053
Rok temu	21	18.81	3.75			
Dwa lata temu	30	16.63	4.33			
Brak kursu	16	15.44	5.15			

WNIOSKI

- Poziom wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej nie jest uwarunkowany stażem pracy badanych.
- Ankietowani z wyższym stopniem służbowym nie wykazują większego poziomu wiedzy na temat postępowania w nagłym zatrzymaniu krążenia.
- Poziom wiedzy na temat postępowania w nagłym zatrzymaniu krążenia jest wyższy u strażaków niż u policjantów.
- Badani w wieku 20–39 lat oraz 40–60 lat wykazują podobny poziom wiedzy z zakresu postępowania w nagłym zatrzymaniu krążenia.
- Respondenci, którzy ukończyli kurs z pierwszej pomocy posiadają większą wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej, niż badani bez przebytych kursów.

PIŚMIENNICTWO

Piśmiennictwo na str. 44.

Konflikt interesów:

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Adres do korespondencji:

Daniel Ślęzak
Pracownia Ratownictwa Medycznego
ul. M. Smoluchowskiego 17
80-214 Gdańsk, Polska
e-mail: daniel.slezak@gumed.edu.pl

Nadesłano: 20.02.2019

Zaakceptowano: 25.03.2019

CASE REPORT

ABDOMINAL PAIN AS LIFE-THREATENING CONDITION – CASE STUDY

Wojciech Roczniak¹, Magdalena Wojtanowska², Marcin Mikos³, Robert Antoniewicz²,
 Patryk Roczniak², Magdalena Babuńska-Roczniak¹

¹ MEDICAL INSTITUTE, STATE HIGHER VOCATIONAL SCHOOL JAN GRODEK IN SANOK, SANOK, POLAND

² THE HOSPITAL EMERGENCY WARD, INDEPENDENT PUBLIC HEALTH CARE CENTER IN LESKO, LESKO, POLAND

³ FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES, THE ACADEMY OF KRAKOW A.F. MODRZEWSKI IN CRACOW, CRACOW, POLAND

Key words:

abdominal pain,
 perforation
 of the digestive system,
 emergency service,
 life – threatening
 condition

Streszczenie

Introduction: Medical treatment of the rescue team in the case of abdominal pain seems to be easy, however, it is often life-threatening condition. Even though medical staff knows all of the procedures as well as further complications, it is possible to miss a direct threat.

The aim of the thesis: The main aim of the thesis is to indicate the right thing to do in the case of life-threatening condition of the patient with abdominal pain.

Methodology: The research was conducted on the basis of the woman at the age of 69 who had abdominal pain. The rescue team had interventions twice. The patient had acute peritonitis because of ulcer perforation. The case of study was used here. The analysis was prepared on the basis of the medical sheets as well as the rescue action reports. Further information was gathered by the medical record from the Emergency Room and the Surgery Ward.

Conclusions: There is no best way and procedures to follow for all patients. Each case must be treated individually, even if emergency service is often similar. It is extremely important to help the patients with abdominal pain as individuals. It allows the patients to get better and the rescue teams to aid effectively.

INTRODUCTION

Abdominal pain is a subjective unpleasant sensation, frequently of unclear origin. It is an alarming signal, which triggers organism's response. Frequently called „a stomachache” may be a result of either single or multiple illnesses [1]. Paramedics, in their everyday work, come across hundreds of abdominal pain cases, which shows how frequent a problem it is. Detailed interview has to be collected while helping abdominal pain victims. Patient needs to be closely observed, as abdominal pain may be a sign of serious malfunction of an organ not necessarily located within the abdominal cavity. Location and onset of pain may indicate it [2].

Abdominal pain is a non-specific symptom of many illnesses. Currently three types of such pain are distinguished. Basis of abdominal pain may be of highly various kinds, which brings increased risk of mistake made by a non-experienced medic [3].

1. Acute abdominal pain appears out of a sudden. Its intensity may vary over the course of few days. Pain may be made more severe by movement, deep breath, change of body position or cough. It may be a sign of acute illness, threatening health and life. Responses to such pain cases usually require rapid action.

2. Chronic abdominal pain is present for a long time period. It may last for months or even years. It is usually described as not specifically located and blunt. Severity may increase and decrease in periods. In most cases patient with such pain requires further time-consuming diagnosis, but not in an urgent mode.

3. Referred pain is sensed in a location far from the damaged organ. Pain located near the right scapula or along the back resulting from bile duct illness may be an example [4].

Clinical picture, time and pain location may bring us closer to proper diagnosis, and further rapid medical help. In order to achieve this, abdomen is conventionally divided into four quadrants (upper right/left and lower right/left) and regions (epigastric, umbilical, hypogastric, right/left hypochondriac and right/left lumbar). Pain location in either of these suggests specific medical condition [5].

Many medical conditions are specific for each of the abovementioned locations. Therefore it is crucial, that paramedics are able to distinguish them quickly and accurately.

Emergency Medical Service Team's action in case of abdominal pain seems easy, but one has to bear in mind that such pain may be a sign of life-threatening

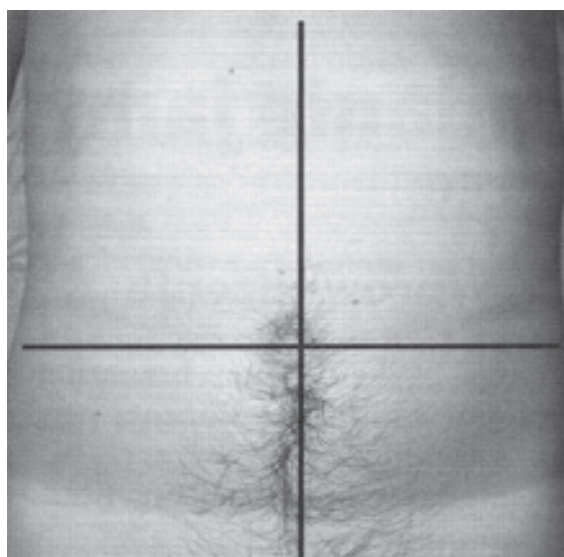


Fig. 1. Abdomen divided into quadrants.
Source: [5]

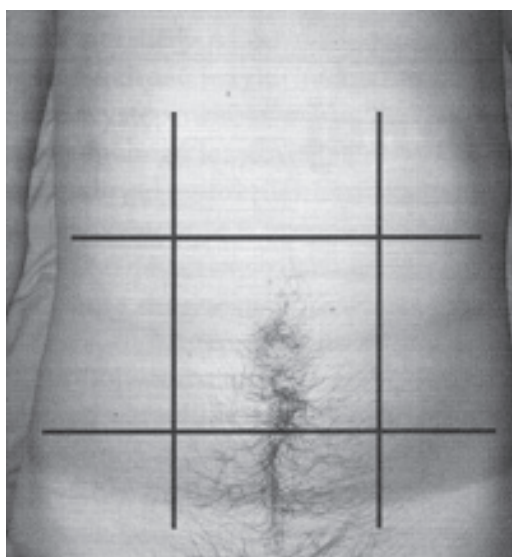


Fig. 2. Abdomen divided into regions.
Source: [5]

illness. Lack of knowledge along with difference in symptom defining between patient and care providers lead to delayed transport and misdiagnosed condition. It is paramedics' task to accurately and quickly recognize the basic problem judging by patient's general condition and introduce proper treatment.

THE AIM OF THE THESIS

The thesis aims at indicating the proper EMS Team action while attending patient with abdominal pain being a symptom of life-threat.

MATERIAL AND METHODOLOGY

The research covered the case of a 69 year old woman, attended twice by the EMS Team because of abdominal pain. Patient has developed acute peritonitis as a result of stomach ulcer perforation. The method of individual case study was used. Research material was acquired by analyzing EMS Teams' and dispatcher's documentation. Information about patient's further treatment was taken from Emergency and Surgery Departments.

THE CASE

On October 16th, 2017 about 5:00 pm a paramedical EMS Team based in Lesko had been dispatched to a 69 year old woman. Dispatcher's interview stated: abdominal pain.

EMS Team found the patient sitting on the bed, confirming abdominal pain. Interview has shown, that the patient has been taking steroids (*Methylprednisolone*) for a long time. The patient had also systemic lupus (earlier diagnosed). During measuring vital signs

(heart rate – 110 bpm, SpO₂ – 96%, blood pressure – 100/80 mmHg, respiration rate – 17 per minute) the patient disagreed for being transported to Emergency Department of Lesko hospital. She requested for pain-killing drugs and being left at home; the demand was confirmed in writing. Patient was given help at response scene. The ECG showed a regular sinus tachycardia; this result has been verified by a cardiologist with the use of teletransmission. Symptoms of myocardial infarction or acute coronary syndrome were ruled out. Patient was given 100 mg of Ketoprofen with 100 ml of 0,9 % NaCl *i.v.* and 80 mg of Drotaverine with 100 ml 0,9% NaCl *i.v.* Palpation revealed no tension within abdomen and pain while palpating epigastric region. Patient was instructed what to do in case of further pain onset or deteriorating condition. For the moment of EMS Team leaving, vital signs were within norm, and patient was hemodynamically stable. After medication the pain had faded away.

The following day, October 17th, 2017 before 4:00 pm, the paramedical team was dispatched to the same place and patient, because of abdominal pain onset. The patient was found lying in bed, significantly weak. Interview revealed, that medication administered the day before was effective for some time only, and that pain made the patient wake up at night several times. In the morning the patient took Drotaverine and Metamizole, which gave no effect. Around midday she felt nausea, but was unable to vomit. Patient did not decide to dial emergency number, for the fear of being taken to the hospital. She waited until she could no longer bear the symptoms. Physical examination: abdomen outline improper, pain while palpating and

Table 1. Location and reasons of abdominal pain.

Location	Exemplary reasons
Upper right quadrant	Appendicitis or bile duct inflammation, biliary colic, acute hepatitis, pancreatitis, duodenal or gastric ulcer, intestinal obstruction, appendicitis (if appendix is located behind cecum), renal colic, pyelonephritis, subphrenic abscess, lower right lung lobe inflammation, congestive heart failure.
Epigastric	Gastroesophageal reflux disease, drug-inflicted damage to mucous membrane of stomach or duodenum, duodenal or gastric ulcer, bile duct diseases, acute hepatitis, malignant tumors (of stomach, pancreas, large intestine), intestinal ischemia, abdominal aortic aneurysm, myocardial infarction.
Upper left quadrant	Liver perforation or failure, pancreas inflammation or pseudocyst, renal colic, pyelonephritis, subphrenic abscess, lower left lung lobe inflammation.
Umbilical	Renal colic, pyelonephritis, renal failure, non-specific intestinal inflammation, intestinal obstruction, hernia, early appendicitis stage, gastroenteritis, intestinal ischemia, pancreatitis, abdominal aortic aneurysm.
Lower right quadrant	Appendicitis, large and small intestine illness (obstruction, non-specific inflammation, ileocecal intussusception), genitourinary system illness (renal colic, pyelonephritis, pelvic inflammatory disease, ovarian cyst, ovarian torsion, ovarian perforation, ectopic pregnancy), abscess (pelvic or lumbar), purulent sacroiliitis, hernia.
Lower left quadrant	Acute diverticulitis, infectious diseases, non-specific intestinal inflammation, sigmoid colon intussusception, irritable bowel syndrome, renal colic, pyelonephritis, pelvic inflammatory disease, ovarian cyst, ovarian torsion, ovarian perforation, ectopic pregnancy, cross-hip arthritis.
Hypogastric	Appendicitis, diverticulitis, intestinal obstruction, non-specific intestinal inflammation, irritable bowel syndrome, pelvic inflammatory disease, renal colic, cystitis, pelvic abscess, hernia.
Diffused pain	Infectious and non-infectious stomach and intestine inflammation, intestinal obstruction, peritonitis, urinary tract infection.

Source: [4]

very slow intestinal peristalsis. GCS – 15 points. Skin – warm, dry, slightly pale. Vital signs: HR – 94 bpm, pulse clearly palpable; respiration rate – 17/minute; SpO₂ – 95%; RR – 110/60mmHg. EMS Team decided to take the patient to the hospital, what triggered patient's clear objection. After being told about possible complications of undiagnosed abdominal pain patient eventually agreed to be taken to the nearest Emergency Department.

During transport patient's condition was stable. Vital signs within norm. There were no further alarming symptoms. In ambulance patient was given 10 mg Metoclopramide *i.v.* because of vomiting, and 2,5g Metamizole *i.v.* to combat pain. Patient was handed over to Emergency Department in Lesko hospital.

In the hospital vital signs were measured once again, along with ECG. Blood was taken to make biochemical tests and determine blood group. Patient was examined by a physician and monitored. At the Emergency Department she was administered: 40 mg Papaverine/ 100 ml with 0,9% NaCl; 40 mg Helicid (*Omeprazole*) with 100 ml 0,9%

NaCl; 100 mg Dolcontral (*Pethidine*) with 100 ml 0,9% NaCl; 500 ml multi-electrolyte fluid and 500 ml 0,9% NaCl (all prescribed by a physician). Per rectum examination and abdomen USG were made. Patient was transferred to RTG room in order to make general abdomen X-ray in upright position. Urinary catheter was placed, along with additional 18G *i.v.* line. Surgeon-consultant was called. Physicians decided to place patient in the Surgery Department. After being transferred there, patient's condition rapidly deteriorated. Lifesaving operation was ordered. During preparation patient's condition kept deteriorating. She reported weakness, lower extremity pain and dizziness. While entering the operating theater there was no more logical contact with the patient. Skin – pale. Physicians performing the operation have recognized Disseminated Intravascular Coagulopathy. Stomach ulcer perforation was found, which led to peritonitis. After leaving the operating theater patient was taken to Intensive Care Unit. Despite all the effort, patient had died three hours after the operation was finished.

DISCUSSION

While helping patient with abdominal pain, medical interview is crucial. It helps in diagnosing and figuring out further action. Basic interview should be based, among other, on **SAMPLE** scheme, where:

S – symptoms,

A – allergies,

M – medication – what drugs and in which doses does patient take,

P – past medical history – patient's prior illnesses,

L – last oral intake – meal and drink,

E – events leading to ailment [6].

In case of abdominal pain interview should be broadened by characteristics of the pain: its location and radiation, onset, type, evolution, risk factors, coexisting symptoms and factors making the pain stronger or weaker [1].

Special emphasis should be put on coexisting symptoms, such as fever, winds, stool color, diuresis etc. For example abdominal pain along with tarry stool or bleeding may indicate inflammation, presence of tumor or mucous membrane ulcer [7].

Pain may travel from one place toward another – this phenomenon is called pain radiation. This means that new structures are getting engaged in pathological process. An example may be pain caused by duodenal ulcer, which radiates towards back. This shows that structures of the dorsal part of abdominal cavity (for example spleen) are getting engaged [8].

Patient is also assessed according to Glasgow Coma Scale [9] and AVPU scale, which give additional information about the patient and make observation toward deteriorating condition easier [10].

Another feature worth observing is the onset of pain. Numeric scale, according to which patient assesses the pain severity is useful. Patient uses the number from 1 to 10, where 1 is weak pain, and 10 is hard to bear [11].

Body temperature is an important indicator for non-traumatic patient. Increased temperature means peritonitis [12].

Visual examination may also bring information about the patient. While examining pediatric patient, attention should be paid to possible bulging and abdomen symmetry [13].

Paramedic further needs to assess pain during palpation [14]. One method is to start where pain is weakest, and gradually move on toward the most painful region [15]. Palpation should be executed with both hands, by applying gentle pressure to search for aberration within the region examined. Beginning child's examination near the most painful region may lead to fear and reluctance to continue examination.

Abdomen examination should begin with detailed visual inspection, as this may reveal important information right at the beginning. The first things to assess are: general impression, abdomen size, skin tone and if the skin is sweaty or dry. Any scars from previous injuries or surgical interventions should not be overlooked, along with bruising from trauma.

The next step is palpation. It should be initiated according to the abovementioned rule – at the location where there is no pain. It is worth remembering, that if possible one should begin by palpating from the lower left quadrant, as it is the least possible for pain to focus there. Later move on to remaining quadrants.

After palpation, paramedic should tap the abdomen. Tympany to percussion may be caused by gas-distended abdomen. Metallic sound may mean high pressure of gas trapped within intestines. Dull sound may be a result of fluid or tumor within the cavity [16]. Auscultation is the next step in examining the abdomen.

While examining, several signs may bring providers closer to diagnose. These are: Goldflam sign, Cullen sign, Chełmoński sign and Blumberg sign – all familiar to paramedics. Helping trauma patient with abdominal pain will be usually based on treating injuries threatening health and life. If trauma is severe enough to cause muscle tenderness, therefore an acute abdomen, paramedic has to be ready for potential shock development and quick transport to the hospital [17].

Pain among non-traumatic patients is treated according to patient's condition, interview and current situation. Remember to administer pain-killing drugs (if there are no contraindications) and place an *i.v.* line in case of condition deterioration [18].

Paramedic, according to Polish legislation (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 roku w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego) [19] is allowed to use the following drugs in prehospital environment: Acetylsalicylic acid, Ketoprofen, Morphine, Metamizole, Drotaverine and Fentanyl.

CONCLUSION

It is not possible to use universal treatment algorithm for patients with abdominal pain. Outline of medical action may be similar, but one has to remember to always adjust treatment to each individual patient. Such an approach protects EMS Team members from making mistake in their job, and allows patient to stay alive and regain health.

REFERENCES

1. Kaczka A, Małecka-Panas E. Bóle brzucha. *Pediatr Med Rodz.* 2011;7(1):9-16.
2. Kokot F. Bóle brzucha. In: Konturek SJ (ed.). *Gastroenterologia i hepatologia kliniczna.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2006.
3. Tirotta D, Marchetti A, Di Lillo M, La Regina M. Abdominal pain: a synthesis of recommendations for its correct management. *Italian J Med.* 2015;9(2):193.
4. Gajewski P (ed.). *Interna Szczeklika 2011.* Mały podręcznik. Kraków: Medycyna Praktyczna, 2011, 38.
5. Harleb M, Gutkowski K, Kohut M. Badanie fizykalne jamy brzusznej z elementami diagnostyki różnicowej. 1st edn. Warszawa, Wydawnictwo Czelej, 2010.
6. Madej T. Ocena pacjenta według schematu ABCDE. In: Gucwa J, Ostrowski M (eds) *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne i wybrane stany nagłe.* Kraków: Medycyna Praktyczna, 2018, 19-22.
7. Yamada T. *Podręcznik gastroenterologii.* Wydanie polskie pod redakcją Ewy Małeckiej-Panas. Warszawa: Wydawnictwo Czelej, 2006.
8. Paterson-Brown S. *Core Topics in General and Emergency Surgery* 5th edn, Saunders Ltd. 2013, 208-211.
9. Zwolińska G, Jankowski M. Świadomość, zaburzenia. In: Gajewski P (edn). *Interna Szczeklika 2016/17.* Mały podręcznik. Kraków: Medycyna Praktyczna, 2016, 102-103.
10. Rybakowski M, Surmacz R, Rybakowska K, Baranowski M, Kołęda P, Słósarek R. Skale wczesnego ostrzegania oraz zastosowanie schematu ABCDE – jako narzędzia przydatne w rozpoznaniu pacjentów w stanie zagrożenia życia. *Opieka Okoloper.* 2012 ;2(2):20-25.
11. Kleszczyński J, Zawadzki M (eds). *Leki w ratownictwie medycznym.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2017, 147-162.
12. Horn A, Ufberg J. Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego, zapalenie uchyłków jelita grubego i zapalenie okrężnicy. *Emerg Med. Clin N Am* 29;(2011):347–368.
13. Stefanowicz A, Joanna Stefanowicz J, Krajewska M. Dziecko z powiększonym obwodem brzucha – podstawy badania podmiotowego i przedmiotowego brzucha w pielęgniarstwie pediatricznym. *Probl Pielęg* 2015;23(2):259-264.
14. Leppert W, Dzierżanowski T, Stachowiak A, Ciałkowska-Rysz A, Pyszkowska J. Zaparcie stolca u chorych na nowotwory – zalecenia postępowania Grupy Ekspertów Polskiego Towarzystwa Medycyny Paliatywnej. *Med Paliat.* 2014;6(3):117-126.
15. Macaluso C, McNamara R. Evaluation and management of acute abdominal pain in the emergency department. *Int J Gen Med.* 2012;5:789-797.
16. Campbell J, Alson R (eds). *International Trauma Life Support.* In: Bloom I, White M, Yancey IA. *Urazy brzucha.* Kraków 2017, 267-277.
17. Strona Internetowa FK Wiki. [Dostęp 12 czerwca 2018] http://www.fkwiki.com/index.php/Integrated_Patient_Management.
18. Radwan P. Leczenie bólów brzucha w nieswoistych chorobach zapalnych jelit. *Gastroenterol Klin.* 2016;8(4):113-118.
19. Rozporządzenie ministra zdrowia w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego 20.04.2016, 3-4.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest.

Address for correspondence:

Magdalena Wojtanowska
Independent Public Healthcare Center in Lesko
Hospital Emergency Ward
Kochanowskiego 2
38-600 Lesko, Poland

Received: 20.02.2019

Accepted: 23.03.2019

BÓL BRZUCHA JAKO STAN ZAGROŻENIA ŻYCIA – OPIS PRZYPADKU

Wojciech Roczniak¹, Magdalena Wojtanowska², Marcin Mikos³, Robert Antoniewicz²,
Patryk Roczniak², Magdalena Babuśka-Roczniak¹

¹ INSTYTUT MEDYCZNY, PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA IM. JANA GRODKA W SANOKU, SANOK, POLSKA

² SZPITALNY ODDZIAŁ RATUNKOWY, SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ W LESKU, POLSKA

³ WYDZIAŁ LEKARSKI I NAUK O ZDROWIU, KRAKOWSKA AKADEMIA IM. A. F. MODRZEWSKIEGO W KRAKOWIE, KRAKÓW, POLSKA

Słowa kluczowe:

ból brzucha,
perforacja układu
pokarmowego,
postępowanie ratunkowe,
zagrożenie życia

Streszczenie

Wstęp: Postępowanie przedszpitalne ZRM w przypadku bólu brzucha jest pozornie proste, jednak należy pamiętać, że może on być objawem choroby zagrażającej życiu pacjenta. Mimo iż niebezpieczeństwa wynikające z bólu brzucha oraz możliwe powikłania są dobrze znane personelowi medycznemu, nawet doświadczony ratownik może przeoczyć ewentualne zagrożenie wynikające ze stanu pacjenta.

Cel pracy: Wskazanie właściwego postępowania zespołu ratownictwa medycznego wobec poszkodowanego z bólem brzucha będącego objawem stanu zagrożenia życia.

Materiał i metoda: Badaniem objęto 69-letnią kobietę, u której ZRM interweniował dwukrotnie z powodu bólu brzucha. U poszkodowanej doszło do rozwinięcia ostrego zapalenia otrzewnej w wyniku perforacji wrzodu żołądka. Wykorzystano metodę indywidualnego studium przypadku. Materiał badawczy uzyskano dzięki analizie kart medycznych czynności ratunkowych oraz kart zlecenia wyjazdu. Informacji na temat dalszych losów pacjentki dostarczyły historie choroby SOR oraz Oddziału Chirurgii.

Wnioski: U chorych z bólem brzucha nie jest możliwe zastosowanie uniwersalnego schematu postępowania. Zarysy podjętych działań ratunkowych mogą być podobne, jednak należy pamiętać, aby zawsze były one dostosowane do indywidualnych przypadków chorych. Indywidualne podejście ZRM do poszkodowanych z bólem brzucha zabezpiecza przed popełnieniem błędu w wykonywanej profesji, a samym pacjentom umożliwia pozostanie przy życiu i powrót do zdrowia.

WSTĘP

Ból brzucha jest to nieprzyjemne, subiektywne odczucie pacjenta, którego przyczyna występowania jest często niejednoznaczna. Jest on sygnałem ostrzegawczym wyzwalającym reakcję organizmu. Zazwyczaj objaw potocznie nazwany bólem brzucha jest efektem pojedynczej dolegliwości bądź kilku nakładających się na siebie [1]. W codziennej pracy ratownicy medyczni spotykają się z setkami wezwań do bólów brzucha, co wskazuje na to, jak częsty jest to problem. Podczas pomocy osobom poszkodowanym z bólami brzucha należy zebrać wnikliwy wywiad oraz uważnie obserwować pacjenta, gdyż bóle brzucha mogą być oznaką poważnego schorzenia organu leżącego w jamie brzusznej bądź poza nią. Wskazywać na to może różne natężenie bólu oraz jego umiejscowienie [2].

Ból brzucha jest nieswoistym objawem wielu chorób. Jego podłoże jest bardzo zróżnicowane, co niesie ze sobą spore prawdopodobieństwo pomyłki niedoświadczonego medyka [3]. Aktualnie rozróżnia się trzy rodzaje bólu brzucha:

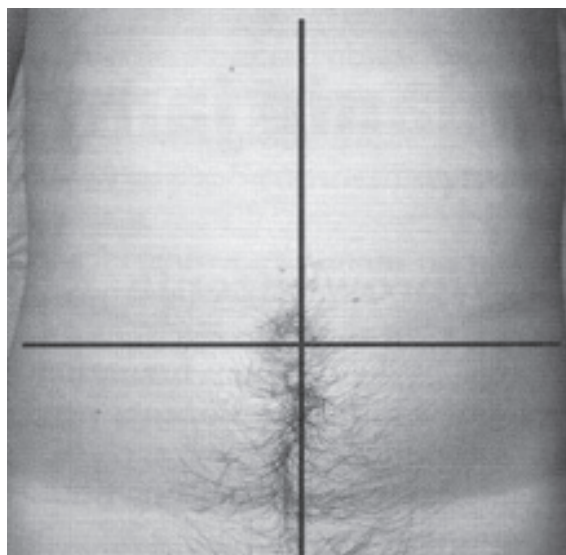
1. **Ostry ból brzucha** pojawia się nagle. Jego natężenie może zmieniać się w ciągu kilku dni. Ból może zostać nasilony poprzez ruch, głęboki od-

dech, zmianę pozycji ciała chorego oraz kaszel. Może on świadczyć o chorobach o ostrym przebiegu, niebezpiecznych dla zdrowia i życia. Zazwyczaj wezwania do tego typu bólu wymagają szybkiego postępowania.

2. **Przewlekły ból** brzucha jest odczuwany przez pacjenta od dłuższego czasu. Może trwać miesiącami bądź nawet latami. Zazwyczaj jest określany jako słabo zlokalizowany, tępy. Natężenie bólu może narastać oraz ustępować okresowo. W większości przypadków pacjent odczuwający taki rodzaj dolegliwości bólowych wymaga dalszej czasochłonnej diagnostyki, jednak nie w trybie pilnym.

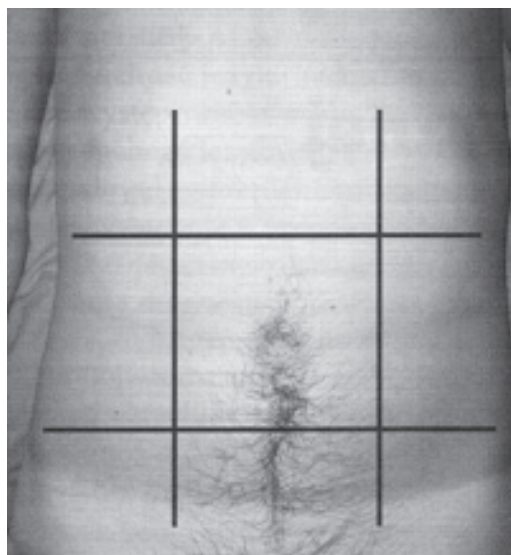
3. **Ból odniesiony** odczuwany jest w odległym miejscu w stosunku do uszkodzonych narządów. Przykładem jest tu ból okolicy prawej łopatki oraz pleców w przebiegu choroby dróg żółciowych [4].

Obraz kliniczny, przedział czasowy oraz lokalizacja odczuwania bólu przez pacjenta mogą przybliżyć trafną diagnozę, a co za tym idzie szybszą pomoc medyczną. W tym właśnie celu brzuch dzieli się umownie na cztery kwadranty (prawy oraz lewy kwadrant górny, prawy oraz lewy kwadrant dolny), a także na regiony (nadbrzusze, śródbrzusze,



Ryc. 1 Podział brzucha na kwadranty.

Źródło: [5]



Ryc. 2 Podział brzucha na regiony.

Źródło: [5]

podbrzusze, podżebrze prawe oraz lewe, okolica lędźwiowa prawa oraz lewa), w których występowanie bólu sugeruje określone jednostki chorobowe [5].

Każdej z wyżej wymienionych lokalizacji bólów odpowiada szereg jednostek chorobowych, dlatego też tak bardzo istotne jest, aby ratownicy medyczni umieli je bezbłędnie i szybko różnicować (Tab. 1).

Postępowanie przedszpitalne ZRM w przypadku bólu brzucha jest pozornie proste, jednak należy pamiętać, że może on być objawem choroby zagrażającej życiu pacjenta. Problemy w postawieniu trafnego rozpoznania ratowniczego oraz w opóźnieniu leczenia wynikają często z niewiedzy oraz odmiennie rozumianych przez pacjentów i ratowników symptomów. Ratownik medyczny podczas podejmowanych medycznych czynności ratunkowych ma za zadanie trafnie i szybko rozpoznać przyczyny dolegliwości na podstawie stanu ogólnego pacjenta, a następnie wdrożyć właściwe leczenie zachowawcze oraz postępowanie z chorym.

CEL PRACY

Celem pracy było wskazanie właściwego postępowania zespołu ratownictwa medycznego względem poszkodowanego z bólem brzucha będącego objawem stanu zagrożenia życia.

MATERIAŁ I METODA

Badaniem objęto 69-letnią kobietę, do której ZRM interweniował dwukrotnie z powodu bólu brzucha. U poszkodowanej doszło do rozwinięcia ostrego zapalenia otrzewnej w wyniku perforacji wrzodu żołądka. Wykorzystano metodę indywidualnego studium

przypadku. Materiał badawczy uzyskano dzięki analizie kart medycznych czynności ratunkowych oraz kart zlecenia wyjazdu. Informacji na temat dalszych losów pacjentki dostarczyły historie choroby SOR oraz Oddziału Chirurgii.

OPIS PRZYPADKU

W dniu 16.10.2017 r., około godziny 17:00, Podstawowy Zespół Ratownictwa Medycznego stacjonujący przy SP ZOZ w Lesku przyjął zlecenie wyjazdu do kobiety lat 69. W wywiadzie dyspozytorskim: ból brzucha.

Zespół Ratownictwa Medycznego, po przybyciu na miejsc wezwania, zastał chorą siedzącą na łóżku i uskarżającą się na ból brzucha. Z wywiadu z chorą wynikało, iż od dłuższego okresu czasu leczy się lekami steroidowymi (Metypred). U pacjentki zdiagnozowano również toczeń układowy. Już w trakcie pomiarów parametrów życiowych (HR – 110 uderzeń/ minutę, SpO₂ – 96%, RR – 100/80 mmHg, oddechów – 17/minutę) chora zastrzegła, iż nie wyraża zgody na przetransportowanie jej na Szpitalny Oddział Ratunkowy w Lesku. Poprosiła o podanie środków przeciwbólowych oraz pozostawienie jej w domu, co potwierdziła podpisem w karcie medycznych czynności ratunkowych. Pacjentce udzielono pomocy doraźnej na miejscu wezwania. Wykonano EKG (rytm zatokowy, miarowy, tachykardia). Zapis EKG poddano weryfikacji kardiologicznej przy wykorzystaniu teletransmisji, która wykluczyła cechy OZW oraz zawału mięśnia sercowego. Pacjentka otrzymała 100 mg Ketoprofenu + 100 ml 0,9 % NaCl *i.v.*, 80 mg No – Spy + 100 ml 0,9% NaCl *i.v.* W badaniu palpacyjnym

Tabela 1. Lokalizacja i przyczyny bólu brzucha.

Lokalizacja	Przykładowe przyczyny
Prawy górny kwadrant	Zapalenie pęcherzyka żółciowego lub dróg żółciowych, kolka żółciowa, ostre zapalenie wątroby, zapalenie trzustki, choroba wrzodowa żołądka i dwunastnicy, niedrożność jelit, zapalenie wyrostka robaczkowego położonego zakątniczo, kolka nerkowa, odmiedniczkowe zapalenie nerek, ropień podprzeponowy, zapalenie dolnego płata płuca prawego, zastoinowa niewydolność serca
Nadbrzusze	Choroba refluksowa przełyku, polekowe uszkodzenie błony śluzowej żołądka i dwunastnicy, choroba wrzodowa żołądka i dwunastnicy, choroby dróg żółciowych, ostre zapalenie wątroby, nowotwory złośliwe (żołądka, trzustki, jelita grubego), niedokrwienie jelita, tętniak aorty brzusznej, zawał serca
Lewy górny kwadrant	Pęknięcie lub zawał śledziony, zapalenie i torbiele rzekome trzustki, kolka nerkowa, odmiedniczkowe zapalenie nerek, ropień podprzeponowy, zapalenie dolnego płata płuca lewego
Śródbrzusze	Kolka nerkowa, odmiedniczkowe zapalenie nerek, zawał nerki, nieswoiste zapalenia jelit, niedrożność jelit, przepuklina
Okolica pępkowa	Wczesna faza zapalenia wyrostka robaczkowego, nieżyt żołądkowo-jelitowy, niedrożność jelit, nieswoiste zapalenia jelit, niedokrwienie jelit, zapalenie trzustki, tętniak aorty brzusznej, przepuklina
Prawy dolny kwadrant	Zapalenie wyrostka robaczkowego, jelito cienkie i grube (niedrożność, nieswoiste zapalenia jelit, wgłobienie krętniczko-kątnicze) układ moczowo-płciowy (kolka nerkowa, odmiedniczkowe zapalenie nerek, zapalenie przydatków, torbiel jajnika, skręt jajnika, pęknięcie jajnika, ciąża pozamaciczna), ropień (miedniczny, lędźwiowy), ropne zapalenie stawu krzyżowo-biodrowego, przepuklina
Lewy dolny kwadrant	Ostre zapalenie uchyłków, choroby infekcyjne, nieswoiste zapalenia jelit, wgłobienie esicy, zespół jelita drażliwego, kolka nerkowa, odmiedniczkowe zapalenie nerek, zapalenie przydatków, torbiel jajnika, skręt jajnika, pęknięcie jajnika, ciąża pozamaciczna, zapalenie stawu krzyżowo-biodrowego
Podbrzusze	Zapalenie wyrostka robaczkowego, zapalenie uchyłków, niedrożność jelit, nieswoiste zapalenia jelit, zespół jelita drażliwego, zapalenie przydatków, zapalna choroba narządów miednicy, kolka nerkowa, zapalenie pęcherza moczowego, ropień miednicy, przepuklina
Ból rozlany	Infekcyjne i nieinfekcyjne zapalenia żołądka i jelit, niedrożność jelit, zapalenie otrzewnej, zakażenie układu moczowego

Źródło: [4]

brzuch miękki, bolesność uciskowa w nadbrzuszu. Chorą poinformowano również o postępowaniu na wypadek nawrotu bólu lub pogarszania stanu zdrowia. W chwili pozostawienia poszkodowanej przez ZRM parametry życiowe w normie, wydolna krążeniowo i oddechowo. Dolegliwości bólowe po zastosowanej farmakoterapii ustąpiły.

Następnego dnia, tj. 17.10.2017 r., przed godziną 16:00 Podstawowy ZRM ponownie zostaje zadysponowany pod ten sam adres z powodu nasilenia się bólu brzucha u chorej. Na miejscu zastano chorą leżącą w łóżku, wyraźnie osłabioną. Z wywiadu z chorą wynikało, iż leki przeciwbólowe podane jej dzień wcześniej przez poprzedni ZRM działały tylko przez pewien czas oraz że bóle brzucha powróciły w nocy kilkukrotnie, budząc ją. Rano zażyła Drotawerynę oraz Pyralginę – bez efektu. Około południa zaczęła odczuwać mdłości, ale nie udało jej się wymiotować. Pacjentka nie zdecydowała się zatelefonować wcześniej pod numer alarmowy, ze względu na strach przed koniecznością hospitalizacji. Dopiero wówczas, gdy dolegliwości stały się nie do zniesienia, wezwała pomoc. W trakcie badania fizykalnego – obrys brzu-

cha nieprawidłowy, bolesność palpacyjna oraz bardzo słabo słyszalna (leniwa) perystaltyka jelit. W skali Glasgow – 15 punktów. Skóra – ciepła i sucha, lekko błada. Parametry życiowe: HR – 94 uderzenia/ minutę, dobrze napięte; oddechy – 17/minutę; SpO₂ – 95%; RR – 110/60 mmHg. Decyzja ZRM o przetransportowaniu chorej do szpitala spotkała się z kategorycznym sprzeciwem. Po przedstawieniu przez ratowników medycznych skutków i powikłań związanych z niezdiagnozowanymi przyczynami bólu brzucha, pacjentka wyraziła zgodę na przetransportowanie jej do najbliższego SOR.

W trakcie transportu stan pacjentki był stabilny. Parametry życiowe w normie. Nie stwierdzono nowych niepokojących objawów. W trakcie transportu pacjentka otrzymała 10 mg Metocroplamidu *i.v.* ze względu na wystąpienie wymiotów oraz Pyralgin 2,5 g *i.v.* celem zniesienia bólu. Pacjentka przekazana pod opiekę personelu medycznego SOR w Lesku.

Na SOR ponownie zmierzono parametry życiowe oraz powtórzono badanie EKG. Pobrano krew do badań zarówno biochemicznych, jak i grupy krwi. Chorą poddano ogólnemu badaniu lekarskiemu.

Zamonitorowano. W trakcie pobytu na SOR otrzymała: 40 mg Papaverinum/ 100 ml 0,9% NaCl; Helicid 40 mg/ 100 ml 0,9% NaCl; Dolcontral 100 mg/100 ml 0,9% NaCl oraz 500 ml PWE i 500 ml 0,9% NaCl na zlecenie lekarskie. Przeprowadzono badanie *per rectum* oraz USG jamy brzusznej. Pacjentka została przetransportowana do pracowni RTG celem wykonania zdjęcia przeglądowego brzucha na stojąco. Kobiętę zacewnikowano. Założono dodatkowe wkłucie dożylnie o rozmiarze 18 G. Poproszono chirurga o przeprowadzenie konsultacji. Decyzją lekarza dyżurnego została skierowana na Oddział Chirurgii. Po przetransportowaniu chorej na oddział docelowy jej stan ogólny uległ gwałtownemu pogorszeniu. Podjęto decyzję o natychmiastowej operacji mającej na celu ratowanie życia. W trakcie przygotowań do zabiegu operacyjnego stan pacjentki w dalszym ciągu pogarszał się. Zgłaszała osłabienie, bóle kończyn dolnych oraz zawroty głowy. Po przetransportowaniu do sali operacyjnej chora pozostawała bez logicznego kontaktu. Skóra – błada. Lekarze biorący udział w operacji rozpoznali zespół rozsianego wykrzepiania wewnątrznaczyniowego – DIC. Śródoperacyjnie stwierdzono perforację wrzodu żołądka, w wyniku której doszło do zapalenia otrzewnej. Po zaopatrzeniu pacjentki na Bloku Operacyjnym została ona przekazana na Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Niestety, pomimo starań, pacjentka zmarła po trzech godzinach od zakończonego zabiegu operacyjnego.

DYSKUSJA

W trakcie udzielania pomocy medycznej pacjentowi z bólem brzucha pierwszorzędne znaczenie ma wywiad. Pomaga on często postawić właściwą diagnozę wstępną oraz obmyślić dalsze postępowanie. Podstawowy wywiad należy zebrać między innymi w oparciu o schemat **SAMPLE**, gdzie:

S – objawy i dolegliwości,

A – na jakie alergeny jest uczulony poszkodowany,

M – medykamenty – jakie leki pacjent przyjmuje oraz w jakich dawkach,

P – choroby, na które choruje pacjent,

L – kiedy ostatnio spożywał posiłek oraz pił płyn,

E – co doprowadziło do dolegliwości [6].

W przypadku dolegliwości bólowych jamy brzusznej należy poszerzyć wywiad o cechy charakteryzujące dolegliwość, jakimi są: promieniowanie oraz lokalizacja bólu, natężenie, charakter bólu, ewolucja bólu, czynniki łagodzące oraz wzmacniające uczucie bólu, objawy towarzyszące, czynniki ryzyka [1].

Szczególną uwagę należy zwrócić na objawy towarzyszące, jakimi są występowanie gorączki, obecność gazów, obecność i zabarwienie stolca, częstość od-

dawania moczu itp., albowiem, przykładowo, współistniejące wraz z bólem brzucha smoliste lub krwiste stolce będą wskazywały na stan zapalny, obecność nowotworu bądź owrzodzenie błony śluzowej [7].

Ból może przemieszczać się z jednego miejsca do drugiego – jest to nazwane promieniowaniem bólu. Oznacza to, iż nowe struktury zostają zajęte procesem chorobowym. Przykładem może być ból wywołany trawiennym owrzodzeniem dwunastnicy, który promieniuje do pleców. Świadczy to o tym, że zajmuje on struktury tylnej ściany jamy brzusznej np. trzustkę [8].

Pacjent oceniany jest także według Skali Glasgow [9] oraz skali AVPU, które dostarczają informacji o stanie pacjenta oraz ułatwiają obserwację na wypadek ewentualnego pogorszenia [10].

Następną cechą, na którą należy zwrócić uwagę jest nasilenie bólu. Może posłużyć do tego skala numeryczna, w której pacjent określa jak silny odczuwa ból. W tejże skali poszkodowany określa ból od 1 do 10, gdzie 1 to ból słaby, a 10 to ból bardzo silnie odczuwalny [11].

Badanie temperatury ciała u pacjenta nieurazowego jest ważnym wskaźnikiem, gdyż podwyższona temperatura ciała będzie świadczyła o stanie zapalnym otrzewnej [12].

Oglądanie brzucha też może dostarczyć wiele ważnych informacji na temat stanu pacjenta. U pacjenta pediatrycznego powinno się zwrócić uwagę na ewentualne uwypuklenie powłok brzusznych oraz symetrię brzucha [13].

Podczas oceny stanu pacjenta, ratownik medyczny powinien ocenić bolesność palpacyjną [14]. Jednym ze sposobów takiej oceny jest rozpoczęcie badania od obszarów możliwie najmniej bolesnych oraz stopniowe zbliżanie się do miejsca o największej bolesności [15]. Badanie powinno być przeprowadzane obiema rękami, delikatnie uciskając badany obszar w poszukiwaniu aberracji w jego obrębie. Badając w ten sposób, możemy sprawdzić, gdzie dokładnie lokalizuje się ognisko bólu oraz zbadać cały brzuch pacjenta. Rozpoczęcie takiego badania u dzieci od okolicy największego bólu mogłoby skutkować strachem oraz niechęcią przed dalszym badaniem ze strony dziecka.

Badanie brzucha powinno się zacząć od jego dokładnego oglądnięcia. Już na początku może to dostarczyć wielu ważnych informacji. W pierwszej kolejności ocenia się wrażenie ogólne, wielkość brzucha, kolor skóry oraz czy jest ona sucha, czy spocona. Zwrócić uwagę powinny również wszelkiego rodzaju blizny świadczące o wcześniejszym uszkodzeniu ciała bądź przebytych operacjach, jak również krwawe podbiegnięcia mogące świadczyć o stłuczeniu danej okolicy.

Następnie powinno zostać wykonane badanie palpacyjne. Badanie to powinno zaczynać się według reguły wspomnianej wcześniej – od miejsca, w którym pacjent nie odczuwa bólu. Należy jednak pamiętać, aby w miarę możliwości badanie rozpocząć od obmacania lewego dolnego kwadrantu, ponieważ występuje tam najmniejsze prawdopodobieństwo położenia potencjalnego ogniska bólu. A następnie kontynuować obmacywanie pozostałych kwadrantów.

Po przeprowadzonym badaniu palpacyjnym ratownik medyczny powinien opukać brzuch. Uzyskanie opukowego odgłosu bębnowego może być spowodowane obecnością gazów w jelitach. Odgłos metaliczny świadczyć będzie o obecności w jelitach gazów pod dużym ciśnieniem. Natomiast wypuk stłumiony może być przyczyną płynu w jamie otrzewnej bądź guza [16]. Następnym krokiem badania fizykalnego jest osłuchanie brzucha. W trakcie badania powinno zwrócić się uwagę na kilka objawów, które pomagają przybliżyć się do diagnozy. Są to: objaw Goldflama, objaw Cullena, objaw Chełmońskiego oraz objaw Blumgera dobrze znane każdemu ratownikowi medycznemu.

Leczenie pacjenta urazowego z bólem brzucha będzie opierało się zazwyczaj na zaopatrzeniu urazu oraz powstałych uszkodzeń zagrażających zdrowiu lub życiu pacjenta. Jeśli uraz jest na tyle poważny, iż prowadzi do powstania obrony mięśniowej, a więc ostrego brzucha, ratownik medyczny musi być przygotowany na walkę z potencjalnie rozwijającym się wstrząsem oraz na szybki transport do szpitala [17].

Bóle brzucha pacjenta nieurazowego zaopatrujemy ze względu na stan pacjenta, zebrany wywiad oraz aktualną sytuację. Należy jednak pamiętać o podaniu leków przeciwbólowych, jeśli nie ma przeciwwskazań oraz założeniu wkłucia dożylnego na wypadek pogorszenia się stanu pacjenta [18].

Ratownik medyczny, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 roku w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego [19] w trakcie pomocy przedszpitalnej, może w takich sytuacjach podać następujące leki: kwas acetylosalicylowy, ketoprofen, morfinę, metamizol, drotawerynę oraz fentanyl.

WNIOSKI

U chorych z bólem brzucha nie jest możliwe zastosowanie uniwersalnego schematu postępowania. Zarysy podjętych działań ratunkowych mogą być podobne, jednak należy pamiętać, aby zawsze były one dostosowane do indywidualnych przypadków chorych. Indywidualne podejście ZRM do poszkodowanych z bólem brzucha zabezpiecza ratownika przed popełnieniem błędu w wykonywaniu profesji, a samym pacjentom umożliwia pozostanie przy życiu i powrót do zdrowia.

PIŚMIENNICTWO

Piśmiennictwo na str. 55.

Konflikt interesów:

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Adres do korespondencji:

Magdalena Wojtanowska
Samodzielny Publiczny
Zespół Opieki Zdrowotnej w Lesku
Szpitalny Oddział Ratunkowy,
ul. Kochanowskiego 2, 38-600 Lesko, Polska
e-mail: magdalena.wojtanowska@interia.pl

Nadesłano: 20.02.2019

Zaakceptowano: 23.03.2019

REGULAMIN PUBLIKACJI PRAC W EMERGENCY MEDICAL SERVICE

W kwartalniku *Emergency Medical Service. Ratownictwo Medyczne* publikujemy prace oryginalne, poglądowe i kazuistyczne. Zamieszczamy również sprawozdania i materiały ze zjazdów naukowych, konferencji, recenzje książek, komunikaty o konferencjach oraz listy do redakcji. Prosimy o nadsyłanie prac naukowych równocześnie w dwóch językach: polskim i angielskim. Artykuły naukowe będą publikowane w dwóch wersjach językowych – równolegle w wersji polskiej i angielskiej, zaś pozostałe teksty tylko po polsku.

PRZYGOTOWANIE TEKSTU PRACY

Objętość prac oryginalnych i poglądowych nie powinna przekraczać 15 stron maszynopisu, kazuistycznych 8 – łącznie z piśmiennictwem, rycinami, tabelami i streszczeniami. Tekst powinien być napisany czcionką nie mniejszą niż 12 punktów z podwójnym odstępem między wierszami, z pozostawieniem marginesów o szerokości 2,5 cm (lewy, prawy, górny, dolny). Strony powinny być numerowane.

Prace oryginalne powinny mieć następującą strukturę:

Strona tytułowa powinna zawierać pełny tytuł pracy w języku polskim i angielskim, imię, nazwisko autora (bądź autorów), nazwę instytucji. Na końcu pracy należy podać imię, nazwisko oraz adres, telefon i e-mail autora odpowiedzialnego za korespondencję dotyczącą pracy. Ponadto należy umieścić informację o grantach i innych źródłach finansowania.

Streszczenie (w języku polskim oraz angielskim) powinno zawierać nie mniej niż 200 i nie więcej niż 250 słów w pracach oryginalnych, a w przypadku prac poglądowych i kazuistycznych do 150 słów.

Streszczenie pracy oryginalnej winno mieć budowę strukturalną, tj. składać się z następujących części: wstęp (*background*), cel (*aim*), materiał i metody (*material and methods*), wyniki (*results*) i wnioski (*conclusions*).

Pod streszczeniem należy umieścić nie więcej niż pięć słów kluczowych – zgodnych z Index Medicus (*Medical Subject Headings*) w języku polskim i angielskim.

Tabele i ryciny

Tabele i ryciny należy zamieszczać w osobnych plikach oraz każdą ponumerować – tabele cyframi rzymskimi, a ryciny cyframi arabskimi. W tekście należy tylko wskazać ich usytuowanie. Ich tytuł oraz inne objaśnienia powinny być umieszczane na końcu pracy, po piśmiennictwie.

Ryciny i fotografie (także zdjęcie Autora) należy przysyłać w formie elektronicznej, w jednym z wymienionych formatów: *.cdr, *.tif, *.eps, *.gif lub *.jpg (rozdzielczość 300 dpi). Nie należy przysyłać rycin w formacie programu MS Word (*.doc).

Tekst

Konstrukcja tekstu powinna być następująca: wstęp, cel, materiał i metody, wyniki, dyskusja, wnioski.

We Wstępie autorzy przedstawiają aktualny stan wiedzy na dany temat.

W Celu określają postawioną hipotezę badawczą i zamierzenia swojej pracy.

W części Materiał i metody opisują wszystkie zastosowane metody badawcze.

W części zatytułowanej Wyniki należy przedstawić w zrozumiały sposób uzyskane rezultaty.

W Dyskusji autorzy podają, w jakim stopniu założone cele badawcze zostały osiągnięte, na ile wyniki pracy są oryginalne i jakie są jej ewentualne ograniczenia metodyczne. Należy porównać otrzymane wyniki z danymi z piśmiennictwa.

We Wnioskach trzeba nawiązywać do celów pracy i omówić je.

Praca powinna być zgodna z wymogami deklaracji helsińskiej.

Piśmiennictwo

Na końcu pracy należy umieścić piśmiennictwo, które musi być ułożone i ponumerowane według kolejności cytowania w tekście pracy, a nie w porządku alfabetycznym. Skróty tytułów czasopism powinny być zgodne z Index Medicus. Każda pozycja – pisana od nowego wiersza, powinna być opatrzona numerem i zawierać: nazwisko (nazwiska) i inicjały imion autora(ów), tytuł pracy, nazwę czasopisma, w którym została opublikowana (skróty tytułów czasopism powinny być zgodne z Index Medicus), rok wydania, nr tomu (cyframi arabskimi), nr zeszytu, numer strony początkowej i końcowej. Jeśli autorów jest siedmiu lub więcej, wówczas należy podać nazwisko trzech pierwszych z dopiskiem „i wsp.”. Przywołania w tekście, umieszczone w nawiasach kwadratowych, powinny być oznaczone cyframi arabskimi. W przypadku cytowania książek należy wymienić: kolejny numer pozycji, autora, tytuł, wydawcę, miejsce i rok wydania. Powołując się na treść rozdziału książki, należy podać: nazwisko autora, inicjały imion, tytuł rozdziału, nazwisko autora (redaktora) książki, inicjały imion, tytuł książki, wydawcę, miejsce i rok wydania, przedział stron.

Zasady recenzowania prac

Nadesłane prace są oceniane m.in. pod względem nowatorskiego przedstawienia tematu, znaczenia dla dalszego rozwoju badań naukowych oraz dla postępowania klinicznego. Wstępnej oceny tych tekstów dokonuje Redakcja. Prace niespełniające podstawowych warunków publikacji są odrzucane. Manuskrypty niekompletne lub przygotowane w stylu niezgodnym z zasadami podanymi w regulaminie odsyłane są autorom bez oceny merytorycznej. Pozostałe artykuły zostają zarejestrowane, a następnie są przekazywane do oceny niezależnych recenzentów. Prace zostają zakwalifikowane do druku po pozytywnej opinii wydanej przez recenzentów.

Za opublikowanie pracy w kwartalniku redakcja nie wypłaca honorarium autorskiego



publichealthforum.pl
ems.edu.pl
actabalneologica.pl
wiadomoscilekarskie.pl