

COMPARATIVE ANALYSIS OF FEMALE STUDENTS PHYSICAL FITNESS STATE AND PHYSICAL ACTIVITY

Nina Dedeliuk, Sergij Nikolayev, Volodymyr Zakhohzij

Lesya Ukrainka East European National University in Lutsk

Dedeliuk N., Nikolayev S., Zakhohzij V. (2013), *Comparative analysis of female students physical fitness state and physical activity*. Human and Health, 2 (VII), p. 3-7

Summary: Strengthening and preserving of student's health, increase of their level of physical fitness are the urgent tasks which could be followed by the higher establishments.

The main task of the given research is the implementation of the comparative analysis of physical fitness and motor activity of female students of the I – IV year students of the Eastern European National University.

The research of physical fitness state and motor activity of female students detected lack of its insufficient output level on the first course, further slight improvement on the second course and the emergence to the downward tendency during senior courses.

The given results testify the interdependence of researched indicators.

Key words: health, physical fitness, physical activity, students, higher establishments

Introduction

State approach of society to physical education and sports at the universities needs knowledge of management aspects of educational process of physical education which is based on account of morphofunctional opportunities, psychophysical peculiarities and structure of student's morbidity and specific of future careers.

Strengthening and preserving of student's health, increase of their level of physical fitness are the urgent tasks which face to the ukrainian society. To solve this difficult and important problem above all is to reconcile student's lifestyle with optimal patterns of physical activity, increasing of level of physical training, keeping rational regime of work and rest.

Objectives

The main task of the given research is the implementation of the comparative analysis of physical fitness and motor activity of female students of the I – IV year students of the Eastern European National University.

Materials and methods

To solve the given tasks we used theoretical analysis and literature generalization; questionnaires; teacher testing; pedagogical supervision; pedagogical experiment; methods of mathematical statistics.

Index indicators of daily physical activity and physical fitness testing are determined by Framingham Heart methodology.

Results

Data about student's physical fitness state have an important value to the optimal definition and normalization of physical loading during the process of physical training education in higher establishment. Physical fitness in some way is an indicator of student's physical activity, an integral indicator of functioning of organs and systems. In turn, physical activity is one of the main factors which determine the youth level of physical health.

There is no doubt there is an interdependence between physical education, motor activity and person's health. There is a large and controversial factual material to this problem in domestic and foreign literature which needs new understanding and theoretical justification. To our mind correct in its essence idea "Movement - the key to health" doesn't find practical implementation. Curative effect of "movements" depends not only on physical educa-

Adress for correspondence: Volodymyr Zakhohzij, Lesya Ukrainka East European National University in Lutsk, Prosp. Voli 13, Lutsk, 43025, Ukraine, e-mail: zahozhyi@ukr.net.

tion but on the organization of the educational process in higher education institution, the usage of free time, i.e. on the total value of daily motor activity. The latest can vary in a wide range that is why health effects of organizational forms of physical education would be different. To our mind one of the main factors in shaping health is usual for it daily motor activity which include different forms and means of physical education in rational ratios.

The definition 'motor activity' includes amount of movements which the person does during her life. Motor activity during student's age can be divided into 3 components: activity during physical education, physical activity which is performed during training, socially useful work, spontaneous physical activity in leisure time (Бекас 2002, Грибан 2009, Круцевич 2012, Ніколаєв 2004).

In modern conditions scientific researches are actively held to optimize physical education in higher education. It is proposed to improve curriculum, methods and forms of training, to increase motor activity of young people, to form a healthy lifestyle. The vast majority of scientists ascertain health-oriented physical education subject to rational dose of loads due to individual indicators of physical fitness (Бекас 2002, Бубка 2002, Грибан 2009, Ніколаєв 2004).

Physical fitness is an important characteristic of health and integral indicator of students' physical activity because during physical exercises all the organs and systems of organism come into interrelation. Average indicators of girls' physical fitness are given in (table 1).

According to the curriculum requirements the evaluation results of level of speed development of students of all courses are evaluated average in 1 point. Individual analysis of test indicators suggests about large discrepancy between the results. For example, 19,05% of the students of the I course did the test for 1 point, 38,09% - for 2 points, 9,52% - 3 points, 4,76% - 4 points, any of the students didn't do the test for the excellent mark. 28,57% of girls according to the the results of the race for 100m didn't get any marks. Among second year students any marks weren't got by 17,65% of girls, 29,41% of girls did the test on 1 point, 35,29% - 2 points and 17,65% - 3 points. A similar trend is observed at other courses.

Table 1. The physical fitness level of 1 - 4 year students

Indicators	Year of study											
	1			2			3			4		
	X	S	Sx	X	S	Sx	X	S	Sx	X	S	Sx
Run 100 m, s	17,63	1,19	0,26	17,41	1,06	0,18	17,55	0,98	0,15	17,73	0,32	0,12
Run 2000 m, mn, s	12,03	1,17	0,30	10,94	1,23	0,21	11,83	1,17	0,19	12,00	0,49	0,18
Shuttle run 4 x 9 m, s	10,83	0,61	0,14	10,57	0,52	0,09	10,85	0,65	0,10	12,03	0,79	0,23
Long jump from place, sm	1,79	0,17	0,04	1,77	0,13	0,02	1,86	0,18	0,03	1,58	0,12	0,03
Hanging on folded hands, s	20,66	12,09	2,85	13,05	7,25	1,13	17,21	5,41	0,82	11,31	9,33	2,59
Body slope forward from a seated position, sm	22,93	5,06	1,31	19,06	5,74	0,91	18,42	3,75	0,57	18,00	4,58	1,22
Body raise from the supine to the sitting position for 1 min, times	35,44	7,83	1,84	35,52	6,40	0,96	38,77	6,13	0,93	26,21	5,71	1,53

In general, a downward trend of running results at 100 m is revealed in the process of learning among students (Pic. 1).

Endurance in students compared with the speed is better developed. Average results of running at 2000 meters among the girls on the I, III, IV courses is 2 points and on the II course - 3 points. Analysis of the testing indicates a large discrepancy between the results of students on the II and III courses. For example, 5,88% students of the II course did not receive any points, 8,82% completed test score for 1 point, 32,35% - 2 points, 14,71% - 3 points, 20,59% - 4 points and 17,65% - 5 points. The girls of the IV course marked another pattern. In particular 57,14% for the testing results received 1 point and 42,86% - 2 points. While studying in higher educational establishment girls show best result of running at 2000 m on the II course. In general, students of the II, III, IV courses have higher level of endurance than the first year students.

The average indicators of the development of students' agility of the I, II and III courses (based on the results of shuttle run 4 x 9 m) is evaluated within 3 points. Girls of the IV year studying did not invest in normative values.

For individual results of shuttle running it is revealed that 5,56% of girls of the I course fulfilled the test for 1 point, 27,78% - 2 points, 38,89% - 3 points, 11,12% - 4 points and 16,67% - 5 points. A similar trend is observed also at the II

and III courses. Simultaneously, 41.67% of students of the IV year in testing process did not receive any points, 25.0% - 1 point, 25.02% - 2 points, 8.33% - 3 points. The general trend of development of students' agility of during their studying in higher educational establishment is similar to the endurance and speed. From the I to the II course is a rapid improvement in the results, after which rates are falling and the IV course testing results at 111.0% are worse than on the I year.

Average indicators of groups of students' speed and power abilities of the I and II courses are evaluated by 2 points, II course - 3 points. Girls of the IV course did not invest in regulatory requirements.

The analysis of individual testing results shows a large discrepancy of ratings of the I, II and III courses. For example, 32.35% of girls of the II course completed a long jump from place for 1 point, 29.41% - 2 points, 26.47% - 3 points, 5.88% - 4 points, 2.94% - 5 points and 2.94% - did not receive any points. At the IV course only 69.23% of respondents completed the test for 1 point, and 30.77% - did not receive any points. The changes of results in a broad jump from a place during studying of students are given by (Fig. 1).

Unlike agility, endurance and speed, the best results in terms of the length of the jump seats are found among the girls from the III course.

The results of testing the force (the hanging on the bent arms) demonstrate an appropriate indexes among the girls from the I and III courses which are estimated on the state tests for four points. Students from the 2nd year of studying received on the average 3 points. The girls from the IV course received 2 points. In general, we can observe a great divergence between the points of students from different courses. For example, 26.83% of girls from the III course completed a test on 1 point, 9.75% - on 2 points, 12.2% - on 3 points, 17.07% - on 4 points, 21.95% - on 5 points and 12.2% of students did not receive any points.

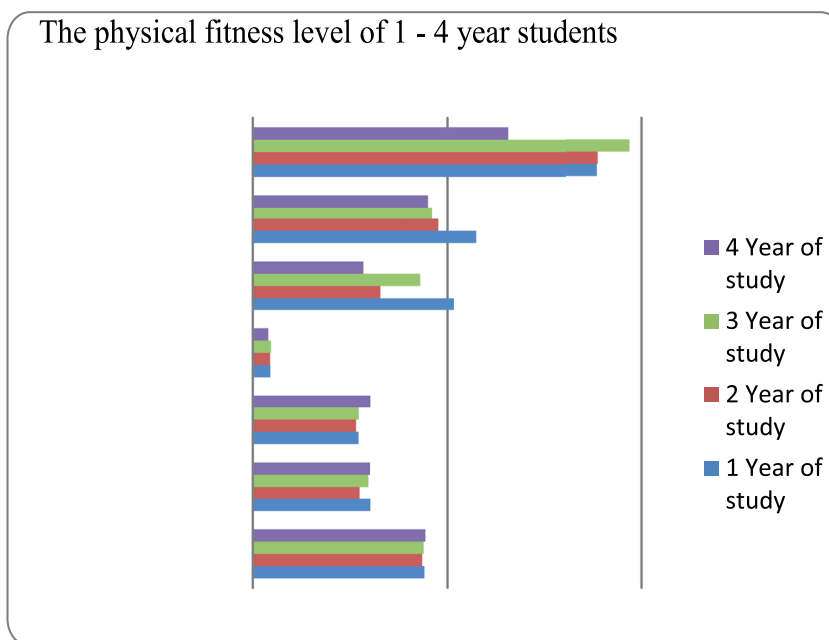


Figure 1. The physical fitness level of 1 – 4 year students

The given data show a permanent decrease of girls' flexibility during all years of studying. Especially the rapid deterioration of the results is observed from the I to the II courses.

While studying in higher education establishments there is a reduction of strength from the I to the II courses followed by an increase of them in the III course and the reduction in the IV course.

The level of development of the muscles of the trunk is significantly lower than the level of the development of the shoulder girdle. For lifting the torso for 1 minute students from the I and II courses received on the average 2 points, students from the III course - 3 points. Girls from the IV course did not miss in the normative values .

During the studying the average indexes of lifting the body for 1 minute are the best in students from the II and III courses. The results in girls from 4 course are much more lower than the girls from 1 course have.

Flexibility is the most developed among all physical qualities. The average results of the body slope forward from a seated position are 4 points among the girls from the III and IV courses and 5 points in the girls from the I course.

An individual analysis of the test results shows that all the girls invested in normative values according to the programmatic requirements.

In general, the majority of students performs the test for 4 or 5 points. Changes of the indexes of the body slope forward from a seated position are relatively stable along the whole studying.

Using the Framingham Heart methodology for determining daily physical activity, we were able to compare these parameters between the students from 1-4 courses of studying (Деделюк 2012) (Table 2, Fig. 2).

Table 2. Daily physical activity indicators of 1 - 4 year students

Indicators	Year of study											
	1			2			3			4		
	X	S	Sx	X	S	Sx	X	S	Sx	X	S	Sx
Baseline	8,12	0,11	0,02	8,07	0,27	0,06	7,35	0,72	0,07	8,3	0,28	0,07
Sitting level	5,92	0,94	0,21	4,48	1,04	0,23	4,71	1,13	0,12	8,28	0,94	0,23
Low level	6,82	1,76	0,39	8,06	1,47	0,22	7,59	1,56	0,16	6,37	0,8	0,19
Average level	2,67	1,09	0,24	2,96	1,31	0,29	2,16	1,23	0,13	1,04	0,44	0,11
High level	0,33	0,29	0,06	0,45	0,45	0,1	0,11	0,38	0,04	-	-	-
Daily physical activity	32,93	2,09	0,47	34,75	1,54	0,34	29,76	2,71	0,28	29,44	0,53	0,13

Indexes of daily physical activity among the students of the I – IV courses are between 29,44 – 34,75 points. In the same time the girls of the I – IV courses have considerably higher level of physical activity compared with the dependents of senior courses.

The difference between students of the II – III years of studying in higher establishment is 4,99%.

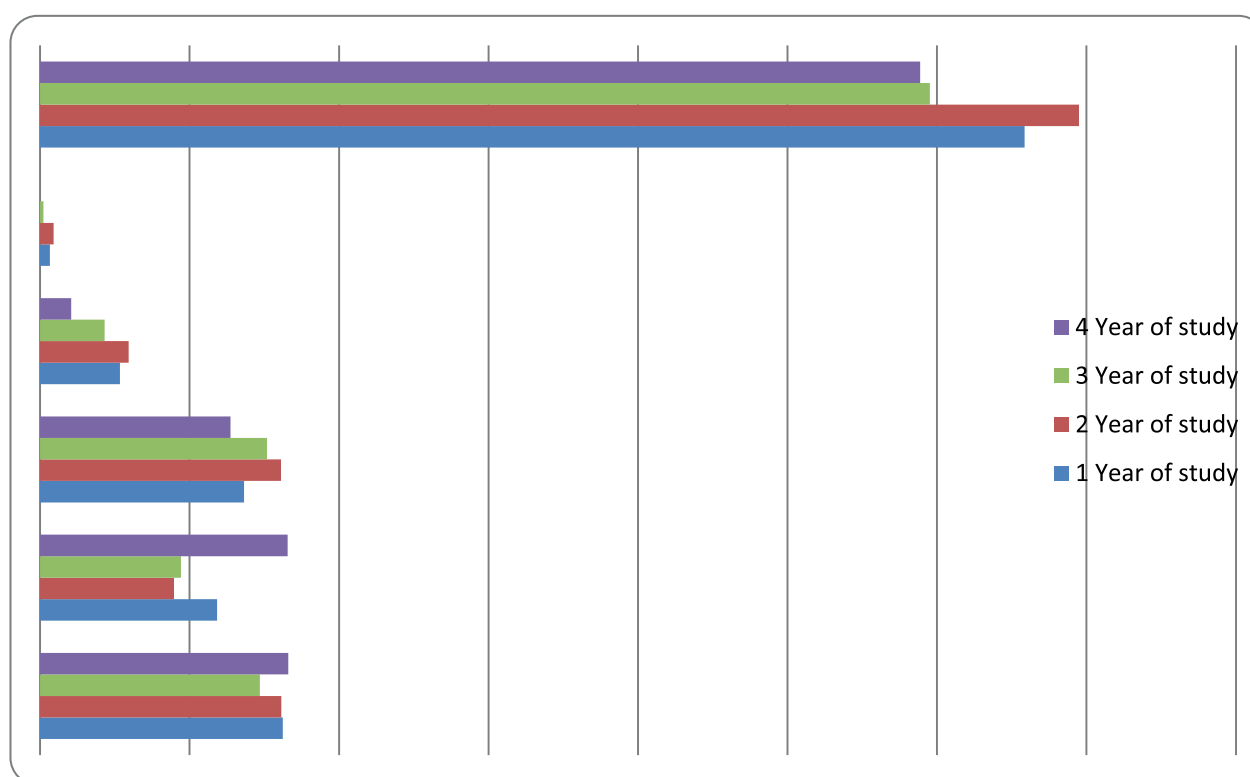


Figure 2. Daily physical activity indicators of 1 – 4 year students

The structure of the students' daily physical activity consists of basic schedule: 7,35 – 8,12 hours; sitting: 4,48 – 8,28; small level: 6,37 – 8,06 hours; medium: 1,04 – 2,96 hours and high: 0,11 – 0,45 hours. It should be mentioned that students of the IV year studying haven't high level of daily motor activity at all. Index of daily motor activity is 66,18% of the total daily motor activity, specially organized – 1,37%. Last 32,45% of daily motor activity occupy activities which are connected with passive recreation and leisure.

Results

Research, which has recently conducted in our country and abroad, indicating the presence of a relationship between physical fitness, physical activity and health (Adamczyk 2010, Бубка 2002, Круцевич 2012, Ніколаєв 2004). It is established that individuals with high potential indicators of physical fitness have good resistance to a wide range of adverse effects - from hypoxia and loss of blood supply to changes in acid-base status of the internal environment. At the same time, decreased motor activity (hypokinesia) leads to the disbalance of consistency in the muscle system and internal organs.

Regarding health status of students who participated in the study, average and below average levels of physical fitness, it can be argued that the level of physical activity is insufficient and does not maintain a high functional status of the organism.

Training effect has only a high level of physical activity, which includes organized fitness classes and intensive sports and outdoor games. A component of this motor activity is in many female students only in the form of mandatory exercise, if that day is none, then there is no high level of physical activity.

In the experiment, we studied in parallel the interests and motivation of students, allowing us to identify the aspirations of girls, shortcomings in the educational process, to form certain measures to improve physical education in higher education. Results indicate that the level of interest to students' physical education is low and decreases in the learning process.

Analysis of the survey showed that in the first place student put motive attendance in physical education - striving to improve health (first rank place throughout the years).

Conclusions

1. Basic provisions concerning the definition and regulation of students' physical activity which are developed in scientific literature show that physical activity is an important part of students' lifestyle and is closely connected with health and physical fitness.
2. The study of physical fitness of students found it insufficient output level in the first year, further slight improvement in the second year studying and the emergence of downward trends in senior courses. Similar dynamics is observed in determining the level of students' daily physical activity. These results suggest interdependence of studied parameters.
3. Indicators of the level of physical fitness and physical activity are directly dependent on the students' ratio to physical education and sports, interest and motivation for active exercise.

References:

1. Adamczyk J., Boguszewski D., Ochal A. (2010), *Znaczenie sprawności fizycznej w pracy fizjoterapeuty a jej poziom u studentów fizjoterapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego*. Człowiek i Zdrowie, nr 1 (IV), 96 – 101.
2. Бекас О.О. (2002), Рівень фізичного стану молоді 12–24 років і його залежність від фізичної активності. Фізіологічний журнал НАН України, Nr 2., 170.
3. Бубка С.Н. (2002), Развитие двигательных способностей человека. Донецк: Апекс, 302.
4. Грибан Г. П. (2009), Життєдіяльність та рухова активність студентів. Житомир: Вид-во Рута, 2009, 593.
5. Деделюк Н. А. (2012), Організація спортивно-оздоровчої діяльності студентів Волинського національного університету імені Лесі Українки. Н. Деделюк, Т. Цюпак, Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки / уклад. А. В. Цьось, С. П. Козіброцький. – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, nr 1 (17), 41–45.
6. Круцевич Т. Ю. (2012), Теорія і методика фізичного виховання [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту : у 2 т. / за ред. Т. Ю. Круцевич ; [пер. з рос. Л. К. Кожевникової]. – К. : Олімпійська література.
7. Ніколаєв С.Ю. (2004), Оптимізація рухової активності студенток залежно від психофізичних особливостей: автор. дис. ... канд. з фіз. вих. та спорту: спец. 24.00.02 "фізичне виховання різних груп населення" / С.Ю. Ніколаєв; Волин. держ. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк., 20.

THE STATE OF PHYSICAL AND PSYCHOLOGICAL COMPONENTS OF HEALTH IN THE QUALITY OF LIFE OF THE UNIVERSITY STUDENTS

Anatolij Tsos^{1,2}, Anatolij Homych³, Oleksandr Sabirov⁴

¹Lesya Ukrainka East European National University in Lutsk

²Pope John Paul II State School of Higher Education in Biala Podlaska

³Lutsk National Technical University

⁴Dragomanov National Pedagogical University in Kiyv

Tsos A., Homych A., Sabirov O. (2013), *The state of physical and psychological components of health in the quality of life of the university students*. Human and Health, 2 (VII), p. 8-12

Abstract: The article presents a state of physical and mental health components of quality of life of university students. The results indicate that the physical component of student's health is within 51.12, psychological - 44,27 points. The level of physical and mental health components of quality of student's life in Ukraine, Belarus and Russia do not differ significantly. It is statistically proved that correlation relationship between role-functioning caused by physical condition and role functioning, emotional state caused by the students' overall health and vitality, general health and mental health, social functioning and role functioning caused by emotional state, social functioning and mental health.

Key words: health, quality of life, students, physical and psychological components of health.

Introduction

The development of Ukrainian society towards European standards intensified the study of the quality of life, which is a distinctive feature of the well-being of the state and its people. Quality of Life (Eng. quality of life, abbr. QOL; German. Lebensqualität, abbr. LQ) - Economic-philosophical category that is constantly evolving and characterizes material and spiritual comfort of human existence. According to the definition of the World Health Care Organization quality of life is defining of person's place in life in the context of culture and value systems in which he/she lives and according to the objectives, expectations, standards and the interests of this person. That is, the quality of life of each person determines for him/herself taking into consideration his/her physical and emotional state, his/her satisfaction with his/her well-being, occupation, friends, family life and state policy. You can not equate the concept of quality of life with standards of living (level of the material well-being per one person). Category Quality of Life was first introduced in scientific literature in the 60th years of the twentieth century. First, research of the quality of life was defined by measuring live standards of people in specific social conditions, environment. Later, new studies introduced new definition of the quality of life, in which more attention was paid to the individual person's emotions, his/her inner state (Bond, 2004; Halicka, 2004; Leś, 2009; Spilker, 1996). Scientific interest in the problem of quality of life is rapidly growing (Ayvazyan, 2002; Belozerova, 2012; Zanoloka, Eremenko, 2012; Petrova, 2000; Salyvonchik, 2005; Tkachev, 2004). Ukraine has also published some works, which made theoretical and methodological valuable contribution in the definition of quality of life for certain groups of people (Hukalova, 2008; Plakhova, 2005; Prystupa, Kurysh, 2010; Yahens'kyi, Sichkaruk, 2012). Overall, the quality of life in contemporary researches is considered as an integral characteristics of its state, consisting of physical, psychological and social components (Bazhenov, 2002; Zanoloka, Eremenko, 2012; Prystupa, Kurysh, 2010; Yahens'kyi, Sichkaruk, 2012).

Each component comprises individual components, including physical - the ability to perform physical work, self-service; psychological - anxiety, depression, behavior; social - social support, work, public relations etc. Their comprehensive study makes it possible to determine the quality of life both an individual person as well as entire groups and determine, due to which component it increases or decreases, and what is to be done to improve the quality of life.

The aim of our research is to determine the state of physical and mental health components in quality of life of university students.

Adress for correspondence: Anatolij Tsos, Lesya Ukrainka East European National University in Lutsk, Prosp. Voli 13, Lutsk, 43025, Ukraine, e-mail: tsos@ukrpost.ua.

Methods and organization of the studies

To determine the quality of life we used the international generic questionnaire MOS SF-36 according to the procedure of the international center for the study of quality of life IQOLA, Boston, U.S., led by Dr. J. E. Ware and B. Gandek. To measure quality of life the scales were grouped according to two factors: "physical health component" and "mental health component". Physical health component (Physical health - PH) included physical functioning (Physical Functioning - PF), role-functioning due to physical condition (Role-Physical Functioning - RP), pain intensity (Bodily pain - BP), general health (General Health - GH). Mental health component (Mental Health - MH) combined vitality (Vitality - VT), social functioning (Social Functioning - SF), role-functioning due to emotional state (Role-Emotional - RE), mental health (Mental Health - MH). According to the procedure answers of each responder in accordance to the scale are ranged from 0 to 100 points. Low rates on certain scales indicate limits of physical and psychological functioning of students, and thus reduction of their quality of life.

The study involved 513 students 1 - 4 year of study of Lesya Ukrainka East European National University and Lutsk National Technical University.

Results and analysis

The results of the physical health component of quality of life of students is presented in Table 1.

Table 1. Physical health component in quality of student's life

Indicators		S	S
Figures S Physical functioning (Physical Functioning) PF	91,46	13,11	0,58
Role functioning due to physical condition (Role-Physical Functioning) RP	68,08	32,0	1,41
The intensity of pain (Bodily pain) BP	70,26	22,78	1,0
General health (General Health) GH	69,38	18,93	0,84

Physical functioning (PF) reflects the degree according to which the physical condition limits the performance of physical activity (self-service, walking, climbing stairs, carrying loads, etc.). On average, the quantity of students in this group is quite high (91.46 points), this indicates the absence of serious problems during exercising. However, detailed analysis of the survey found out that 32% of the responders proved that their physical health hindered them from heavy exercise (weight lifting, running, doing power sports, etc.), 16% - to lift or carry bags with products, in 19% - climbing up the stairs for several marches, 17% - walking as far as few quarters.

Role functioning due to physical condition (RP) is the influence of the physical condition on the everyday role activities (work, performing daily duties). Average index on this scale (68.08 points) indicates a certain physical limitations in the student's life. Overall 21% of respondents had to reduce the amount of time for work as well as other things; 46% - have done less they wanted to; 30% - were limited in certain activities and 31% - had difficulties in performing the work (for example, it took them more time or efforts).

The intensity of pain (BP) and its influence on the efficiency of daily activities of the students is within 70.26 points. 9% of students during the last four weeks experienced severe or very severe pain, 19% - moderate and 17% - weak. Accordingly, for the 20% of students pain restricts human activity.

General health condition (GH) includes assessment of man's vitality (energy, vitality), general health condition at present. On average, the overall health condition of students is 69.38 points. Only 34% of students believe that they have excellent or a very good health. Almost half (49%) assessed health as good, 17% - not very bad or even bad. To our concern is the fact that 11% of respondents believe that they are more susceptible to diseases than others, 9% - expect the worsening of their health.

The results of mental health component of quality of student's life is presented in Table 2.

Table 2. Psychological health component in quality of student's life

Indicators	X	S	Sx
Performance X S ShActive Life (Vitality) VT	61,14	17,03	0,75
Social functioning (Social Functioning) SF	77,12	18,57	0,82
Role functioning due to emotional state (Role-Emotional) RE	60,36	36,46	1,61
Mental Health (Mental Health) MH	66,57	17,2	0,76

Vitality (VT) provides feeling oneself full of strength and energy, or vice versa, powerless. The low average results proves the students' tiredness as well as the reduce of their vitality (61.14). This is confirmed by the fact that during the last four weeks, only 46% of students felt lively, cheerful, 42% - felt full of strength and energy. However, 28% - felt themselves frustrated and exhausted, 35% - felt tired.

Social functioning (SF) determines how physical or emotional conditions restrict social activities. Overall, according to this scale students have very high scores (77.12), it proves their wide and intensive social contacts. However, during the last four weeks, 53% of students with problems of health and low emotional state prevented communication with family, friends, neighbors and staff.

Role functioning due to emotional state (RE) involves evaluation by which emotional state prevents the execution of work or other daily activities (including spending more time to fulfill the task, reducing the volume of work as well as its quality). The average index according to the scale is 60.36. It proves to be very low. That's why 31% of respondents had emotional problems (depression, anxiety) for the last four weeks, so they had to reduce the amount of time for work, 34% - could not work normally and perform their work with less quality, 53 - have done less than they wanted.

Mental Health (MH) characterizes the mood, general positive emotions or the presence of depression, anxiety. Relatively low index (66.57 points) shows the first signs of depression, anxiety experience. During the last four weeks 25% of students were often nervous, 15% - felt depressed, 20% - felt frustrated and mentally exhausted. Only 28% often felt happy.

Total results of physical and mental health components of quality of student's life are presented in Table 3.

Table 3. Physical and mental health components of quality of student's life

Indicators		S	S
Figures S S The physical component of health (Physical health) PH	51,12	6,74	0,29
Psychological health component (Mental Health) MH	44,27	10,11	0,45

The results indicate that the physical health component of students is within 51.12 points, psychological - 44.27. These data, taking into consideration that surveys were conducted among the students, age and lifestyle of which is at the peak of their activity, indicates relatively low health state index. It should be noted that the mental health component of the respondents is much lower than the physical, which requires appropriate correction programs.

The results show that the level of physical and mental health components of quality of student's life in Ukraine, Belarus and Russia, according to these studies do not differ significantly (Table 4). Perhaps the long-term co-existence of states with respectively similar standards of living and outlook of people led to the similarity in physical and mental components of quality of life.

Table 4. Physical and mental health components of quality student's life in Ukraine, Belarus and Russia

Indicators	Own research, Ukraine	P. Zatoloka, J. Eremenko, Belarus	O. Belozerova Russia
Physical Functioning, PF	91,46	93,3	91,42
Role-Physical Functioning, RP	68,08	73,4	76,01
Bodily pain, BP	70,26	78,4	76,99
General Health, GH	69,38	64,9	61,99
Vitality, VT	61,14	57,5	58,92
Social Functioning, SF	77,12	74,0	46,82
Role-Emotional, RE	60,36	54,8	65,54
Mental Health, MH	66,57	64,6	62,43
Physical health, PH	51,12	81,3	59,33
Mental Health, MH	44,27	61,8	49,2

The study also identified the possible interactions between the components of quality of student's life (Table 5).

Table 5. Correlation of relationships between the components of physical and mental health quality of student's life

	RP	BP	GH	VT	SF	RE	MH	PH	MH
PF	0,334	0,300	0,360	0,311	0,348	0,220	0,323	0,623	0,186
RP		0,381	0,284	0,340	0,397	0,422	0,333	0,657	0,306
BP			0,372	0,354	0,338	0,287	0,329	0,696	0,247
GH				0,487	0,389	0,308	0,481	0,552	0,416
VT					0,552	0,453	0,775	0,255	0,763
SF						0,517	0,626	0,261	0,730
RE							0,521	0,058	0,805
MH								0,142	0,874
PH									0,031

The results showed that there is statistical correlation of relationship between role-functioning caused by physical condition and role functioning caused by emotional state, general health and vitality conditions, general health and mental health conditions, social functioning and role functioning caused by emotional state, social functioning and mental health.

Conclusions

Physical health component of students is within 51,12, psychological - 44,27 points. These data indicate relatively low index of student's health and problems that respondents face at present. Psychological health component among respondents is lower than physical, this requires appropriate correction programs. The level of physical and mental health components of quality of student's life in Ukraine, Belarus and Russia does not differ significantly.

A statistical correlation of relationship between role-functioning is caused by physical condition and role functioning, emotional state is caused by the students' general state of health and vitality, general health and mental health, social functioning and role functioning is caused by emotional state, social functioning and mental health.

References:

1. Айвазян С. А. (2002), *Анализ синтетических категорий качества жизни населения субъектов Российской Федерации: их измерение, динамика, основные тенденции*. In: С. А. Айвазян, *Уровень жизни населения регионов России*, No. 11, p. 1–38.
2. Баженов С. А. (2002), *Качество жизни населения: теория и практика*. In: С. А. Баженов, Н. С. Маликов, *Уровень жизни населения регионов России*, No. 2, p. 1–46.
3. Белозерова О. В. (2012), *Медико-социальный портрет и качество жизни студенток старших курсов педиатрического факультета*, http://www.medpsy.ru/mprj/archiv_global/2012_2_13/nomer/nomer25.php
4. Bond J. (2004), *Quality of life and older people*, Bond J., Bond J. (BA.), Corner L. – McGrawHill International, 131 p.
5. Halicka M. (2004), *Jakość życia osób starszych*. Akademia Medyczna Białystok, p. 20-22.
6. Гукалова І. В. (2008), *Якість життя населення України: теоретико-методологічні основи суспільно-географічного дослідження* : автореф. дис. ... д-ра геогр. наук : спец. 11.00.02 „Економічна і соціальна географія” / І. В. Гукалова; НАН України, 20 с.
7. Затолока П. А., Еременко П. А. (2012), *Качество жизни студентов Белорусского государственного медицинского университета*, http://www.bsmu.by/index.php?option=com_content&task=view&id=491&Itemid=52
8. Leś A. (2009), *Sprawność funkcjonalna jako czynnik warunkujący jakość życia kobiet w starszym wieku*. Praca doktorska, Warszawa: AWF, 77 s.
9. Маликов Н. С. (2000), *К вопросу о содержании понятия „качество жизни” и его измерению, Уровень жизни населения регионов России*, No. 2, p. 1–7.
10. Петрова, М. Н. (2000), *Качество жизни у мужчин, перенесших инфаркт миокарда* / М. Н. Петрова, Т. А. Айвазян, С. А. Фандюхин, *Кардиология*, No. 2, p. 65 – 66.

11. Плахова О. М. (2005), *Якість життя населення України в умовах трансформації (соціологічний аналіз) : автореф. дис. ... канд. соціол. наук : спец. 22.00.04 „Соціальна структура, соціальні інститути і процеси”* / О. М. Плахова; Хark. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна, 20 р.
12. Приступа Є., Куриш Н. (2010), *Якість життя людини: категорії, компоненти та їх вимірювання*. Фізична активність, здоров'я і спорт, No. 2, p. 54-63.
13. Саливончик Д. П. (2005), *Качество жизни после лечения инфаркта миокарда методом гипербарической оксигенации* / Д. П. Саливончик, Э. А. Доценко, Биохимия здорового образа жизни: сб. науч. ст., Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, С. 152 – 157.
14. Spilker V. (1996), *Quality of life and pharmacoconomics in clinical trials* / – 2nd ed., Lippincott-Raven, Philadelphia, p. 1-10.
15. Ткачев А. Н.(2004), *Качество жизни населения, как интегральный критерий оценки эффективности деятельности региональной администрации*. In: А. Н. Ткачев, Е. В. Луценко, *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/02/14/>.
16. Ягенський А. В., Січкарук І. М. (2012), *Оцінка якості життя у сучасній медичній практиці*. <http://www.mif-ua.com/archive/article/418>.
17. Ware J.E. (1995), *Evaluating translations of health status questionnaires* / J.E.Ware, S.D.Keller, B.Gandek Brazier J.E., M.Sullivan, *International Journal of Technology Assessment in Health care.*, No. 11:3, p. 525 – 551

PORÓWNANIE OCENY STANU EMOCJONALNEGO STUDENTÓW PAŃSTWOWEJ SZKOŁY WYŻSZEJ W BIAŁEJ PODLASKIEJ I TARNOPOLSKIEGO WYŻSZEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO

Oleksander Oliynyk^{1,2}, Krzysztof Lewicki¹, Ewelina Wawryszak¹,
Monika Rosińska¹, Monika Sienkiewicz¹

¹Instytut Zdrowia Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

²Katedra Chirurgii i Anestezjologii Państwowego Uniwersytetu Medycznego
im. I.Ya Horbaczewskiego w Tarnopolu

Oliynyk O., Lewicki K., Wawryszak E., Rosińska M., Sienkiewicz M. (2013), *Porównanie oceny stanu emocjonalnego studentów Państwowej Szkoły Wyższej w Białej Podlaskiej i Tarnopolskiego Wyższego Uniwersytetu Medycznego*. Człowiek i Zdrowie, 2 (VII), s. 13-15.

Summary: Wypalenie zawodowe to stan charakteryzujący się triadą objawów: wyczerpanie emocjonalne, depersonalizacja i utrata poczucia osobistego spełnienia w pracy. Jest to zjawisko powszechne u pracowników służby zdrowia, szczególnie często występujące wśród pracowników oddziałów intensywnej opieki. Niniejsze badanie zostało przeprowadzone w celu zbadania poziomu rozwoju objawów depresji wśród studentów Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej (Polska) oraz Państwowego Uniwersytetu Medycznego w Tarnopolu (Ukraina). Autorzy przeprowadzili i przeanalizowali także wyniki testów przeciwbólowych osób objętych badaniem. Do badania wykorzystano skalę lęku i depresji, zmodyfikowane badanie Zung i dolorimetr Hardy-Harold-Goodell. Przebadano 24 polskich i 24 ukraińskich studentów. Porównanie polskich i ukraińskich studentów wykazało, że polscy uczniowie mieli wyższy poziom subklinicznej depresji z większymi objawami wypalenia zawodowego.

Słowa kluczowe: depresja ukryta, syndrom wypalenia

Wstęp

Syndrom „wypalenia” – fizyczne, emocjonalne i motywacyjne wyczerpanie, które charakteryzuje się zaburzeniami wydajności, rozwoju, negatywnym postrzeganiem siebie (Bilikiewicz 2003, Brooks 2013, Stanetić 2013).

Wśród uczniów w szczególności zjawisko to jest spowodowane przewlekłym narażeniem na stres związany z nauczaniem, nierealistycznymi oczekiwaniami od życia, występowaniem różnic społecznych w tym niezgodność wysiłku włożonego w pracę i oczekiwany dochód jaki ona przynosi, monotonia obowiązków i niezdolność do podejmowania decyzji na własną rękę (Hapke 2013, Litzke 2007). W swoim stadium rozwoju przechodzi przez trzy etapy: jako pierwszy manifestuje się ból głowy, objawy przeziębienia, uczucie rozdrażnienia, które ustępują bezpośrednio po okresie odpoczynku (np. tydzień) i nie wymagają profesjonalnej terapii. Drugim okresem jest - furia i spadek jakości wykonywanej pracy, powstanie negatywnych doświadczeń w kontaktach z pacjentami i współpracownikami, które pozostają nawet po dłuższym odpoczynku, ale nie dotyczą życia prywatnego. Trzeci – rozwój psychologicznych i psychosomatycznych objawów, które nie mogą być rozwiązane bez pomocy specjalisty.

W ICD-10 syndrom wypalenia jest klasyfikowany jako „stres związany z trudnością w utrzymaniu normalnego życia.”

Klasyczne metody ustalenia zespołu wypalenia zawodowego przedstawia Maslach Burnout Inventory (MBI) - Cristina Maslach kwestionariusz zaproponowany w 1986 roku (Maslach 1993, Maslach 2001). Kwestionariusz składający się z 22 elementów podzielonych na trzy kategorie: wyczerpanie emocjonalne, depersonalizacja i osobisty spadek osiągnięć życiowych. Oprócz badań syndromu wypalenia zawodowego MBI można zastosować test osobowości MMPI (Minnesota Multiphasic Personality Inventory), mający na celu wykrycie objawów depresyjnych (Maslach 2001, Miodek 2007). Depresja, w przeciwieństwie do wypalenia, obejmuje nie tylko sfery życia zawodowego – przenosi się również na życie osobiste. Dla jej rozpoznania stosuje się pewne określone metody i kryteria – wypalenie i depresja może być objawem zespołu przewlekłego zmęczenia. W tym badaniu skupiliśmy się na określeniu objawów depresji, jako integralnego elementu wypalenia zawodowego w dwóch grupach studentów z uniwersytetów w Polsce i na Ukrainie, a także diagnozowania wypalenia, oraz analizie prognozy bólu.

Adres do korespondencji: Oleksander Oliynyk, Państwowy Uniwersytet Medyczny im. I.Ya Horbaczewskiego w Tarnopolu, 46001, Tarnopol, Majdan Woli 1, e-mail: alexander-oliynyk@rambler.ru

Metody i materiały

Do badania wybraliśmy skalę lęku i depresji (HADS, skala A.Zigmond) i Zung-test (Maslach 1993, Maslach 2001, Hallstrom 2007, Hajduk 2011). Badaniu dobrowolnie poddało się 24 polskich i 24 studentów ukraińskich. W celu określenia progu bólu stosowano dolorymetr Hardy-Wolff-Gudelj, jako bodziec zastosowano prąd elektryczny o napięciu 28 V na 10 milisekund (Kassyl 1975). Ponadto w ankiecie oceniono czas (ilość godzin w miesiącu), który studenci spędzili na: rozmowach z przyjaciółmi, słuchaniu muzyki, oglądaniu telewizji, surfowaniu po Internecie.

Celem badania była analiza różnic stanu odczucia progu bólu i stanu emocjonalnego porównując dwie grupy studentów uczelni wyższych w Polsce i na Ukrainie

Wyniki i dyskusja

Badanych studentów obu grup podzielono na trzy kategorie w zależności od poziomu depresji. I kategoria – brak depresji (poziom lęku i depresji w skali Zigmond-nie przekracza 7 punktów), II kategoria – subkliniczna depresja (charakter sytuacyjny lub neurotyczny 8 - 10 punktów), III kategoria – ukryta depresja (więcej niż 10 punktów). Analiza respondentów nie wykazywała depresji u 13 ukraińskich i 9 polskich studentów, średnia ilość punktów w skali Zigmond u studentów z Polski wynosiła 5,67, natomiast u studentów z Ukrainy – 3,16 pkt. Subkliniczną depresję stwierdzono u 7 Polaków i 9 Ukraińców, natomiast ukrytą depresję wykazywało 8 Polaków i 2 Ukraińców ($P < 0,001$). Brak depresji i stan depresji subklinicznej w obu grupach studentów związany był z brakiem zespołu wypalenia (mniej niż 50 punktów w skali od Zung-a), ukrytą depresję w obu grupach obserwowano na tle tego zespołu. Najwyższy próg bólowy zaobserwowano wśród studentów obu grup z depresją i zespołem wypalenia (odpowiednio 85,0 i 88,8 mA), średni próg wrażliwości na ból wykazali studenci z Polski i Ukrainy ze stwierdzoną depresją subkliniczną (49,0 i 46,1 mA), a najniższy poziom zmierzono w kategorii z ukrytą depresją (38,5 i 33,5 mA). Szczegółowe wyniki badania zostały przedstawione poniżej.

Porównując czas, który studenci spędzili na różnych zajęciach można wysnuć wniosek, że osoby z depresją spędzają mniej czasu na spotkaniach z przyjaciółmi, słuchaniu muzyki, oraz w niewielkim stopniu uprawiają sport. Natomiast więcej czasu spędzają przed komputerem i na oglądaniu telewizji. U osób bez depresji zaobserwowano tendencję odwrotną. Wyniki badań wskazują, że osoby spędzające dużo czasu przed komputerem są bardziej narażone na występowanie depresji – zarówno ukrytej, jak i subklinicznej. Jako główną przyczynę studenci obydwu nacji wymieniają niepewną przyszłość pod względem ekonomicznym.

Tabela 1. Szczegółowe wyniki badania stanu psycho – emocjonalnego studentów z Państwowej Szkoły Wyższej w Białej Podlaskiej i Tarnopolskiego Państwowego Wyższego Uniwersytetu Medycznego

		Brak depresji	Subkliniczna depresja	Ukryta depresja
Ilość osób	Pl	9	7	8
	Ua	13*	9	2*
Ilość punktów oceny depresji	Pl	5,67±0,51	9,2±0,22 **	17,9±1,6**
	Ua	3,16±0,50*	8,40±0,22**	15,0±0,31**
Spotkania z przyjaciółmi, godz.	Pl	130,7±11,9	101,0±10,5	98,6±11,5
	Ua	149,2±12,3	88,9±5,2**	88,0±2,2**
Słuchanie muzyki, godz.	Pl	59,3±8,3	36,8±4,6**	28,0±6,6**
	Ua	75,5±9,2	42,8±2,3**	24,8±5,2**
Oglądanie TV, godz.	Pl	51,0±11,6	58,7±11,7	88,7±11,5**
	Ua	63,7±3,4	71,1±6,5	92,4±9,8**
Czas z komputerem, godz.	Pl	51,6±9,3	62,0±7,7	117,5±9,3**
	Ua	39,6±2,1	75,6±6,6**	135,4±13,9**
Sport, godz.	Pl	32,7±12,9	15,8±5,7**	17,5±3,8**
	Ua	86,7±10,8	71,1±7,2	25,0±2,0**
Ilość punktów oceny wypalenia, godz.	Pl	20,7±4,1	34,4±4,9**	60,6±7,8**
	Ua	19,2±1,6	34,2±2,9**	63,5±5,9**
mA	Pl	85,0±6,8	49,0±4,1**	38,5±3,9**
	Ua	88,8±8,9	46,1±4,6**	32,5±3,1**

* - wiarygodność różnicy wyników ($P < 0,001$) w grupie studentów z Ukrainy w porównaniu do odpowiedniego wyniku w grupie studentów z Polski w tej samej kategorii

** - wiarygodność różnicy wyników ($P < 0,001$) w danej kategorii do wyników w kategorii braku depresji

Wnioski

1. U 62% polskich i 46% ukraińskich badanych studentów zaobserwowano wzrost lęku i poziomu depresji w skali Zigmond.
2. Obecność zespołu wypalenia zaobserwowano u 33% studentów polskich i 8% studentów ukraińskich.
3. Próg wrażliwości na ból u wszystkich studentów był wyższy w przypadku braku depresji, a obniżony w stosunku do obu kategorii z depresją.

Literatura:

1. Bilikiewicz A, Landowski J, Radziwiłłowicz P. (2003), *Psychiatria. Repetytorium* (wyd.2) Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, s. 66-69.
2. Brooks K, Carter J, (2013), *Overtraining, Exercise, and Adrenal Insufficiency*. J Nov Physiother; 16, s. 125.
3. Hajduk A, Korzonek M. i wsp. (2011), *Badanie depresyjności skalą depresji Becka*; Annales Academia Medica Estetinesis Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie; 57, s. 1-6.
4. Hallstrom C, McClure N. (2007), *Depresja. Odpowiedzi na pytania*; Urban & Partner, s. 230.
5. Hapke U., Maske U.E. i wsp. (2013), *Chronic stress among adults in Germany: Results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults* Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz; 56, s. 749-54.
6. Kassyl G.N, (1975), *Science about pain*. Science, Moscow, s. 96.
7. Litzke S, Schuh H. (2007), *Stres, lobbing i wypalenie zawodowe*, Gdańsk GWP, s. 200.
8. Maslach C, Schaufeli W. Leiter MP. (2001), *Job burnout*. Annu. Rev. Psychol., 52, s. 397-422.
9. Maslach C, Schaufeli W. (1993), *History and conceptual specificity of burnout. Recent development in theory and research*, Hemisphere New-York, s. 243.
10. Miodek A., Szemraj P. i wsp. (2007), *Depresja maskowana - historia i współczesność*. Polski Merkurusz Medycyny; 13, s. 78 - 80.
11. Stanetić K, Tesanović (2013), *Influence of age and length of service on the level of stress and burnout syndrome* Med Pregl. 66, s. 153-162.

COMPARISON OF EMOTIONAL STATE OF STUDENTS FROM STATE SCHOOL OF HIGHER EDUCATION IN BIALA PODLASKA AND TERNOPIL STATE MEDICAL UNIVERSITY

Oleksander Oliynyk^{1,2}, Krzysztof Lewicki¹, Ewelina Wawryszak¹,
Monika Rosińska¹, Monika Sienkiewicz¹

¹Health Institute of John Pope II State School of Higher Education in Biala Podlaska
Department of Surgery and Anaesthesiology of Ternopil State Medical University by I.Ya Horbaczewski

Oliynyk O., Lewicki K., Wawryszak E., Rosińska M., Sienkiewicz M. (2013), *Porównanie oceny stanu emocjonalnego studentów Państwowej Szkoły Wyższej w Białej Podlaskiej i Tarnopolskiego Wyższego Uniwersytetu Medycznego*. Human and Health, 2 (VII), p. 16-18

Summary Professional burnout is a syndrome characterized with the triad of symptoms: emotional exhaustion, depersonalization and loss of a feeling of personal accomplishment at work. This phenomenon is widespread through the health care workers, especially those connected with intensive care units. Our research was conducted to investigate the development level of depression symptoms in students of John Pope II State School of Higher Education in Biala Podlaska (Poland) and Ternopil State Medical University (Ukraine). We also conducted and analysed the results of analgesimetry tests of investigated.

For the study we used Hospital Anxiety and Depression Scale, Modified Zung Test and Hardy-Harold-Goodell dolorimeter. We examined 24 Polish and 24 Ukrainian students.

Comparison of Polish and Ukrainians students shows that Polish students had higher level of subclinical depression with greater symptoms of burnout syndrome.

Key words: hidden depression, burnout syndrome

Introduction

“Burnout” syndrome – physical, emotional and motivational exhaustion characterized with efficiency disorder, development disorder and negative self-perception (Bilikiewicz 2003, Brooks 2013, Stanetić 2013).

Among students in particular, this phenomenon is caused by chronic stress connected with education, unrealistic life expectations, social differences including discrepancy between work effort and expected income resulting from it, duties' monotony and inability to make decisions in one's own right (Hapke 2013, Litzke 2007). Burnout syndrome undergoes three stages in its development: first stage includes headache, cold symptoms, feeling of tetchiness which ceases after relaxation period (for example, a week) and does not require professional therapy. The second period is fury and drop in performed work quality, negative experiences in contacts with patients and co-workers, which continue even after long relaxation but do not involve private life. The third - development of psychopathological and psychosomatic symptoms which cannot be solved without the help of specialist.

In ICD-10, burnout syndrome is classified as “stress connected with difficulty to maintain normal life”.

Classic methods of professional burnout syndrome determination are shown by Maslach Burnout Inventory (MBI) - Cristina Maslach questionnaire proposed in 1986 (Maslach 1993, Maslach 2001). The questionnaire consists of 22 elements divided into three categories: emotional exhaustion, depersonalization and personal drop in life-accomplishments. Except for MBI research on professional burnout syndrome, MMPI (Minnesota Multiphasic Personality Inventory) personality test may be also applied. The aim of the test is to detect depression symptoms (Maslach 2001, Miodek 2007). Unlike burnout, depression comprises not only professional life spheres - it also transfers to one's personal life. To recognize depression, certain methods and criteria are applied - burnout and depression may constitute symptoms of chronic fatigue syndrome. In this research, we focused on depression symptoms' determination as an integral element of professional burnout among two students' groups from Polish University and Ukrainian University and also as an element of burnout diagnostics. We also focused on pain threshold analysis.

Adres do korespondencji: Oleksander Oliynyk, Państwowy Uniwersytet Medyczny im. I.Ya Horbaczewskiego w Tarnopolu, 46001, Tarnopol, Majdan Woli 1, e-mail: alexander-oliynyk@rambler.ru

Methods and Materials

Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS, skala A.Zigmond) and Zung-test were chosen for the research (Maslach 1993, Maslach 2001, Hallstrom 2007, Hajduk 2011). 24 Polish and 24 Ukrainian students voluntarily subscribed into the research. In order to determine pain threshold, dolorimeter Hardy-Wolff-Gudelj was used with an electrical current of 28 V and 10 milliseconds as a stimulus (Kassyl 1975). Moreover, the questionnaire counted the time (number of hours per month) in which students: chatted with friends, listened to music, watched television, browsed through the internet.

The research objective was to analyse the state of pain threshold feeling and emotional state through the comparison of two students' groups from Polish University and Ukrainian University.

Results and Discussion

The examined students in two groups were divided into three categories, depending on depression level. I category - lack of depression (anxiety and depression level in the Zigmond scale does not exceed 7 points), II category - subclinical depression (situational or neurotic character – 8-10 points), III category – hidden depression (more than 10 points). Respondents' analysis did not show depression in 13 Ukrainian and 9 Polish students, the average points' number in the Zigmond scale in Polish students equalled 5.67, in Ukrainian students – 3.16 points. Subclinical depression was diagnosed in 7 Poles and 9 Ukrainians, hidden depression was detected in 8 Poles and 2 Ukrainians ($P < 0.001$). In both groups, lack of depression and subclinical depression state was connected with lack of burnout syndrome (less than 50 points in Zung scale), hidden depression was associated with burnout syndrome. In both groups, the highest pain threshold was observed among students with depression and burnout syndrome (85.0 and 88.8 mA respectively), medium pain threshold was detected in Polish and Ukrainian students with diagnosed subclinical depression (49.0 and 46.1 mA), while the lowest level was recognized in the category with hidden depression (38.5 i 33.5 mA). Detailed research results were presented below.

Comparing the time that students had spent on different activities, it may be concluded that persons with depression spend less time on meetings with friends, listening to music and less often do sports. However, they spend more time at a computer and watching television. Reverse tendency was observed in persons without depression. Research results show that persons spending a lot of time at a computer are more subject to depression - hidden as well as subclinical. The main cause given by students from both countries was economically insecure future.

Table 1. Detailed research results concerning psycho-emotional state of students form State School of Higher Education in Biala Podlaska and Ternopil State Medical University

		Lack of depression	Subclinical depression	Hidden depression
Number of people	Pl	9	7	8
	Ua	13*	9	2*
Number of depression assessment points	Pl	5,67±0,51	9,2±0,22 **	17,9±1,6**
	Ua	3,16±0,50*	8,40±0,22**	15,0±0,31**
Meetings with friends, in hours	Pl	130,7±11,9	101,0±10,5	98,6±11,5
	Ua	149,2±12,3	88,9±5,2**	88,0±2,2**
Listening to music, in hours	Pl	59,3±8,3	36,8±4,6**	28,0±6,6**
	Ua	75,5±9,2	42,8±2,3**	24,8±5,2**
Watching television, in hours	Pl	51,0±11,6	58,7±11,7	88,7±11,5**
	Ua	63,7±3,4	71,1±6,5	92,4±9,8**
Time spent at a computer, in hours	Pl	51,6±9,3	62,0±7,7	117,5±9,3**
	Ua	39,6±2,1	75,6±6,6**	135,4±13,9**
Sport, in hours	Pl	32,7±12,9	15,8±5,7**	17,5±3,8**
	Ua	86,7±10,8	71,1±7,2	25,0±2,0**
Number of burnout assessment points, in hours	Pl	20,7±4,1	34,4±4,9**	60,6±7,8**
	Ua	19,2±1,6	34,2±2,9**	63,5±5,9**
mA	Pl	85,0±6,8	49,0±4,1**	38,5±3,9**
	Ua	88,8±8,9	46,1±4,6**	32,5±3,1**

* - results' difference credibility ($P < 0.001$) concerning students' group from Ukraine in comparison to the appropriate result from group of Polish students in the same category

** - results' difference credibility ($P < 0.001$) in a given category in comparison to results from "lack of depression" category

Conclusions

1. In 62% of Polish students and 46% of Ukrainian students an increase in anxiety and depression level in the Zigmond scale was observed.
2. The presence of burnout syndrome was observed in 33% of Polish students and in 8% of Ukrainian students.
3. Pain threshold in case of all students was higher with regards to lack of depression and lowered with regard to both categories with depression.

References:

1. Bilikiewicz A, Landowski J, Radziwiłłowicz P. (2003), *Psychiatria. Repetytorium* (wyd.2) Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, s. 66-69.
2. Brooks K, Carter J, (2013), *Overtraining, Exercise, and Adrenal Insufficiency*. J Nov Physiother; 16, s. 125.
3. Hajduk A, Korzonek M. i wsp. (2011), *Badanie depresyjności skalą depresji Becka*; Annales Academia Medica Estetinesis Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie; 57, s. 1-6.
4. Hallstrom C, McClure N. (2007), *Depresja. Odpowiedzi na pytania*; Urban & Partner, s. 230.
5. Hapke U, Maske UE. I wsp. (2013), *Chronic stress among adults in Germany : Results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults* Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz; 56, s. 749-54.
6. Kassyl G.N, (1975), *Science about pain*. Science, Moscow, s. 96.
7. Litzke S, Schuh H. (2007), *Stres, lobbng i wypalenie zawodowe*, Gdańsk GWP, s. 200.
8. *Maslach C, Schaufeli W.(2001), Leiter MP. Job burnout Annu. Rev. Psychol.*; 52, s. 397-422.
9. Maslach C, Schaufeli W. (1993), *History and conceptual specificity of burnout. Recent development in theory and research*, Hemisphere New-York, s. 243.
10. Miodek A., Szemraj P. i wsp. (2007), *Depresja maskowana - historia i współczesność*. Polski Merkuriusz Medyczny; 13, s. 78 - 80.
11. Stanetić K, Tesanović , (2013), *Influence of age and length of service on the level of stress and burnout syndrome* Med Pregl.66, s. 153-162.

OCENA POZIOMU PRZECIWCIAŁ PRZECIWKO SPECYFICZNYM BIAŁKOM ANTYGENOWYM *BORRELIA BURGDORFERI* S.L. U OSÓB ZAWODOWO NARAŻONYCH NA POKŁUCIE PRZEZ KLESZCZE W PÓŁNOCNO-WSCHODNIM REJONIE WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO

Małgorzata Tokarska-Rodak^{1,2}, Maria Kozioł-Montewka^{1,2},
Dorota Plewik³, Adam Szepełuk³, Justyna Paszkiewicz², Anna Pańczuk²

¹Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

²Instytut Zdrowia, Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

³Centrum Badań Nad Innowacjami, Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

Tokarska-Rodak M., Kozioł-Montewka M., Plewik D., Szepełuk A., Paszkiewicz J., Pańczuk A. (2013), *Ocena poziomu przeciwciał przeciwko specyficznym białkom antygenowym *Borrelia burgdorferi* s.l. u osób zawodowo narażonych na pokłucie przez kleszcze w północno-wschodnim rejonie województwa lubelskiego*. Człowiek i Zdrowie, 2 (VII), s. 19-25

Streszczenie:

Cel pracy: celem pracy było oznaczenie przeciwciał IgM/IgG skierowanych przeciwko białkom antygenowym *Borrelia* u leśników i rolników oraz osób nie narażonych zawodowo na pokłucie przez kleszcze w północno-wschodnim rejonie województwa lubelskiego.

Materiał i metody: grupę badaną stanowiły osoby szczególnie narażone na pokłucie przez kleszcze jak leśnicy, rolnicy (275 osób), oraz grupa kontrolna - 45 osób mieszkających w okolicach Białej Podlaskiej. Oznaczono IgM/IgG anty-*Borrelia* (Elisa, Wb) oraz wykonano badania ankietowe.

Wyniki: obecność IgM/IgG anty-*Borrelia* wykazano u 44,73% badanych, zaś brak przeciwciał stwierdzono u 28,10% leśników i 27,01% rolników. U 95,5% osób grupy kontrolnej nie stwierdzono obecności IgM/IgG anty-*Borrelia*, co świadczy o braku zakażenia mimo, że 41,86% z nich informuje o pokłuciu wielokrotnym, a 46,51% o pokłuciu jednokrotnym.

Wnioski: pokłucia przez kleszcze dominują w miesiącach letnich, jednak możliwe są również wczesną wiosną i późną jesienią. Rumień wędrujący występuje częściej u osób wielokrotnie kłutych przez kleszcze niż u osób kłutych jednokrotnie.

Słowa kluczowe: borelioza, *Borrelia burgdorferi*, diagnostyka boreliozy

Wstęp

Borelioza jest chorobą występującą zarówno w Europie, Azji jak i Ameryce Północnej. Na wystąpienie chorób odkleszczowych, w tym boreliozy, w sposób szczególny narażone są osoby przebywające na terenach o dużym stopniu zalesienia z racji wykonywanej pracy zawodowej – leśnicy, osoby pracujące przy wyrębie i nasadzeniach drzew, transporcie drewna oraz rolnicy.

Pierwotną przyczyną boreliozy jest zawsze zakażenie krętkami należącymi do kompleksu *B. burgdorferi* sensu lato, lecz kliniczny przebieg choroby tylko w pewnym stopniu zależy od genotypu bakterii i ich liczby (Sigal 1997, Kisand 2007). Rozprzestrzenianie krętków w organizmie człowieka jest procesem złożonym, zachodzącym dzięki licznym przystosowaniom i mechanizmom umożliwiającym przetrwanie bakterii w tkankach (Krajczyk i in., 2008, Siegel i in., 2012). Odpowiedź immunologiczna skierowana przeciwko białkom antygenowym *Borrelia* zachodzi w organizmie osoby zakażonej w sposób niezwykle dynamiczny i bardzo złożony. Pojawienie się krętków *Borrelia* jest sygnałem do uruchomienia wrodzonych mechanizmów obronnych już w momencie ich wnikięcia do organizmu człowieka w czasie pokłucia przez zakażone kleszcze. Następuje aktywacja układu dopełniacza, lizozymu, działanie komórek fagocytujących, komórek cytotoksycznych (Mączka 2010).

Odpowiedź humoralna rozwija się później. Przeciwciała IgM anty-*Borrelia* wytwarzane są w organizmie człowieka w odpowiedzi na obecność białek antygenowych bakterii w 2-4 tygodniu od zakażenia osiągając szczyt w 4-6 tygodniu. Jako pierwsze wytwarzane są przeciwciała klasy IgM anty-OspC i anty-p41. U większości pacjentów z aktywną boreliozą poziom przeciwciał IgM maleje po około 4 miesiącach. Już około 4 tygodnia od zakażenia w surowicy zaczynają pojawiać się przeciwciała IgG. W klinicznie zaawansowanej boreliozie czy ostrej neuroboreliozie seropozytywność IgM/IgG wzrasta do 70-90%. W okresie tym odpowiedź immunologiczna może być wyrażona w stosunku do kilku antygenów. European Concerted Action on Lyme Boreliosis (EUCALB) oraz Center for Disease Control and Prevention (CDC) zalecają dwustopniową diagnostykę serologiczną boreliozy. Jako normę przyjęto, że rozpo-

Adres do korespondencji: Małgorzata Tokarska-Rodak, Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Chodźki 1, 20-093 Lublin, e-mail: rodak@vp.pl.

znanie każdej z postaci klinicznych choroby, z wyjątkiem wczesnych zmian skórnych typu rumienia wędrującego (EM), wymaga dwuetapowego postępowania diagnostycznego. W pierwszym etapie należy wykazać obecność swoistych przeciwciał IgM i/lub IgG (w zależności od fazy choroby) metodami immunoenzymatycznymi (IFA lub ELISA). W drugim etapie, należy wykonać oznaczenie techniką Western-blot (Wb) (CDC 2011, EUCALB 2011). Dwuetapowy schemat diagnostyczny pozwala na eliminację nieswoistych wyników fałszywie dodatnich, które zdarzają się z różną częstotliwością przy diagnostyce jednym testem oraz umożliwia jednoznaczną ocenę przy interpretacji wyników granicznych. Według obowiązujących w Europie wytycznych testy serologiczne określające poziom przeciwciał IgM/IgG anty-*Borrelia burgdorferi* nie powinny być wykorzystywane do oceny skuteczności leczenia. Skuteczność antybiotykoterapii wdrożonej w celu eliminacji zakażenia krętkami *Borrelia* należy oceniać wyłącznie na podstawie dynamiki obrazu klinicznego (EUCALB 2011, Flisiak i in., 2011, Chmielewska-Badora i in., 2006).

Celem pracy było oznaczenie przeciwciał IgM i IgG skierowanych przeciwko białkom antygenowym *Borrelia* u leśników i rolników oraz osób nie narażonych zawodowo na pokłucie przez kleszcze w północno-wschodnim rejonie województwa lubelskiego.

Materiał i metody

Grupy badane

Grupa I - 275 osób z czego: 171 osób (62,41%) stanowili leśnicy i pracownicy leśni Nadleśnictw Biała Podlaska, Chotyłów, Międzyrzec Podlaski, Parczew, Radzyń Podlaski zaś 104 osoby (37,59%) to rolnicy i zbieracze runa leśnego mieszkający na terenie w/w nadleśnictw. Badani, to osoby w wieku od 19 do 86 lat, w tym 85 kobiet (20-64 lata) co stanowi 30,91% grupy badanej i 190 mężczyzn (19-86 lat) co stanowi 69,09% grupy badanej.

Grupa II - (grupa kontrolna) - 45 osób w wieku od 20 do 58 lat mieszkających stale lub czasowo na terenie endemicznego występowania boreliozy (okolice Białej Podlaskiej woj. lubelskie). Grupę stanowiło 25 kobiet (20-53 lata) i 20 mężczyzn (20-58 lat).

U wszystkich osób wykonano badania przesiewowe testem Elisa (Euroimmun) w kierunku obecności w surowicy przeciwciał IgM i IgG anty-*Borrelia*. Wszystkie wyniki pozytywne i graniczne uzyskane w badaniu przesiewowym potwierdzono testem Western blot (Euroimmun).

Stosowane testy

Test Elisa

Test Elisa stosowany jest jako test przesiewowy służący do ilościowego oznaczenia poziomu przeciwciał IgM i IgG anty-*Borrelia* w surowicy. W niniejszych badaniach wykorzystano testy Elisa firmy Euroimmun. Studzienki reakcyjne mikropłytki opłaszczono były ekstraktem antygenów *Borrelia burgdorferi* sensu stricto, *Borrelia afzelii*, *Borrelia garinii* i białkiem rekombinowanym VlsE *Borrelia burgdorferi*. Test wykonywano zgodnie z rekomendacjami producenta.

Test potwierdzenia Western blot

Stosowano test potwierdzenia Western blot (Wb) firmy Euroimmun do jakościowego oznaczenia ludzkich przeciwciał IgM i IgG przeciwko antygenom *Borrelia*. W teście Wb źródłem antygenów był szczep *Borrelia afzelii*. Białka z ekstraktu *Borrelia* rozdzielone elektroforetycznie na żelu poliakrylamidowym według ciężarów molekularnych i przeniesione na membranę celulozową. Paski testowe zawierały białka antygenowe: p83, p41, p39 (Bmp A), p31 (Osp A), p30, p25 (Osp C), p21, p19, p17. Dodatkowo każdy z pasków zawierał chip membrany z rekombinowanym antygenem VlsE. Test wykonywano zgodnie z rekomendacjami producenta. Interpretacji testu dokonywano za pomocą programu EuroLinescan (Euroimmun).

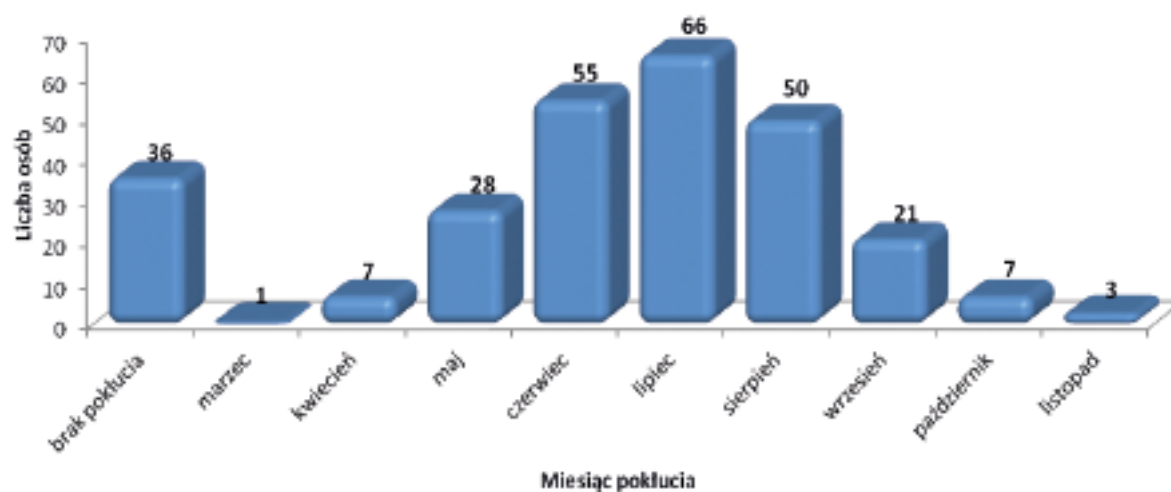
Badania ankietowe

Wśród osób badanych grupy I (leśnicy, rolnicy, zbieracze runa leśnego) i grupy II (grupa kontrolna) przeprowadzono ankietę, która zawierała pytania dotyczące zaobserwowanych przez badanych pokłuć przez kleszcze, krotkości pokłucia, wystąpieniu lub braku obecności rumienia wędrującego, występowania subiektywnych objawów, które badani mogli wiązać z faktem pokłucia przez kleszcze.

Wyniki

Leśnicy i rolnicy

Spośród badanych leśników i rolników 13,1% nie zauważyło faktu pokłucia przez kleszcze. Najwięcej badanych deklaroowało pokłucie w miesiącach letnich - czerwcu, lipcu i sierpniu odpowiednio 20%, 24% i 18%. Dziesięć procent (10%) badanych informuje o pokłuciu w maju zaś 7% we wrześniu. Interesujący wydaje się fakt, iż leśnicy informują o pokłuciu wczesną wiosną, w kwietniu (2,5%) i marcu (0,36%) oraz późną jesienią, w październiku (2,5%) i listopadzie (1,1%). Rycina 1a przedstawia deklarowany przez badanych miesiąc pokłucia przez kleszcze.



Rycina 1a. Deklarowany przez badanych leśników i rolników miesiąc pokłucia przez kleszcze

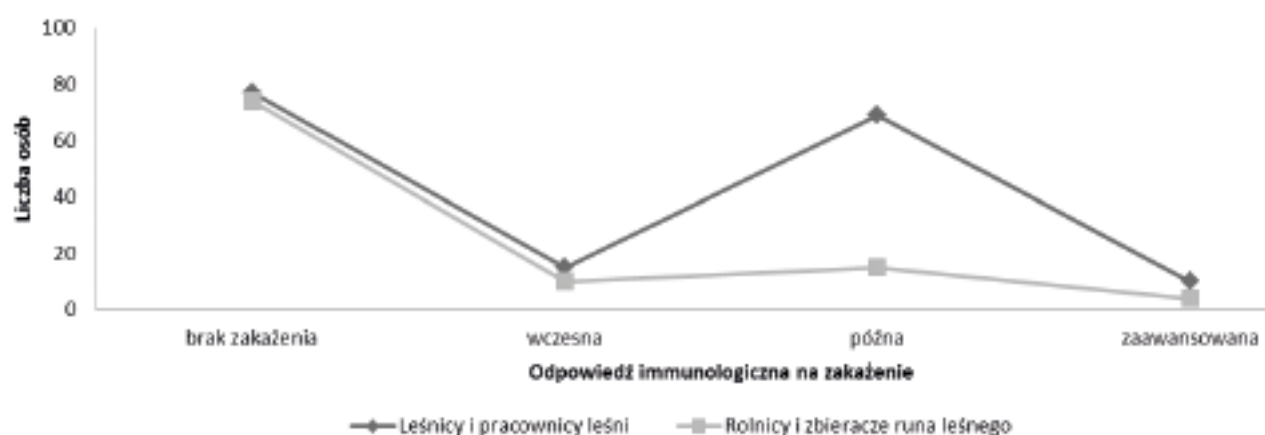
W oparciu o wyniki uzyskane w badaniach wykonanych testem Elisa i testem potwierdzenia Western blot brak przeciwciał IgM/IgG anty-*Borrelia* stwierdzono u 77 leśników (28,10%) i 74 rolników (27,01%) co stanowi łącznie 152 osoby (55,27%). Badani są zawodowo narażeni na pokłucia przez kleszcze i z wymienionych 152 osób - 65 (43,05%) deklaroowało pokłucie jednokrotne zaś 59 (39,07%) pokłucie wielokrotne. Tylko 17,88% badanych, u których nie wykryto przeciwciał anty-*Borrelia* deklaroowało brak pokłucia przez kleszcze. U 23 osób tej grupy (15,13%) w przeszłości wystąpił rumień wędrujący (EM) i z tego powodu u badanych wdrożono antybiotykoterapię.

Obecność przeciwciał IgM i/lub IgG wykazano u 123 osób (44,73%). Przeciwciała dla specyficznych białek *Borrelia* tylko w klasie IgM stwierdzono u 25 osób (9,12%) w tym 15 leśników (5,47%) i 10 rolników (3,65%). Obecność IgM anty-*Borrelia* interpretowano jako wczesną fazę odpowiedzi immunologicznej na zakażenie. Spośród 123 osób tej grupy aż 60% informowało o wielokrotnym pokłuciu przez kleszcze, 24% o pokłuciu jednokrotnym, a 16% nie zauważyło faktu pokłucia przez kleszcza. U 7 osób tej grupy (5,6%) wystąpił rumień wędrujący (EM).

Obecność przeciwciał anty-*Borrelia* zarówno w klasie IgM jak i IgG świadcząca o zaawansowanej odpowiedzi immunologicznej na zakażenie *Borrelia*, co stwierdzono u 14 osób (5,11%) w tym 10 leśników (3,65%) i 4 rolników (1,46%). Połowa badanych tej grupy (50%) informowała o pokłuciu mnogich zaś 35,7% o pokłuciu jednokrotnych. Trzy osoby z tej grupy zgłosiły wystąpienie w przeszłości rumienia wędrującego.

Późną odpowiedź na zakażenie przejawiającą się obecnością przeciwciał dla specyficznych białek antygenowych *Borrelia* tylko w klasie IgG obserwowano u 84 osób (30,66%) w tym u 69 leśników (25,18%) i 15 rolników (5,47%). Zdecydowana większość badanych tej grupy (64,29%, 54 osoby) była wielokrotnie kłuta przez kleszcze, 32,14% (27 osób) informuje o pokłuciu jednokrotnym, a 3 osoby (3,57%) nie pamiętają faktu pokłucia przez kleszcza. Siedemnaście osób tej grupy (20,23%) deklaruje wystąpienie po pokłuciu rumienia wędrującego.

Wczesną i zaawansowaną odpowiedź immunologiczną przejawiającą się obecnością przeciwciał IgM lub IgM i IgG stwierdzano u zbliżonej liczby leśników czy rolników. Wyraźne różnice widoczne są w liczebności osób, u których stwierdzono późną odpowiedź immunologiczną na zakażenie *Borrelia* - 69 leśników (25,18%) i 15 rolników (5,47%). Rycina 2 przedstawia zależność pomiędzy stwierdzanym u badanych stopniem zaawansowania odpowiedzi immunologicznej na zakażenie *Borrelia* w zależności od grupy zawodowej.



Rycina 2. Zależność pomiędzy stwierdzanym u badanych stopniem zaawansowania odpowiedzi immunologicznej na zakażenie *Borrelia* w zależności od grupy zawodowej.

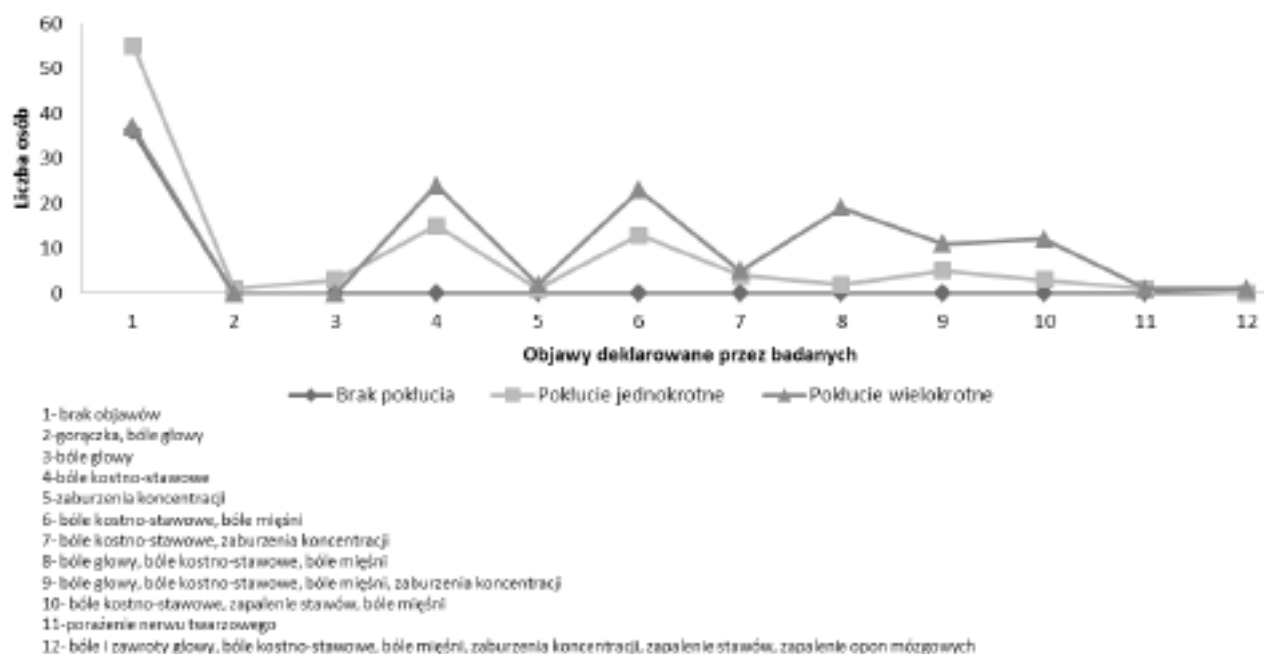
Przeanalizowano częstość występowania objawów deklarowanych przez badanych leśników i rolników w aspekcie wystąpienia rumienia wędrującego i w aspekcie krotności pokłucia przez kleszcze. Rumień wędrujący wystąpił po pokłuciu przez kleszcze u 50 osób (18,25%), przy czym u 15 (5,47%) był to jedyny deklarowany objaw zakażenia krętkami *Borrelia*. U pozostałych 35 osób (12,72%) wystąpiły z różną częstością inne objawy. Z grupy osób zawodowo narażonych na pokłucie przez kleszcze wystąpienie rumienia wędrującego (EM) deklarowało 5,84% jednokrotnie kłutych przez kleszcze i 12,41% kłutych wielokrotnie.

Szczegóły przedstawiono na rycinie 3.



Rycina 3. Objawy deklarowane przez badanych w aspekcie obecności rumienia wędrującego (EM)

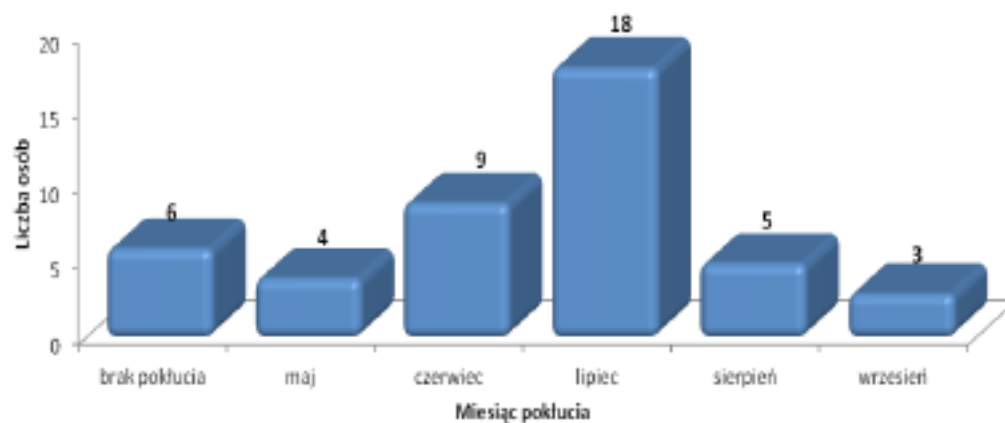
Osoby wielokrotnie kłute przez kleszcze częściej zgłaszały istnienie różnorodnych dolegliwości bólowych niż osoby kłute jednokrotnie czy deklarujące brak pokłuć. Dokładny rozkład uzyskanych wyników prezentuje rycina 4.



Rycina 4. Objawy deklarowane przez badanych w aspekcie krotności pokłucia przez kleszcze.

Grupa kontrolna

Osoby z grupy kontrolnej, podobnie jak leśnicy, deklarowały pokłucia głównie w miesiącach letnich - czerwiec (20%), lipiec (40%), sierpień (11%). Zdecydowanie mniej pokłuć deklarowało w maju (8,8%) i wrześniu (6,6%). W grupie kontrolnej pokłucie przez kleszcze deklarowało 86,6%, zaś brak pokłucia 13,3% osób. Rycina 1b przedstawia deklarowany przez badanych miesiąc pokłucia przez kleszcze.



Rycina 1b. Deklarowany przez badanych z grupy kontrolnej miesiąc pokłucia przez kleszcze

W grupie kontrolnej liczącej 45 osób u 43 (95,5%) nie stwierdzono obecności przeciwciał IgM i/lub IgG dla białek antygenowych *Borrelia*, co świadczy o braku zakażenia mimo, że 41,86% z nich informuje o pokłuciu wielokrotnym, a 46,51% o pokłuciu jednokrotnym. Zdecydowanie brak kontaktu z kleszczem deklarowało 11,63% osób tej grupy. U 1 osoby (2,2%) w teście Western blot uzyskano wynik graniczny w klasie IgM, co może świadczyć o początkowej fazie odpowiedzi immunologicznej na zakażenie lecz wymaga potwierdzenia klinicznego i ponownych badań serologicznych. U 1 osoby (2,2%), która deklarowała wielokrotne pokłucie przez kleszcze i obecność w przeszłości rumienia wędrującego, uzyskano wynik pozytywny w klasie IgG. O wystąpieniu rumienia wędrującego informowało 7 osób (15,5%) zaś kolejnych 12 osób (26,6%) informowało o wystąpieniu dolegliwości bólowych ze strony układu kostno-stawowego i mięśni lecz ankietowanym trudno było określić czy mają one związek z faktem pokłucia przez kleszcze.

Dyskusja

Kleszcze mogą stanowić dla człowieka źródło zakażenia krętkami *Borrelia burgdorferi*, wirusem odkleszczowego zapalenia opon mózgowych czy czynnikiem ludzkiej erlichiozy. W związku z tym osoby pracujące w środowisku występowania kleszczy są szczególnie narażone na choroby transmisyjne. Dane literaturowe informują, że największe zagrożenie ze strony kleszczy istnieje w lipcu, sierpniu i czerwcu, gdyż w tych miesiącach notowano najczęściej pokłucia odpowiednio 43%, 31%, i 16%. Rzadziej notowano pokłucia we wrześniu (9%) i maju (1%) (Bartosik i in., 2004). W badaniach własnych uzyskano potwierdzenie tych informacji, gdyż najczęściej badanych deklaroowało pokłucie w miesiącach letnich - czerwcu, lipcu i sierpniu odpowiednio 20%, 24% i 18%. Dziesięć procent (10%) badanych informuje o pokłuciu w maju zaś 7% we wrześniu. Interesujący wydaje się fakt, iż do ataków kleszczy może dochodzić również wczesną wiosną w kwietniu (2,5%) i marcu (0,36%) oraz późną jesienią, w październiku (2,5%), a nawet listopadzie (1,1%).

Zarówno pracownicy leśni jak i rolnicy z racji na charakter wykonywanej pracy należą do grup zawodowych narażonych na stosunkowo częste pokłucia przez kleszcze. Obecność przeciwciał IgM i/lub IgG anti-*Borrelia* wykazano u 44,73% badanych z tych grup zawodowych i jak wynika z analizy uzyskanych wyników wczesną i zaawansowaną odpowiedź immunologiczną przejawiającą się obecnością przeciwciał IgM lub IgM i IgG stwierdzano u zbliżonej liczby leśników czy rolników. Wyraźne różnice widoczne są w liczebności osób, u których stwierdzono późną odpowiedź immunologiczną na zakażenie *Borrelia* -25,18% leśników i 5,47% rolników.

Wczesnym objawem zakażenia krętkiem *Borrelia burgdorferi* sensu lato jest rumień wędrujący, którego pojawienie nie wymaga potwierdzenia badaniami serologicznymi i kwalifikuje do podjęcia terapii antybiotykowej. Testy serologiczne na etapie rumienia nie powinny być wykonywane. Zbyt wczesnie wykonany test serologiczny może wykazywać fałszywie ujemne wyniki w zakresie obecności IgM ze względu na niskie wartości znamienne (CDC 2011, EUCALB 2011). W grupie badanej rumień wędrujący wystąpił u 18,25% rolników i leśników biorących udział w badaniu, przy czym u 5,47% był to jedyny deklarowany objaw związany z zakażeniem krętkami *Borrelia*. Dane literaturowe informują, że oprócz rumienia w miejscu pokłucia przez kleszcza może wystąpić świąd (34%), ból (13%), mrowienie (9%) i pieczenie (7%) (Bartosik i in., 2004).

Badania ankietowe przeprowadzone wśród osób zawodowo narażonych na pokłucie przez kleszcze wykazały, że badani deklarują jednoczesne występowanie wielu objawów chorobowych wśród których dominują bóle kostno-stawowe (14,23%), bóle kostno-stawowe i bóle mięśni (13,14%), bóle głowy, bóle kostno-stawowe i bóle mięśni (7,66%), bóle głowy, bóle kostno-stawowe, bóle mięśni i zaburzenia koncentracji (5,84%).

Około 10-20% pacjentów ze zdiagnozowaną boreliozą kilka miesięcy do roku po zastosowanej odpowiedniej antybiotykoterapii odczuwa dolegliwości kliniczne o charakterze ciągłym czy nawracającym. Stan taki określa się jako post-treatment Lyme disease syndrom (PTLDS) jeśli charakteryzuje się obecnością zespołu uporczywych dolegliwości i trwa dłużej niż 6 miesięcy po leczeniu. PTLDS nie może być określane jako „chronic” Lyme disease i nie kwalifikuje do wprowadzenia antybiotykoterapii, która jest w tych przypadkach nieskuteczna i potencjalnie szkodliwa dla pacjenta z PTLDS. Dla pacjentów z PTLDS rekomendowane jest zastosowanie leczenia objawowego (CDC 2011, Stanek i in., 2011, Kisand i in., 2007, Sigh i in. 2004). Przyczyna występowania PTLDS nie jest do końca wyjaśniona. Przypuszcza się, że powodem jest uszkodzenie tkanek powstałe w wyniku zakażenia i możliwość inicjowania odpowiedzi autoimmunologicznej (CDC 2011, Stanek i in., 2011, Kisand i in., 2007).

Wnioski

1. Pokłucia przez kleszcze dominują w miesiącach letnich, jednak możliwe są również wczesną wiosną i późną jesienią dlatego bez względu na porę roku należy stosować odzież ochronną i repelenty by zminimalizować możliwość pokłucia i tym samym zmniejszyć ryzyko zakażenia krętkiem *Borrelia*.
2. Osoby pracujące w terenie zalesionym, leśnicy, drwale, osoby zajmujące się transportem drewna, ale także zbieracze runa leśnego należą do grupy osób szczególnie narażonych na wielokrotne pokłucia przez kleszcze i występowanie różnorodnych objawów, które mogą zaistnieć w konsekwencji zakażenia krętkami *Borrelia*.
3. Rumień wędrujący występuje częściej u osób wielokrotnie kłutych przez kleszcze niż u osób kłutych jednokrotnie.
4. U osób wielokrotnie kłutych przez kleszcze częściej występują łącznie różne rodzaje dolegliwości bólowych niż u osób kłutych jednokrotnie.

Literatura:

1. Bartosik K., Kubrak T., Sitarz M., Świącicka M., Buczek A. (2004), *Stopień zagrożenia mieszkańców południowo-wschodniej Polski kleszczami i chorobami odkleszczowymi*. Wiadomości Parazytologiczne, 50, 2, s. 249-252.
2. Center for Disease Control and Prevention (April, 2011), Two-step Laboratory Testing Process, In: *Lyme Disease*, www.cdc.gov/lyme/diagnostictreatment/LabTest/TwoStep/20.07.2011,
3. Chmielewska-Badora J., Cisak E., Wójcik-Fatla A., Zwoliński J., Buczek A., Dutkiewicz J. (2006), *Correlation of tests detection of Borrelia burgdorferi sensu lato infection in patients with diagnosed borreliosis*. AAEM, 13, s. 307-311.
4. European Concerted Action on Lyme Borreliosis (March, 2008). Test in use, In: *Diagnosis serology*, http://meduni09.edis.at/eucalb/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=102, (20.07.2011).
5. Flisiak, S. Pancewicz, S. (2011), Diagnostyka i leczenie boreliozy z Lyme, W: *Zalecenia Polskiego Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych*.: <http://www.pteilchz.org.pl/standardy.htm>, (19.07.2011).
6. Kisand K.E., Prück T., Kisand K.V. (2007), *Propensity to excessive proinflammatory response in chronic Lyme borreliosis*. APMIS, 115, s. 134-41.
7. Krajczy P., Schreiber J., Skerka Ch., Haupt K., Brade V., Weallich R., Zipfel P.F. (2008), *Assessment of the regions within complement regulator-acquiring surface protein (CRASP)-2 of Borrelia burgdorferi required for interaction with host immune regulators FHL-1 and factor H*. Int J Med Microbiol 298, suppl 1, s. 268-271.
8. Mączka I., Tylewska-Wierzbanowska S. (2010), *Cykl krążenia krętków Borrelia burgdorferi w środowisku*. Post Mikrob 49, s. 25-32.
9. Siegel C., Hallstrom T., Skerka C., Eberhardt H., Uzonyi B., Beckhaus T., Karas M. (2010), *Complement factorH-related proteins CFHR2 and CFHR5 represent novel ligands for the infection-associated CRASP protein of Borrelia burgdorferi*. PLoS ONE 5,10,13519, www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0013519, (08.02.2012).
10. Sigal LH. (1997), *Lyme disease: a review of aspects its immunology and immunopathogenesis*. Annu Rev Immunol 15, s. 63-91.
11. Singh S. K., Girschick H. J. (2004), *Lyme boreliosis: from infection to autoimmunity*. CMI, 10, s. 598-614.
12. Stanek G., Fingerle V., Hunfeld K.P., Jaulhac B., Kaiser R., Krause A., Kristoferitsch W., O'Connell S., Ornstein K., Strle F., Gray J. (2011), *Lyme borreliosis: Clinical case definitions for diagnosis and management in Europe*. Clin Microbiol Infect, 17, 1, s. 69-79.

THE ASSESSMENT OF THE LEVEL OF ANTIBODIES AGAINST SPECIFIC ANTIGENIC PROTEINS BORRELIA BURGDORFERI S.L. IN THE GROUP OF PERSONS OCCUPATIONALLY EXPOSED TO TICK STINGS IN THE NORTH-EASTERN REGION OF LUBELSKIE VOIVODESHIP

Małgorzata Tokarska-Rodak^{1,2}, Maria Koziół-Montewka^{1,2}, Dorota Plewik³,
Adam Szepeluk³, Justyna Paszkiewicz², Anna Pańczuk²

¹Institute and Department of Medical Microbiology, Medical University in Lublin

²Health Institute, Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska

³Innovation Research Centre, Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska

Tokarska-Rodak M., Koziół-Montewka M., Plewik D., Szepeluk A., Paszkiewicz J., Pańczuk A. (2013), *The assessment of the level of antibodies against specific antigenic Proteins Borrelia Burgdorferi s.l. in the group of persons occupationally exposed to tick stings in the North-Eastern region of Lubelskie Voivodeship*. Human and Health, 2 (VII), p. 26-32

Summary:

Objective of the study: The aim of this study was to determine the IgM / IgG antibodies against Borrelia antigen proteins within the group of foresters and farmers, and people not occupationally exposed to tick stings in the north eastern part of the Lublin province.

Material and Methods: The study group consisted of people particularly vulnerable to stings by ticks, such as foresters, farmers (275 people), and a control group - 45 people, living in the vicinity of Biala Podlaska. IgM / IgG anti-Borrelia (Elisa, Wb) were marked and a survey was carried out.

Results: The presence of IgM / IgG anti-Borrelia was found in case of 44.73% of patients, while no antibodies were found in case of 28.10% foresters and 27.01% farmers. In 95.5% of cases within the control group IgM / IgG anti-Borrelia was not identified, which suggests the absence of infection despite the fact that 41.86% of them repeatedly reported being stung, and 46.51% of at least one sting.

Conclusions: tick stings dominated during the summer months, but occurred also in early spring and late autumn. Erythema migrans is more common for people repeatedly stung by ticks than those who have been stung once.

Key words:

Lyme disease, Borrelia burgdorferi, Lyme disease diagnosis

Introduction

Lyme disease is a disease that occurs in Europe, Asia and North America. The occurrence of tick-borne diseases, including Lyme disease, in particular affects the occupants of the areas with a high degree of forestation by reason of their work - foresters, who works at clearing and plantings of trees, timber transport, as well as farmers.

The primary cause of Lyme disease is always the infection of spirochetes belonging to type B. burgdorferi sensu lato, but the clinical course of the disease depends only to some extent on genotype of bacteria and their number (Sigal 1997, Kisand 2007). The spread of spirochetes in the human body is a complex process that occurs through a number of mechanisms that allow for the readjustments and survival of bacteria in the tissues (Krajczy i in., 2008, Siegel et al., 2012). The immune system response directed against the antigen of Borrelia proteins occurs in the body of an infected person in a very dynamic and very complex way. The emergence of Borrelia is a signal to trigger innate defense mechanisms at the time of their entry into the human body during the sting by infected ticks. The activation of complement, lysozyme, activity of phagocytic cells, cytotoxic cells take place (Mączka 2010). The antibody response develops later. Anti-Borrelia IgM antibodies are produced in the human body in response to the presence of the antigenic proteins of bacteria in 2-4th week after infection reaching a peak on 4-6 week. As first, antibodies IgM anti-OspC and anti-p41 are created. For the majority of patients with active Lyme IgM antibody level decreases after about 4 months. Already about 4 weeks after infection IgG antibodies begin to appear in the serum. In clinically advanced Lyme disease or acute neuroborreliosis seropositivity IgM / IgG increases to 70-90%. During this time the immune response may be expressed in relation to several antigens. European Concerted Action on Lyme Borreliosis (EUCALB) and the Center for Disease Control and Prevention (CDC) recommend a two-step serological diagnosis of Lyme disease. As a rule it has been assumed that the identification of each of the

Adress for correspondence: Małgorzata Tokarska-Rodak, Institute and Department of Medical Microbiology, Medical University in Lublin, Chodźki 1, 20-093 Lublin, e-mail: rodak@vp.pl.

clinical forms of the disease, with the exception of early-type lesions of erythema migrans (EM), requires a two-step diagnostic procedure. In the first stage the presence of specific IgM and / or IgG (depending on the stage of the disease) must be demonstrated through immunoenzymatic methods (ELISA or IFA). In the second step, one should make a determination by Western blot (Wb) (CDC 2011, EUALB 2011).

A two-stage diagnostic scheme allows for the elimination of non-specific false positives that occur with varying frequency in the diagnosis of one test and allow a clear assessment of the interpretation of the border results. According to current guidelines in Europe serological tests indicate levels of IgM / IgG anti-Borrelia burgdorferi should not be used to evaluate the effectiveness of treatment. Effectiveness of antibiotic implemented in order to eliminate the spirochete Borrelia infection must be assessed solely on the basis of the dynamics of the clinical picture (EUALB 2011, Flisiak et al., 2011, Chmielewska-Badora et al., 2006).

The objective of this study was to determine IgM and IgG antibodies against Borrelia antigen proteins among foresters and farmers, and people not occupationally exposed to stinging by ticks in the north eastern part of the Lublin province.

Material and methods

Researched groups

Group I - 275 people, of whom 171 persons (62.41%) were foresters and forestry workers Forest division of Biala Podlaska, Chotyłów, Międzyrzecz, Parczew, Radzyń Podlaski and 104 people (37.59%) were farmers and gatherers living in the area of the above mentioned forest divisions. Respondents are aged between 19 and 86 years, including 85 women (20-64 years), which constitutes 30.91% of the test group and 190 men (19-86 years), which constitutes 69.09% of the studied group.

Group II - (control group) - 45 people aged between 20 and 58 years living permanently or temporarily in Lyme-endemic area (near Biala Podlaska, Lubelskie province). Group consisted of 25 women (20-53 years) and 20 men (20-58 years).

ELISA screening (Euroimmun) test was performed for all the researched persons, for the presence of serum IgM and IgG anti-Borrelia. All positive results and the border results obtained in the screening test were confirmed by Western blot (Euroimmun).

Applied tests

Elisa Test

ELISA test is applied as a screening test used to quantify the levels of IgM and IgG anti-Borrelia serum. The present study used the company Euroimmun Elisa test. The reaction microplate wells were coated with extract antigens of Borrelia burgdorferi sensu stricto, Borrelia afzelii, Borrelia garinii and a recombinant protein of Borrelia burgdorferi VlsE. The test was performed in accordance with the recommendations of the manufacturer.

Western blot confirmatory test

Test which was used to confirm was called Western blot (Wb) of Euroimmun, applied for the qualitative determination of human IgM and IgG antibodies against antigens of Borrelia. In this test, the source of antigen was Wb strain of Borrelia afzelii. Borrelia protein extract separated electrophoretically on a polyacrylamide gel according to molecular weight and transferred to the cellulose membrane. The test strips contained antigenic proteins: p83, p41, p39 (bmp A), p31 (Osp A), p30, p25 (Osp C), p21, p19, p17. In addition, each strip contained a membrane chip with the recombinant antigen VlsE. The test was performed in accordance with the recommendations of the manufacturer. The interpretation of the test was performed using the EUROLineScan (Euroimmun).

Survey tests

The survey was carried out among the subjects of group I (foresters, farmers, collectors of undergrowth) and group II (control group), which included questions about the respondents observations of tick stings, the occurrence or absence of erythema migrans, the prevalence of subjective symptoms which the respondents could associate with the fact of being stung by ticks.

Results

Foresters and farmers

13.1% of the examined farmers and foresters did not notice that they were bitten by a tick. Most of the respondents declared that they were bitten by a tick in the summer months, i.e. in June, July and August (20%, 24% and 18% respectively). 10% of the respondents were bitten in May and 7% in September. It seems interesting that foresters inform about being bitten in the early spring – in April (2.5%) and March (0.36%) – and in the late autumn, in October (2.5%) and November (1.1%). Figure 1a shows in which months the respondents were bitten by a tick.

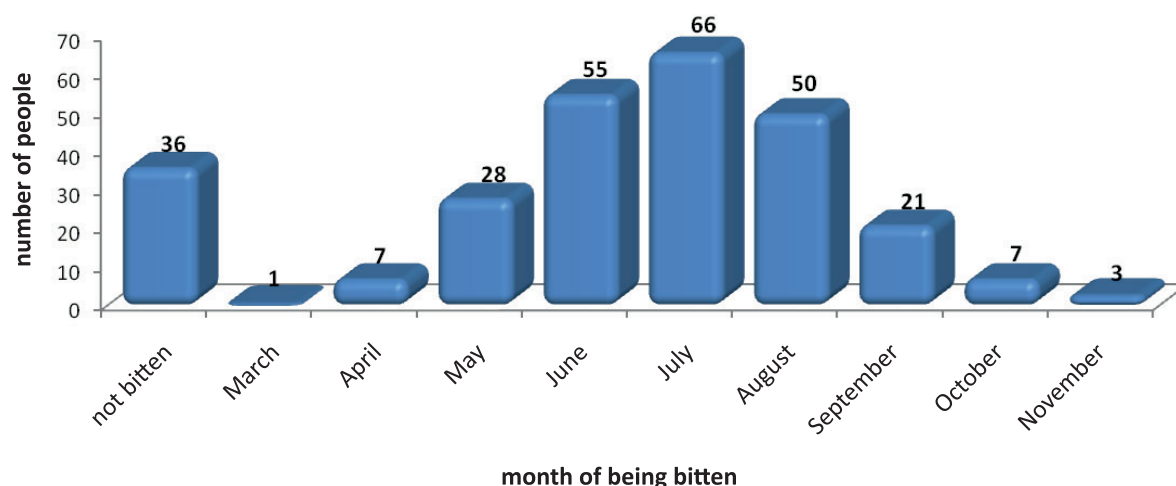


Figure 1a. Declared month of being bitten by ticks according to foresters and farmers subject to examination

On the basis of the results obtained in the study, which involved the ELISA test and the Western blot test, absence of IgM antibodies / IgG anti-*Borrelia* was found in 77 foresters (28.10%) and 74 farmers (27.01%), which represents a total of 152 people (55.27%). The respondents are occupationally exposed to tick bites. 65 of them (43.05%) declared to have been bitten once and 59 (39.07%) were bitten multiple times. Only 17.88% of the respondents in which no anti-*Borrelia* antibodies were found declared no tick bites. 23 of them (15.13%) experienced Erythema chronicum migrans and for this reason antibiotic therapy was implemented. The presence of IgM antibodies and/or IgG was found in 123 patients (44.73%). Antibodies to specific *Borrelia* proteins, only IgM, were found in 25 persons (9.12%), including 15 foresters (5.47%) and 10 farmers (3.65%). The presence of anti-*Borrelia* IgM was interpreted as an early phase of the immune response to an infection. Among 123 patients from this group, as much as 60% informed about multiple tick bites, 24% declared having been bitten once and 16% did not notice any bites. 7 persons from this group (5.6%) suffered from Erythema chronicum migrans.

The presence of anti-*Borrelia* IgM antibodies, both IgM and IgG, indicated advanced immune response to the *Borrelia* infection, which has been observed in 14 patients (5.11%), among them 10 foresters (3.65%) and 4 farmers (1.46%). Half of the respondents from this group (50%) informed about multiple bites, and 35.7% about a single bite. Three persons from this group declared having experienced Erythema chronicum migrans in the past.

Late response to infection manifested by the presence of antibodies to specific antigenic protein of *Borrelia*, only IgG, was observed in 84 patients (30.66%), including 69 foresters (25.18%) and 15 farmers (5.47%). The vast majority of respondents in this group (64.29%, 54 people) was repeatedly bitten by ticks, 32.14% (27 people) reported on having been bitten once, and 3 people (3.57%) did not remember having been bitten by ticks. Seventeen persons from this group (20.23%) said that they experienced Erythema chronicum migrans after they had been bitten.

Early and advanced immune response manifested by the presence of IgM and/or IgG antibodies was observed in a similar number of foresters and farmers. Significant differences can be seen in the number of people diagnosed with late immune response to infection with *Borrelia* - 69 foresters (25.18%) and 15 farmers (5.47%). Figure 2 shows the relationship between the severity of the immune response to infection with *Borrelia* and the professional group.

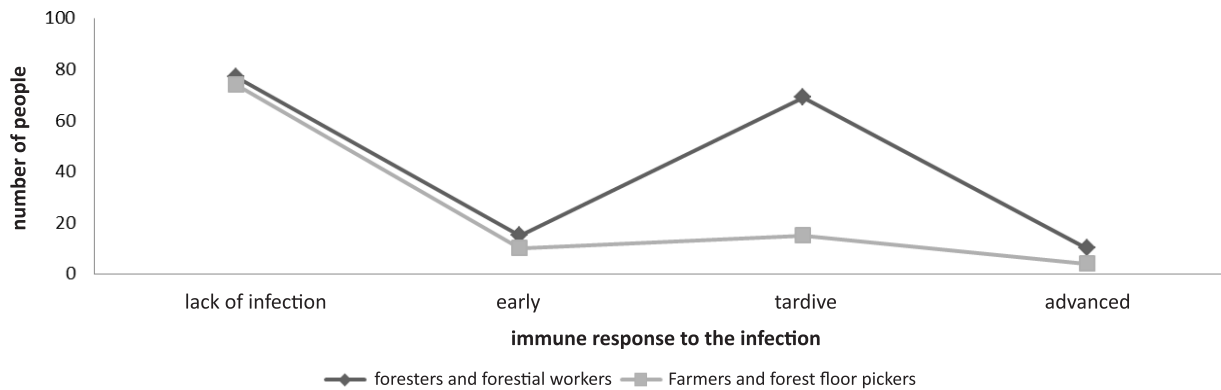


Figure 2. Relation between advancement level of immune response to *Borellia* infection recognized among subjects depending on occupational group

The incidence of symptoms declared by foresters and farmers in terms of Erythema chronicum migrans and in terms of the number of tick bites has been analysed. Erythema chronicum migrans occurred after a tick bite in 50 patients (18.25%), in 15 of them (5.47%) it was the only declared sign of infection with *Borreli*a spirochetes. In the remaining 35 persons (12.72%) other signs appeared with various frequency. 5.84 % of persons bitten only once and 12.41% persons bitten multiple times within the group of people professionally exposed to tick bites declared that they underwent Erythema chronicum migrans. Details are shown in figure 3.

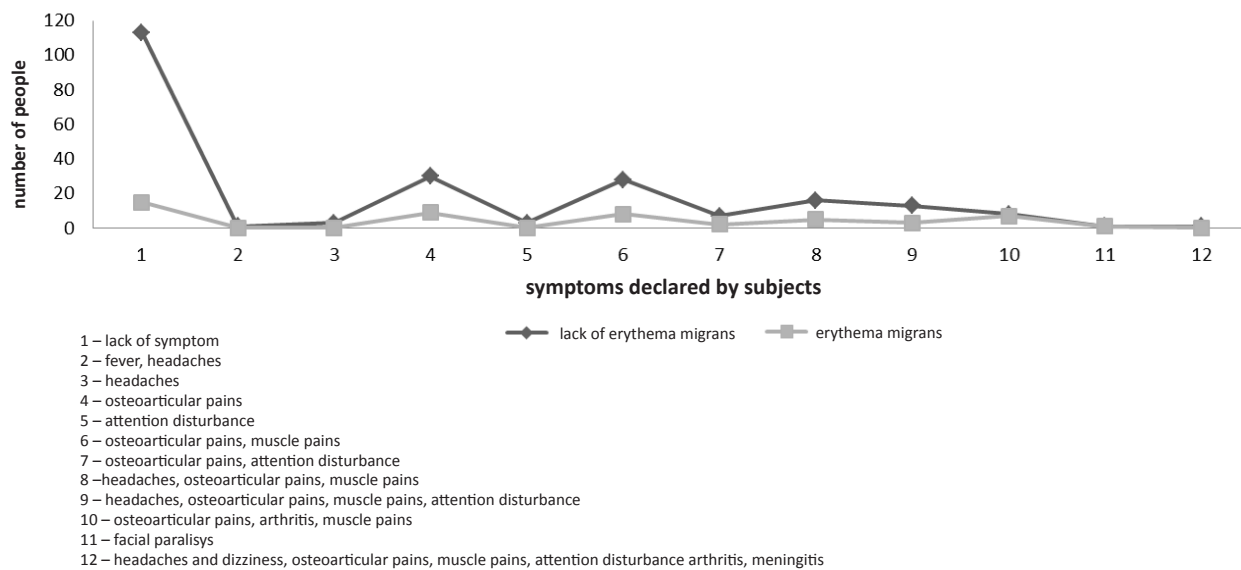


Figure 3. Symptoms declared by subjects regarding the presence of erythema migrans

Persons who were bitten by a tick several times were more likely to report the existence of various painful symptoms than those who were bitten only once or not bitten at all. The exact distribution of the results is presented in Figure 4.

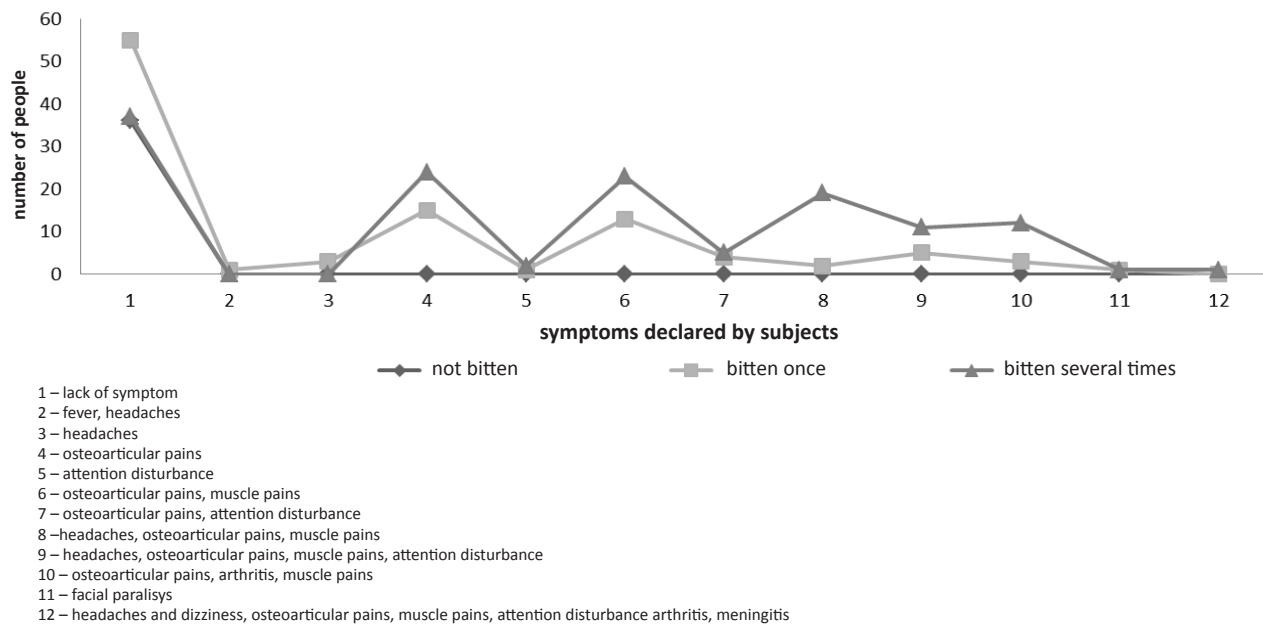


Figure 4. Symptoms declared by subjects regarding the number of ticks' bites

Control group

Persons from the control group, similarly to the foresters, declared bites mostly in the summer months – June (20%), July (40%), August (11%). Significantly fewer bites were declared in May (8,8%) and in September (6.6%). In the control group, 88.6% were bitten by a tick, and 13.3% were not bitten. Figure 1b shows in which months the respondents were bitten by a tick.

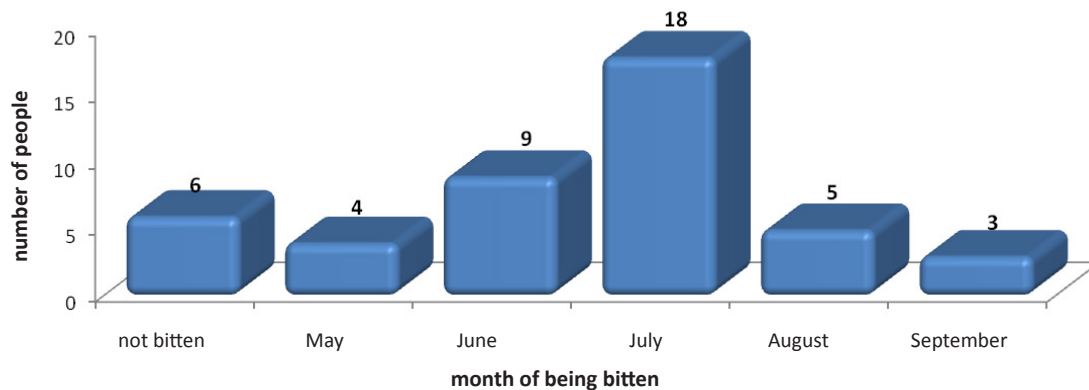


Figure 1b. Declared month of being bitten by ticks according to subjects in the control group

In the control group of 45 persons, no IgM antibodies and/or IgG antibodies to *Borrelia* antigen proteins were found in 43 persons (95.5%), suggesting the absence of infection, although 41.86% of them were repeatedly bitten and 46.51% were bitten once. The lack of contact with ticks was declared by 11.63% of this group. In one person (2.2%) a borderline result in IgM was obtained in the Western blot test, which may indicate an early stage of the immune response to infection but requires re-confirmation of the clinical and serological testing. In one person (2.2%), which declared a history of multiple tick bites and Erythema chronicum migrans, a positive result in IgG was obtained. 7 persons (15.5%) informed about having Erythema chronicum migrans and 12 persons reported the occurrence of painful symptoms on the part of the osteoarticular system and muscles, but the respondents found it difficult to indicate whether the pain was caused by a tick bite or not.

Discussion

Ticks can be a source of infection with spirochetes *Borrelia burgdorferi*, tick-borne viral meningitis and the factor of human ehrlichiosis. Therefore, people working in the environment of tick occurrence are particularly vulnerable to transmissible diseases. Literature data indicate that the threat posed by ticks is greatest in July, August and June, because in these months most of the bites were noted – 43%, 31%, and 16% respectively. Bites were reported less frequently in September (9%) and May (1%) (Bartosik et al., 2004). In the own study the confirmation of this information has been achieved, as most of the respondents declared tick bites in the summer months - June, July and August, respectively 20%, 24% and 18%. Ten per cent of the respondents informed about being bitten in May and 7% in September. It is worth noting that ticks can also bite in the early spring – in April (2.5%) and in March (0.36%), as well as in the late autumn, in October (2.5%) and even in November (1.1%).

Both foresters and farmers are professional groups exposed to a relatively high risk of tick bites because of the nature of their job. The presence of IgM and/or IgG anti-*Borrelia* antibodies has been demonstrated in 44.73% of the respondents in these professional groups and, as the analysis of the obtained results demonstrates, a similar number of foresters or farmers showed an early and advanced immune response manifested in the presence of IgM and/or IgG antibodies. Significant differences have been noted in the number of persons diagnosed with a late immune response to the *Borrelia* infection: 25.18% of foresters and 5.47% of farmers.

Erythema chronicum migrans is an early symptom of *Borrelia burgdorferi*. Its occurrence does not require confirmation with serological tests and qualifies to take the antibiotic therapy. Serologic tests should not be done at the erythema stage. A serological test carried out too early may show false negative results for the presence of IgM because of the low characteristic values (CDC 2011, EUCALB 2011). In the study group Erythema chronicum migrans occurred in 18.25% of the farmers and foresters, and for 5.47% of them it was the only declared symptom associated with the infection with *Borrelia* spirochetes. Literature data inform that apart from Erythema chronicum migrans, one may also experience itching (34%), pain (13%), tingling (9%) and burning sensation (7%) (Bartosik et al., 2004).

Questionnaire surveys conducted among persons occupationally exposed to tick bites have showed that respondents declare simultaneous occurrence of several symptoms, among which dominate bone and joint pain (14.23%), bone and joint pain and muscle pain (13.14%), headaches, bone and joint pain and muscle pain (7.66%), headaches, bone and joint pain, muscle pain and impaired concentration (5.84%).

Approximately 10-20% of patients diagnosed with Lyme disease a few months to a year after undergoing an appropriate antibiotic therapy have continuing or recurring clinical symptoms. This condition is referred to as post-treatment Lyme disease syndrome (PTLDS) if it is characterized by the presence of any persistent symptoms and lasts longer than 6 months after the treatment. PTLDS cannot be described as a “chronic” Lyme disease, and is not eligible for the introduction of antibiotics, which in such cases are ineffective and potentially harmful to the patient with PTLDS.

For patients with PTLDS, the symptomatic treatment is recommended (CDC 2011, Stanek et al., 2011, Kisand et al., 2007, Sigh et al. 2004). The cause of PTLDS is not entirely clear. It is believed that the reason for it is tissue damage, resulting from an infection and the ability to initiate the autoimmune response (CDC 2011, Stanek et al., 2011, Kisand et al., 2007).

Conclusions

1. Ticks bite most often in the summer months, however they also bite in the early spring and in the late autumn, so it is necessary to wear protective clothes and use repellents in all seasons in order to reduce the risk of getting bitten and thereby minimize the risk of getting infected with *Borrelia* spirochete.
2. People working in wooded areas, foresters, lumberjacks, people involved in the transport of timber but also collectors of undergrowth are among the people who are particularly vulnerable to multiple bites by ticks and to the occurrence of a variety of symptoms that can occur as a consequence of infection with *Borrelia* spirochetes.
3. Erythema chronicum migrans is more common in people repeatedly bitten by ticks than in those bitten only once.
4. In people bitten by ticks multiple times, various kinds of pain co-occur more often than in people bitten only once.

References:

1. Bartosik K., Kubrak T., Sitarz M., Świącicka M., Buczek A. (2004), *Stopień zagrożenia mieszkańców południowo-wschodniej Polski kleszczami i chorobami odkleszczowymi*. Wiadomości Parazytologiczne, 50, 2, s. 249-252.
2. Center for Disease Control and Prevention (April, 2011), Two-step Laboratory Testing Process, In: *Lyme Disease*, www.cdc.gov/lyme/diagnosistreatment/LabTest/TwoStep/20.07.2011,

3. Chmielewska- Badora J., Cisak E., Wójcik-Fatla A., Zwoliński J., Buczek A., Dutkiewicz J. (2006), *Correlation of tests detection of Borrelia burgdorferi sensu lato infection in patients with diagnosed borreliosis*. AAEM, 13, s. 307-311.
4. European Concerted Action on Lyme Borreliosis (March, 2008). Test in use, In: *Diagnosis serology*, http://meduni09.edis.at/eucalb/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=102, (20.07.2011).
5. Flisiak, S. Pancewicz, S. (2011), Diagnostyka i leczenie boreliozy z Lyme, W: *Zalecenia Polskiego Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych*; <http://www.pteilchz.org.pl/standardy.htm>, (19.07.2011).
6. Kisand K.E., Prück T., Kisand K.V. (2007), *Propensity to excessive proinflammatory response in chronic Lyme borreliosis*. APMIS, 115, s. 134-41.
7. Krajczyk P., Schreiber J., Skerka Ch., Haupt K., Brade V., Weallich R., Zipfel P.F. (2008), *Assessment of the regions within complement regulator-acquiring surface protein (CRASP)-2 of Borrelia burgdorferi required for interaction with host immune regulators FHL-1 and factor H*. Int J Med Microbiol 298, suppl 1, s. 268-271.
8. Mączka I., Tylewska-Wierzbanowska S. (2010), *Cykl krążenia krętków Borrelia burgdorferi w środowisku*. Post Mikrob 49, s. 25-32.
9. Siegel C., Hallstrom T., Skerka C., Eberhardt H., Uzonyi B., Beckhaus T., Karas M. (2010), *Complement factorH-related proteins CFHR2 and CFHR5 represent novel ligands for the infection-associated CRASP protein of Borrelia burgdorferi*. PLoS ONE 5,10,13519, www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0013519, (08.02.2012).
10. Sigal LH. (1997), *Lyme disease: a review of aspects its immunology and immunopathogenesis*. Annu Rev Immunol 15, s. 63-91.
11. Singh S. K., Girschick H. J. (2004), *Lyme boreliosis: from infection to autoimmunity*. CMI, 10, s. 598-614.
12. Stanek G., Fingerle V., Hunfeld K.P., Jaulhac B., Kaiser R., Krause A., Kristoferitsch W., O'Connell S., Ornstein K., Strle F., Gray J. (2011), *Lyme borreliosis: Clinical case definitions for diagnosis and management in Europe*. Clin Microbiol Infect, 17, 1, s. 69-79.

WYSTĘPOWANIE BAKTERII LEGIONELLA PNEUMOPHILA W OBIEKTACH WOJSKOWYCH

Agnieszka Sikora¹, Maria Koziół-Montewka^{1,2}, Iwona Gładysz²,
Małgorzata Wójtowicz-Bobin¹, Paulina Dobosz¹, Anna Sikora³

¹Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

²Państwowa Szkoła Wyższa im. Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

³Oddział Ginekologiczno-Położniczy i Patologii Ciąży,
Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu

Sikora A., Koziół-Montewka M., Gładysz I., Wójtowicz-Bobin M., Dobosz P., Sikora A. (2013), *Występowanie bakterii Legionella pneumophila w obiektach wojskowych*. Człowiek i Zdrowie, 2 (VII), s. 33-38

Streszczenie:

Cel pracy: Rejestrowane zakażenia bakteriami z rodzaju *Legionella* oraz ogniska epidemiczne skłaniają do monitorowania potencjalnych rezerwuarów *Legionella*, które stanowią źródło zakażenia nie tylko dla osób z obniżoną odpornością, ale i osób zdrowych bez czynników ryzyka. Materiał i metody: Materiałem do przeprowadzonych badań były próbki wody pobrane z instalacji sieci wodociągowej 4 budynków koszarowych oraz 1 szpitala wojskowego. Oznaczenie liczby bakterii *Legionella* w próbkach wody wykonano zgodnie z obowiązującymi normami. Wyniki: Na podstawie przeprowadzonych badań pobranych próbek wody sieci wodociągowej wszystkich przebadanych obiektów wojskowych wykazano obecność *L. pneumophila* SG 2-14, ale nie stwierdzono obecności najbardziej zjadliwej *L. pneumophila* SG 1. Zaobserwowano, że tylko w jednym budynku koszarowym liczba bakterii *L. pneumophila* przekraczała dopuszczalny poziom $>10^2$ CFU/100 ml. W przebadanym szpitalu wojskowym w 77,77% próbek wody, liczba pałeczek *L. pneumophila* była $>10^2$ CFU/100 ml. Wnioski: W celu zmniejszenia ryzyka zakażenia *Legionella* należy stale monitorować sieć wodociągową, a w przypadku zwiększonej ponad normę liczby bakterii zastosować odpowiednią metodę eradykacji.

Słowa kluczowe: *Legionella pneumophila*, choroba legionistów, systemy dystrybucji wody

Wstęp

Bakterie z rodzaju *Legionella* są czynnikiem etiologicznym legionelozy, która klinicznie może przebiegać jako choroba legionistów (legionelozowe zapalenie płuc, postać płucna), gorączka Pontiac oraz jako ciężka postać pozapłucna z zespołem septycznym (Diederer 2008).

Zdaniem niektórych badaczy postać płucna stanowi od 1 do 5% wszystkich zachorowań wywołanych przez pałeczki *Legionella*. Śmiertelność pacjentów z tą postacią jest wysoka i wynosi od 15 do 20%, a u osób hospitalizowanych z obniżoną odpornością przekracza nawet 30% (Matuszewska, Krogulska 2009). Postać łagodna o objawach grypopodobnych – gorączka Pontiac występuje u ponad 90% narażonej populacji (Fields i in., 2002). W tej postaci legionelozy nie stwierdza się objawów zapalenia płuc, co związane jest z brakiem namnażania się tych bakterii w makrofagach płucnych (Palusińska-Szych, Cendrowska-Pinkosz 2008).

Według piśmiennictwa stwierdza się, że gatunek *Legionella pneumophila* jest odpowiedzialny za większość rozpoznanych przypadków legionelozy (80-90%), a za 50-75% zachorowań odpowiada *L. pneumophila* należąca do serogrupy 1 (SG 1). Pozostałe gatunki *Legionella* izolowane są bardzo rzadko (O'Neill, Humphreys 2005; Matuszewska, Krogulska 2009).

Pierwsze doniesienia o chorobie legionistów (ang. *legionnaires'disease*, LD) pochodzą z 1976 roku, kiedy wśród uczestników corocznego zjazdu weteranów wojennych Legionu Amerykańskiego stanu Pensylwania w Filadelfii stwierdzono epidemię zapalenia płuc. Spośród 3683 członków konwentu zakwaterowanych w luksusowym hotelu *Bellevue Stratford* zachorowało 182, z czego 146 (80%) wymagało bezwzględnej hospitalizacji z powodu ciężkiego przebiegu choroby. W tym czasie odnotowano również 39 zachorowań wśród pracowników obsługi hotelowej. W wyniku zakażenia zmarły wtedy 34 osoby (Marrie 2008). Dzięki intensywnym badaniom wykazano, że przyczyną ówczesnych zachorowań był nowy, nieznany do tej pory czynnik infekcyjny, który badacze nazwali *Legionella pneumophila*: *Legionella* – po legionistach, którzy zostali zakażeni podczas konwentu; *pneumophila* – „kochający płuca”, ze względu powinowactwo bakterii do makrofagów alweolarnych i komórek nabłonkowych pęcherzyków płucnych. Stwierdzono również, że źródłem zakażenia były bakterie *Legionella* znajdujące się w systemie wentylacyjnym hotelu (Marrie 2008).

Adres do korespondencji: Agnieszka Sikora, Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Chodźki 1, 20-093 Lublin, e-mail: agnieszka.sikora24@wp.pl

Według O'Neill do zakażenia dochodzi przez inhalację aerozolu wodno-powietrznego o średnicy kropelek od 2,0-5,0 µm lub aspirację wody zanieczyszczonej bakteriami *Legionella*. Nie stwierdzono do tej pory przypadków szerzenia się choroby z człowieka na człowieka (O'Neill, Humphreys 2005).

Zdaniem wielu badaczy *Legionella* spp. powszechnie występują w naturalnych i sztucznych zbiornikach wodnych. Głównym źródłem zakażenia i rezerwuarem bakterii są instalacje wody w budynkach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej. *Legionella* kolonizuje również systemy klimatyzacji. Najbardziej niebezpieczna jest jednak obecność pałeczek *Legionella* w systemach dystrybucji wody użytkowej w szpitalach, w aparaturze medycznej (np. dializatory, respiratory, inhalatory, nawilżacze powietrza) oraz w turbinach dentystycznych używanych w gabinetach stomatologicznych. Stan ten stwarza ryzyko zakażenia ludzi tymi bakteriami, a w szczególności pacjentów z obniżoną odpornością przebywających w zamkniętych ośrodkach służby zdrowia (Matuszewska, Krogulska 2009; Breiman, Butler 1998).

Zgodnie z dostępnym piśmiennictwem stwierdza się, że na zakażenie szczególnie narażone są osoby starsze – powyżej 60 roku życia, nadużywające alkoholu i nikotyny, z rozpoznanymi chorobami współistniejącymi (np. cukrzycą, przewlekłymi chorobami układu oddechowego, niewydolnością nerek, chorobami nowotworowymi). Według niektórych doniesień stwierdza się, że grupę ryzyka stanowią również pracownicy szpitali, gabinetów stomatologicznych, zakładów przemysłowych, myjni samochodowych oraz osoby często podróżujące, które korzystają z hoteli i klimatyzacji (Mazurkiewicz i in., 2011; Poupard i in., 2007; Sikora i in., 2013).

Według *European Working Group for Legionella Infections*, EWGLI ze względu na miejsce zakażenia wyróżnia się trzy typy legionelozy. Typ pierwszy określany jest, jako CAP-LD - *community acquired pneumonia-legionnaire's disease*. Postać ta jest nabyta w środowisku zamieszkania, pracy, rekreacji. Typ drugi to TAP-LD - *travel associated pneumonia-legionnaire's disease*. Jest on związany z podróżowaniem (za granicę lub w kraju). Typ trzeci legionelozy określany jest przez badaczy, jako HAP-LD - *hospital acquired pneumonia-legionnaire's disease* i nabywany jest w czasie hospitalizacji lub leczenia w sanatorium (wodolecznictwo) (Pancer, Stypułkowska-Misiurewicz 2009).

Według ostatniego raportu *European Legionnaires' Disease Surveillance Network* (ELDSNet) opublikowanego w roku 2011 stwierdza się, że w Europie odnotowano 4.897 zachorowań, z czego większość została nabyta w środowisku zamieszkania (67%). Pozostałe 24% przypadków stanowiły zakażenia nabyte podczas podróży, a tylko 7% zachorowań było związanych z leczeniem lub pobytem w sanatorium. Z danych opublikowanych przez ELDSNet wynika, że aż 77% wszystkich przypadków zachorowań odnotowano u osób powyżej 50 roku życia (www.ecdc.europa.eu).

Według oficjalnych danych zamieszczanych w biuletynie „Choroby Zakaźne i Zatrucia w Polsce” opracowywanym przez Zakład Epidemiologii Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny w Warszawie, od 1 stycznia 2003 roku do 15 kwietnia 2013 roku zgłoszono w Polsce 241 przypadków zachorowań (www.pzh.gov.pl). Należy jednak podkreślić, że w opinii specjalistów liczba przypadków jest niedoszacowana ze względu na większość nierozpoznawalnych pod względem czynnika etiologicznego przypadków zapalenia płuc.

Szczególne zainteresowanie budzą aktualne doniesienia McDonough i współautorów z 2007 roku o zakażeniach legionellozą wśród młodych amerykańskich rekrutów wojskowych. W badaniach McDonough gatunek *L. pneumophila* zidentyfikowano metodą multiplex PCR w wymazach z jamy nosowo-gardłowej u pięciu badanych w wieku od 18 do 28, u których wcześniej rozpoznano na podstawie objawów klinicznych oraz obrazu RTG klatki piersiowej zapalenie płuc. Na podstawie tych wyników badań stwierdzono, że przypuszczalnym rezerwuarem pałeczek *Legionella* były systemy wody ciepłej w koszarach, ośrodkach sportowych oraz system klimatyzacji (McDonough i in., 2007).

Rejestrowane stale nowe zachorowania oraz ogniska epidemiczne skłaniają do badaczy do monitorowania potencjalnych rezerwuarów *Legionella*, które stanowią źródło zakażenia nie tylko dla osób z obniżoną odpornością, ale i osób zdrowych bez czynników ryzyka. Zgodnie z Ustawą Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku „W sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi” istnieje obowiązek kontroli sieci wody użytkowej na obecność bakterii z rodzaju *Legionella*, a w przypadku wykrycia *L. pneumophila* serogrupy 1 (SG 1) lub zwiększonej ponad normę liczby bakterii ($>10^2$ CFU/100 ml wody) pozostałych grup serologicznych istnieje konieczność eradykacji tych bakterii z systemu.

Doniesienia o zakażeniach *L. pneumophila* wśród personelu wojskowego oraz brak informacji na temat występowania pałeczek *L. pneumophila* w systemach sieci wody użytkowej obiektów wojskowych w Polsce skłonił autorów pracy do przeprowadzenia badań mikrobiologicznych próbek środowiskowych (McDonough i in., 2007, Velasco i in., 2011).

Materiał i metody

Materiałem do przeprowadzonych badań były próbki wody ciepłej i zimnej pobrane z instalacji sieci wodociągowej 4 budynków koszarowych znajdujących się na terenie jednostki wojskowej oraz 1 szpitala wojskowego. Do badań pobrano 32 próbki (każda o objętości 1000 ml), w tym 30 próbek pobrano z instalacji wody ciepłej i 2 próbki z instalacji wody zimnej. Próbki wody do badań pobrano, transportowano i przechowywano zgodnie z zasadami zawartymi w normach: PN-EN ISO 19458: 2007, PN-ISO 11731: 2002 oraz PN EN ISO 11731-2: 2008, a punkty poboru próbek

były zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. i były one następujące: wpływ ze zbiornika wody ciepłej lub najbliższy punkt czerpalny, punkt czerpalny najdalej położony od zbiornika wody ciepłej, woda powracająca do podgrzewacza (recyrkulacyjna), wybrane punkty pośrednie, liczba zależna od wielkości systemu.

Oznaczenie liczby bakterii z rodzaju *Legionella* w próbkach wody wykonano metodą filtracji membranowej (FM) i/lub metodą posiewu powierzchniowego zgodnie z następującymi normami: PN-ISO 11731:2002 „Jakość wody. Wykrywanie i oznaczanie bakterii z rodzaju *Legionella*” oraz PN-EN ISO 11731-2:2008 „Jakość wody – Wykrywanie i oznaczanie ilościowe bakterii z rodzaju *Legionella* – Część 2: Metodyka filtracji membranowej dla wód o małej liczbie bakterii”.

Uzyskane wyniki przedstawiono, jako CFU (*colony forming units*) *Legionella* w przeliczeniu na określoną objętość wody, ich nieobecność potwierdzono, jako „nie wykryto” w badanej objętości próbki.

Wyniki badań

W sieci wodociągowej wszystkich przebadanych budynków koszarowych znajdujących się na terenie jednostki wojskowej oraz szpitala wojskowego wykazano obecność *L. pneumophila* SG 2-14 (Tabela 1, Tabela 2). Nie stwierdzono jednak obecności najbardziej zjadliwej *L. pneumophila* SG 1 oraz nie wykryto pałeczek w próbkach wody zimnej.

Tabela 1. Wyniki badania w kierunku obecności bakterii *L. pneumophila* w próbkach wody pobranych z budynków koszarowych na terenie jednostki wojskowej

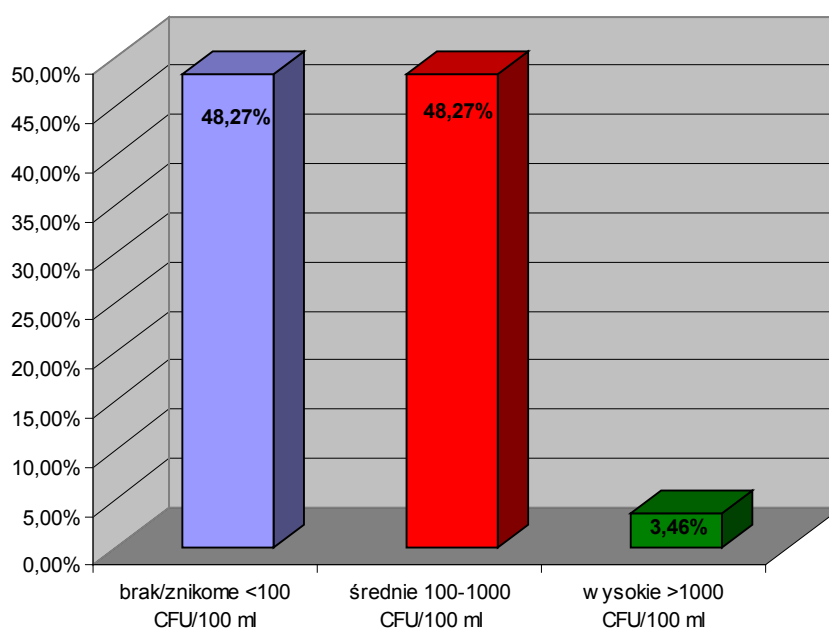
Miejsca pobrania próbek	Wykrywana liczba <i>L. pneumophila</i> SG 2-14 (CFU/100 ml)
Budynek nr 1	0,8
	1
	1,8
	0,02
Budynek nr 2	2,8
	1,2
	42,2
Budynek nr 3	42
	38
Budynek nr 4	178
	54,9

Tabela 2. Wyniki badania w kierunku obecności bakterii *L. pneumophila* w próbkach wody pobranych z instalacji sieci wodociągowej w szpitalu wojskowym

Miejsca pobrania próbek	Wykrywana liczba <i>L. pneumophila</i> SG 2-14 (CFU/100 ml)
Najbliższy punkt czerpalny	197,8
	161
	900
	147
	141

<u>Punkty pośrednie</u>	
Oddział I	174
	175
Oddział II	141,8
	66,5
	281
Oddział III	61,6
	44,2
	245
Oddział IV	136
	588
	209
Oddział V	15,24
	2225

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Zdrowia (Dz. U. Nr. 61 poz. 417) wyróżnia się trzy poziomy skażenia wody bakteriami z rodzaju *Legionella*: brak/niski <100 CFU/100 ml, średni 100-1000 CFU/100 ml, wysoki >1000 CFU/100 ml, bardzo wysoki >10 000 CFU/100 ml. Na Rycinie 1 przedstawiono odsetek przebadanych próbek wody ciepłej z uwzględnieniem stopnia skażenia *L. pneumophila* SG 2-14.



Rycina 1. Odsetek przebadanych próbek wody z uwzględnieniem stopnia skażenia bakteriami *L. pneumophila* SG 2-14

Na podstawie uzyskanych wyników badań wykazano, że w jednym budynku koszarowym liczba bakterii *L. pneumophila* przekraczała dopuszczalny poziom >10² CFU/100 ml – 178 CFU/100 ml. Zaobserwowano, że w pozostałych budynkach koszarowych liczba *L. pneumophila* była <10² CFU/100 ml (zakres 0,02–54,9 CFU/100 ml). Stwierdzono, że w przebadanym szpitalu wojskowym w 77,77% pobranych próbkach wody, liczba pałeczek *L. pneumophila* była >10² CFU/100 ml (zakres 136–2225 CFU/100 ml). Wykazano, że tylko na jednym oddziale szpitalnym stwierdzono wysoki poziom skażenia >10³ CFU/100 ml.

Dyskusja

Przeprowadzone w niniejszej pracy badania pozwoliły określić zagrożenie związane z mikrobiologicznym skażeniem wewnętrznych instalacji wody użytkowej przez bakterie *L. pneumophila* w obiektach wojskowych. Podjęcie badań na ten temat było związane z ostatnimi doniesieniami McDonough i wsp. oraz Velasco i wsp. o zarejestrowanych nowych zachorowaniach wśród zdrowych, młodych osób nie zaliczanych do grup ryzyka zakażenia *Legionella*. Ponadto, podjęcie takiego tematu badawczego wynikało z braku badań sieci wodociągowej obiektów wojskowych na obecność bakterii *Legionella* w Polsce (McDonough i in., 2007, Velasco i in., 2011).

Z dostępnej literatury wynika, że głównym źródłem zakażenia bakteriami z rodzaju *Legionella* są systemy sieci wodociągowej dużych obiektów użyteczności publicznej. Dane wskazują, że 30-87% sieci wodnej różnych obiektów jest skolonizowana przez pałeczki *Legionella* (Leoni i in., 2005). Badania przeprowadzone przez Blatt i wsp. w wojskowym centrum medycznym potwierdzają znaczenie systemów dystrybucji wody użytkowej, jako źródła zakażenia pałeczkami *Legionella*. Badacze wykazali w swoich badaniach obecność *L. pneumophila* SG 1, które zostały również zidentyfikowane u zakażonych pacjentów podczas epidemii choroby legionistów (Blatt i in., 1993).

W Polsce od 1 stycznia 2008 roku, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku, w budynkach zamieszkania zbiorowego, w tym również w zakładach opieki zdrowotnej zamkniętej należy wykonywać badania w kierunku bakterii *Legionella*. Zgodnie z powyższym rozporządzeniem w przypadku stwierdzenia znacznego skażenia systemu wodnego przez *Legionella* należy wprowadzić odpowiednie procedury czyszczenia, dezynfekcji systemu oraz monitorowania parametrów fizycznych i chemicznych wody.

Systemy dystrybucji wody ciepłej obiektów wojskowych poddane badaniom w prezentowanej pracy były skolonizowane przez pałeczki *L. pneumophila*. Wykazano, że w 51,72% próbkach wody, liczba *L. pneumophila* przekraczała dopuszczalny poziom (>100 CFU/100 ml). Zaobserwowano także, że tylko w 3,46% pobranych próbkach wody stwierdzono wysoki poziom skażenia (>1000 CFU/100 ml).

Mazurkiewicz i wsp. z Wojskowego Ośrodka Medycyny Prewencyjnej we Wrocławiu dokonali analizy ryzyka zakażenia i kolonizacji sieci wodociągowej pałeczkami *L. pneumophila* na podstawie badań mikrobiologicznych próbek wody pochodzących z budynków szpitalnych i budynków uzdrowiskowo-rehabilitacyjnych na terenie województw: dolnośląskiego, lubuskiego, opolskiego i śląskiego. Badacze stwierdzili obecność bakterii *L. pneumophila* w 84,45% próbek wody, z czego, aż w 71,00% próbkach wykazano obecność *L. pneumophila* SG 2-15, a w 13,40% próbek potwierdzono obecność *L. pneumophila* SG 1. W badaniach prowadzonych przez Mazurkiewicza i wsp. tylko w jednym z sześciu przebadanych szpitali nie stwierdzono kolonizacji sieci wodnej bakterii z rodzaju *Legionella*. Oceniając poziom skażenia sieci wodociągowej ciepłej wody wykazano, że w 59,70% próbkach wody, liczba bakterii nie przekraczała 10^2 CFU/100 ml wody. Stwierdzono także, że w 35,70% próbek wody zawartość bakterii zawierało się w zakresie 10^2 - 10^3 CFU/100 ml; a w 4,60% próbek była powyżej 10^3 CFU/100 ml (Mazurkiewicz i in., 2011).

Badania środowiskowe prowadzone przez Legnani i wsp. w 11 prywatnych zakładach opieki zdrowotnej w Bolonii, wykazały że wszystkie systemy wodne były skażone przez *L. pneumophila* SG 1, która występowała w 86,80% badanych próbek. *Legionella* została wyizolowana z próbek wody o temperaturze powyżej 50°C. W pracy stwierdzono związek między temperaturą wody, a stopniem skażenia sieci. Zaobserwowano, że niższa liczba *Legionella* była tam, gdzie temperatura wody była w zakresie od 58 do 62°C. We Włoszech nie ma jednak wymagań i standardów dotyczących kontroli bakterii *Legionella* w prywatnych zakładach opieki zdrowotnej. Monitoring jest zalecany tylko w szpitalach, gdzie na oddziałach znajdują się pacjenci należący do grupy podwyższonego ryzyka zakażenia oraz w przypadku stwierdzonych zachorowań na legionelozę. Według Legnani i wsp. mimo dużego skażenia sieci wodociągowej przez *L. pneumophila* SG 1 nie pojawiły się przypadki legionelozy (Legnani i in., 2002).

Podobne wyniki uzyskano w badaniach własnych. W przebadanym szpitalu wojskowym w 77,77% próbek wody liczba pałeczek *L. pneumophila* przekraczała dopuszczalny poziom (> 10^2 CFU/100 ml), a tylko w jednej próbce wody stwierdzono wysoki poziom skażenia > 10^3 CFU/100 ml (2225 CFU/100 ml). Nie stwierdzono jednak występowania najbardziej niebezpiecznej pod względem epidemicznym *L. pneumophila* SG 1. We wszystkich przebadanych próbkach wody wykryto *L. pneumophila* SG 2-14. Dane z Polski dotyczące najczęściej izolowanej z wewnętrznej instalacji wody użytkowej serogrupy *L. pneumophila* są jednak zróżnicowane. Z danych z piśmiennictwa wynika, że w innych krajach europejskich najczęściej izolowaną z próbek środowiskowych serogrupą *L. pneumophila* jest SG 1 (Legnani i in., 2002, Mazurkiewicz i in., 2011).

Zdaniem badaczy, w celu zapobiegania kolonizacji oraz namnażania się pałeczek *Legionella* w systemach wodociągowych należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie rozwiązania techniczne podczas projektowania instalacji oraz właściwą jej eksploatację. Należą do nich m.in.: utrzymywanie odpowiedniej temperatury wody w sieci poza zakresem optymalnym dla namnażania bakterii z rodzaju *Legionella* (poniżej 20°C dla wody zimnej lub powyżej 55°C dla wody ciepłej), izolowanie od siebie instalacji wody ciepłej i zimnej, usunięcie ślepych odcinków sieci i miejsc zastoju wody, zminimalizowanie długości przewodów służących do przesyłania wody, odpowiednia konstrukcja podgrzewaczy do wody i zbiorników na wodę, zapewniająca łatwy dostęp do nich i możliwość dezynfekcji czy mechanicznego usuwania osadów i produktów korozji oraz zapewnienie odpowiedniego stężenia środka dezynfekującego w wodzie (Pearson 2000; Wichrowska i in., 2004).

Wnioski

1. We wszystkich przebadanych obiektach wojskowych stwierdzono kolonizację sieci wody użytkowej bakteriami *L. pneumophila* SG 2-14, co wskazuje na zagrożenie zakażeniem.
2. Nie stwierdzono obecności najbardziej wirulentnej *L. pneumophila* SG 1.
3. W celu zmniejszenia ryzyka zakażenia *Legionella* należy stale monitorować sieć wody użytkowej, a w przypadku zwiększonej ponad normę liczby bakterii zastosować odpowiednią metodę eradykacji.

Literatura:

1. Blatt S.P., Parkinson M.D., Hoffman P., Dolan D., Lauderdale P., Zajac R.A., Melcher G.P. (1993), *Nosocomial Legionnaires' disease: aspiration as a primary mode of disease acquisition*. Am J Med. 1993, 95, 16-22.
2. Breiman R.F., Butler J.C. (1998), *Legionnaires' disease: clinical, epidemiological, and public health perspectives*. Semin Respir Infect. 13, 84-89.
3. Diederer B.M.W. (2008), *Legionella spp. and Legionnaires' disease*. J Infect.; 56: 1-12.
4. Fields BS, Benson RF, Besser RE. (2002), *Legionella and legionnaires' disease: 25 years of investigation*. Clin Microb Rev. 15, 506-526.
5. Legnani P, Leoni E., Corradini N. (2002), *Legionella contamination of hospital water supplies: monitoring of private healthcare in Bologna, Italy*. J Hosp Infect. 50, 220-223.
6. Leoni E., De Luca P.P., Legnani R., Sacchetti R., Stampi S., Zanetti F. (2005) *Legionella waterline colonization: detection of Legionella species in domestic, hotel and hospital hot water systems*. J Appl Microbiol. 98, 373-379.
7. Marrie T.J. (2008) *Legionnaires' disease – clinical picture*. W: Hoffman P., Friedman H., Bendinelli M.: *Legionella pneumophila – pathogenesis and immunity*. New York, Springer 8, 133-150.
8. Matuszewska R., Krogulska B. (2009), *Problem występowania pałeczek Legionella w instalacjach i urządzeniach wytwarzających aerozol wodno-powietrzny w obiektach służby zdrowia*. Nowa Med. 1, 56-60.
9. Mazurkiewicz J., Jakubowska O., Szulc J. (2011), *Kolonizacja sieci wodnej szpitali pałeczkami Legionella pneumophila na podstawie analizy danych z badań mikrobiologicznych Wojskowego Ośrodka Medycyny Prewencyjnej we Wrocławiu – część 1*. Forum Zakażeń 2, 1-6.
10. McDonough E.A., Metzgar D., Hansen C.J., Myers C.A., Russell K. (2007), *A cluster of Legionella-associated pneumonia cases in a population of military recruits*. J Clin Microbiol. 45, 2075-2077.
11. O'Neill E., Humphreys H. (2005), *Surveillance of hospital water and primary prevention of nosocomial legionellosis: what is the evidence?* J Hosp Infect. 59, 273-279.
12. Palusińska-Szyszk M., Cendrowska-Pinkosz M. (2008), *Występowanie i chorobotwórczość bakterii z rodziny Legionellaceae*. Postępy Hig Med Dośw. 62, 337-353.
13. Pancer K., Stypułkowska-Misiurewicz H. (2009), *Epidemiologia zachorowań wywołanych przez Legionella sp.* Nowa Med. 1, 61-65.
14. Pearson W. (2000), *Legionella – An update and statement by the association of water technologies*. AWT, 1-21.
15. Poupard M., Campèse C., Bernillon P., Che D. (2007), *Factors associated with mortality Legionnaires' disease, France, 2002-2004*. Med Mal Infect. 37, 325-330.
16. *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi*. Dz. U. Nr. 61 poz. 417.
17. Sikora A., Koziół-Montewka M., Książek A., Wójtowicz M., Paluch-Oleś J., Magryś A., Grzebalska A., Bednarek-Skublewska A., Steć A., Rudzki S., Furmaga J., Matuszewska R., Krogulska B. (2013), *Assessment of cytokine release after in vitro stimulation of whole blood with Legionella pneumophila in immunocompromised patients*. Immunol Invest. 42, 1-17.
18. Wichrowska B., Stankiewicz A., Maziarka D. (2004), *Monitorowanie zagrożeń związanych z występowaniem bakterii z rodzaju Legionella w wodzie wodociągowej*. Instal 11, 11-16.
19. www.ecdc.europa.eu (European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC Surveillance Report Legionnaires' disease in Europe 2011).
20. www.pzh.gov.pl (Meldunki o zachorowaniach na choroby zakaźne, zakażeniach i zatruciach w Polsce).
21. Velasco J.M., Yoon I.K., Jarman R.G., Bodhidatta L., Klungthong C., Silapong S., Valderama M.T., Wongstitwilairoong T., Torres A.G., De Cecchis D.P., Pavlin J.A. (2011), *Applications of PCR (real-time and MassTag) and enzyme-linked immunosorbent assay in diagnosis of respiratory infections and diarrheal illness among deployed U.S. military personnel during exercise Balikatan 2009, Philippines*. Mil Med. 176, 1096-1100.

OCCURRENCE OF LEGIONELLA PNEUMOPHILIA BACTERIUM IN MILITARY FACILITIES

Agnieszka Sikora¹, Maria Koziół-Montewka^{1,2}, Iwona Gładysz²,
Małgorzata Wójtowicz-Bobin¹, Paulina Dobosz¹, Anna Sikora³

¹Chair and Department of Medical Microbiology, Medical University in Lublin

²Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska

³Gynaecology and Obstetrics and Pregnancy Pathology Ward, Pope John Paul II Independent Public
Voivodeship Hospital in Zamość

Sikora A., Koziół-Montewka M., Gładysz I., Wójtowicz-Bobin M., Dobosz P., Sikora A. (2013), *Occurrence of Legionella pneumophila bacterium in military facilities*. Human and Health, 2 (VII), p. 39-45

Summary:

Thesis' objective: Registered infections of *Legionella* bacteria and epidemic spots create the need to monitor Legionella reservoirs, which are the source of infection for immunodeficient people as well as for healthy people without risk factors. Materials and methods: Water samples drawn from water system installations from 4 barrack buildings and one military hospital served as a material for the research. The number of *Legionella* bacteria in water samples was denoted in accordance with the operative norms. Results: On the basis of tests of drawn water samples from water system installations in all examined military facilities, the presence of *L. pneumophila* SG 2-14 was detected, but the presence of the most virulent *L. pneumophila* SG 1 was not ascertained. It was noticed, however, that only in one barrack building the number of *L. pneumophila* bacteria was above the acceptable level $>10^2$ CFU/100 ml. In 77.77% of water samples in the examined military hospital, the number of *L. pneumophila* bacilli was $>10^2$ CFU/100 ml. Conclusions: In order to reduce the risk of *Legionella* infection water system installation should be constantly monitored. In case of the above norm number of bacteria, the appropriate method of eradication should be applied.

Key words: *Legionella pneumophila*, legionnaire's disease, water distribution system

Introduction

Legionella bacteria are the etiologic factor for legionelozą, the clinical course of which may have the form of legionnaire's disease (legionnaire's pneumonia, pneumonic form), Pontiac fever and severe extrapulmonary form with septic syndrome (Diederer 2008).

In the opinion of some researchers pulmonary form constitute from 1 to 5% of all *Legionella* caused morbidity. Mortality among patients with this form is high and oscillates between 15-20%. Immunodeficient inpatients' morbidity even exceeds 30% (Matuszewska, Krogulska 2009). Mild form with symptoms similar to influenza - Pontiac fever occurs in over 90% of subject population (Fields i in., 2002). In this form of legionnaire's disease symptoms of pneumonia are not detected, which is connected with lack of bacteria proliferation in pulmonary macrophage (Palusińska-Szych, Cendrowska-Pinkosz 2008).

In accordance with literature, *Legionella pneumophila* is responsible for majority of recognized legionnaire's diseases (80-90%). It is ascertained that 50-75% of infections are caused by *L. pneumophila* which belongs to serogroup 1 (SG 1). The remaining strains of *Legionella* are rarely isolated (O'Neill, Humphreys 2005; Matuszewska, Krogulska 2009).

First information in literature about legionnaire's disease (LD) comes from 1976, when pneumonia epidemic was recognized among participants of the annual convention of war veterans of American Legion in Pennsylvania, Philadelphia. Among 3683 convent members, which were accommodated in luxurious hotel *Bellevue Stratford*, 182 persons became ill, 146 (180%) of which required immediate hospitalization due to the severe condition. During that time, 39 infections were recorded among hotel service employees. As a result of the infection, 34 persons died (Marrie 2008). Due to intensive tests, it was proven that the cause of the disease was new, unknown infection factor, which was called by the researchers *Legionella pneumophila*: *Legionella* - after legionnaires, which were infected during the convention; *pneumophila* - "lungs loving", due to the bacteria affinity to alveolar macrophages and epithelial cells of alveolus. It was also ascertained, that *Legionella* bacteria in ventilation system were the source of the infection (Marrie 2008).

Address for correspondence: Agnieszka Sikora, Chair and Department of Medical Microbiology, Medical University in Lublin, Chodźki 1, 20-093 Lublin, e-mail: agnieszka.sikora24@wp.pl

According to O'Neill, the infection is the result of water and air aerosol inhalation of the drop diameter 2.0-2.5 µm or aspiration of water contaminated with *Legionella*. Cases of disease spreading from one man to another have not been recorded so far (O'Neill, Humphreys 2005).

In the opinion of many researchers, *Legionella* spp. commonly occurs in natural and man-made bodies of water. The main source of the infection and the reservoir of bacteria are water installations in residential and public utility buildings. *Legionella* proliferation occurs also in air condition systems. However, the most dangerous is the presence of *Legionella* bacilli in utility water distribution systems in hospitals, in medical apparatus (for example, dialysis machine, respirators, inhalers, air humidifiers) and in dental turbines used in dental surgeries. It creates the risk of other people's infection by those bacteria, especially immunodeficient patients in closed medical care settings (Matuszewska, Krogulska 2009; Breiman, Butler 1998).

In accordance with the available literature, older people over 60, people abusing alcohol or nicotine, people with intercurrent diseases (for example, diabetes, chronic disease of respiratory system, renal failure, cancer) are more prone to infections. In accordance with some information, personnel in hospitals, dental surgeries, industrial plants, car washes, as well as travelling persons, using hotels and air-condition constitute the risk group.

According to *European Working Group for Legionella Infections*, EWGLI, there are three types of legionnaire's disease depending on the place where infection was acquired. The first type is called CAP-LD - *community acquired pneumonia-legionnaire'disease*. This type of disease is acquired in the place of residence, workplace, recreational area. The second type is TAP-LD - *travel associated pneumonia-legionnaire'disease*. It is connected with travelling (abroad or within the country). The third type of legionnaire's disease is called by the researchers HAP-LD - *hospital acquired pneumonia-legionnaire'disease* and is acquired during hospitalization or health resort treatment (hydrotherapy) (Pancer, Stypułkowska-Misiurewicz 2009).

According to the latest report *European Legionnaires' Disease Surveillance Network* (ELDSNet) published in 2011, 4,897 cases of disease were recorded in Europe, majority of which were acquired in the place of residence (67%). Infections acquired during the travel constituted the remaining 24% of cases, while only 7% of diseases were connected with treatment or stay in health resort. The data published by ELDSNet show that 77% infected people constituted those over 50 (www.ecdc.europa.eu).

According to the official data placed in the newsletter "Infectious diseases and poisonings in Poland", elaborated by Department of Epidemiology of National Institute of Public Health - National Institute of Hygiene in Warsaw, from January 1, 2003 to April 15, 2013, there were 241 cases of the disease (www.pzh.gov.pl). It should be emphasized that in the opinion of specialists the number of cases is underestimated due to the fact that majority of pneumonia are unrecognizable with regard to the etiologic factor.

Disproportionate share of interest receives current information from McDonough and co-authors from 2007 about legionnaire's disease among young American military recruits. In McDonough's research *L. pneumophila* strain was identified by multiplex PCR method in nasal and pharyngeal swabs from 5 subjects of the age 18-28, who had had pneumonia recognized on the basis of clinical symptoms and X-ray of the chest. On the basis of those results it was ascertained that the supposed reservoir of *Legionella* bacillus was hot water systems in barrack buildings, sport centres, and air-condition systems (McDonough i in., 2007).

The new permanently recorded diseases and epidemic centres prompt researchers to conduct the monitoring of the potential *Legionella* reservoirs, which are the source of the disease of immunodeficient persons as well as of healthy persons without risk factors. Pursuant to the Act of Health Minister of March 29, 2007 "On requirements with regard to quality of water destined for consumption" there is an obligation of utility water systems inspection for the presence of *Legionella* bacteria. In case of the detected *L. pneumophila* serogroup 1 (SG 1) or above norm number of bacteria ($>10^2$ CFU/100 ml. of water) in other serogroups, there is a necessity to eradicate those bacteria from the system.

Information on *L. pneumophila* diseases among military personnel and lack of information on the presence of *L. pneumophila* bacilli in utility water systems of military facilities in Poland prompted authors of the paper to conduct tests on microbiological environmental samples (McDonough i in., 2007, Velasco i in., 2011).

Materials and methods

Samples of hot and cold water from water system installation of 4 barrack buildings on the territory of military unit and one military hospital constituted the material for the research. 32 samples were taken to the analysis (1000 ml. each), including 30 samples drawn from hot water installation and 2 samples from cold water installation. Samples were drawn, transported and stored in accordance with the rules contained in the norms: PN-EN ISO 19458: 2007, PN-ISO 11731: 2002 and PN EN ISO 11731-2: 2008. Samples' uptake points were compliant with the ordinance of Health Ministry of March 29, 2007 and included the following places: outflow of hot water reservoir or the nearest uptake point, the farthest from the hot water reservoir uptake point, the water going back to the heater (recirculation), chosen indirect points, the number depending on the size of the system.

Denotation of the *Legionella* bacteria number in water samples were realized through the membrane filtration method (FM) and/or the method of surface culture compliant with the following norms: PN-ISO 11731:2002 "Quality of water. Detection and denotation of *Legionella* bacteria" and PN-EN ISO 11731-2:2008 "Quality of water - Detection and quantitative denotation of *Legionella* bacteria - Part 2: Methodology of membrane filtration for waters with small bacteria number"

The obtained results were presented as *Legionella* CFU (colony forming units), converted to certain water volume. Their absence was ascertained as "not detected" in the analysed sample volume.

Research results

The presence of *L. pneumophila* SG 2-14 was detected in water systems of all examined barrack buildings on the territory of military unit and military hospital (Tabela 1, Tabela 2). The presence of the most virulent *L. pneumophila* SG 1 was not ascertained and no bacilli was detected in cold water samples.

Table 1. Results of the test concerning the presence of *L. pneumophila* bacteria in water samples drawn from barrack buildings on the territory of military unit.

Place of sample uptake	Detected number of <i>L. pneumophila</i> SG 2-14 (CFU/100 ml.)
Building no. 1	0,8
	1
	1,8
	0,02
Building no. 2	2,8
	1,2
	42,2
Building no. 3	42
	38
Building no. 4	178
	54,9

Table 2. Results of the test concerning the presence of *L. pneumophila* bacteria in water samples drawn from water system installation in military hospital.

Place of sample uptake	Detected number of <i>L. pneumophila</i> SG 2-14 (CFU/100 ml.)
<u>The nearest uptake point</u>	197,8
	161
	900
	147
	141
Indirect points	174
Detachment I	175
Detachment II	141,8
	66,5
	281

Detachment III	61,6
	44,2
	245
Detachment IV	136
	588
	209
Detachment V	15,24
	2225

Pursuant to the operative ordinance of Health Ministry (Journal of Law [Dz.U] no. 61 item 417) there are three levels of *Legionella* bacteria water contamination: low/high <100 CFU/100 ml., medium 100-1000 CFU/100 ml., high >1000 CFU/100 ml., very high >10 000 CFU/100 ml. In the figure 1, the proportion of the analyzed hot water samples was presented with the level of *L. pneumophila* SG 2-14 contamination taken into account.

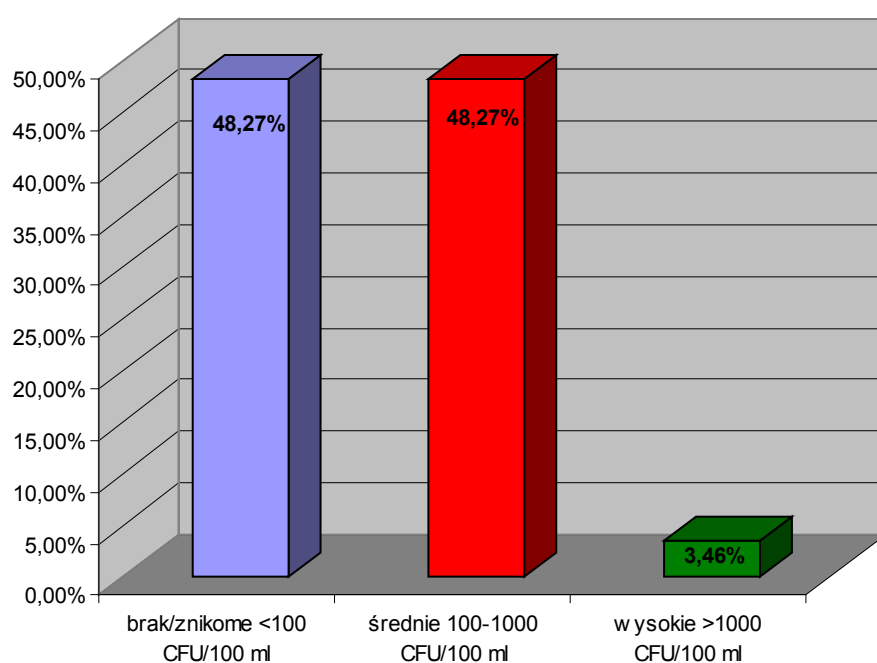


Figure 1. The proportion of the analyzed water samples with the level of *L. pneumophila* SG 2-14 contamination taken into account.

On the basis of the obtained tests results, it was proven that in one barrack building the number of *L. pneumophila* bacteria was above the acceptable level >10² CFU/100 ml – 178 CFU/100 ml. It was observed that in the remaining barrack buildings the number of *L. pneumophila* was <10² CFU/100 ml (scope 0,02–54,9 CFU/100 ml). It was ascertained that in the examined military hospital in 77,77% of water samples the number of *L. pneumophila* was >10² CFU/100 ml (scope 136-2225 CFU/100 ml). It was also shown that high level of contamination >10³ CFU/100 ml was detected in one hospital ward.

Discussion

The research conducted in this paper allowed to determine the danger connected with microbiological contamination of *L. pneumophila* bacteria inside the utility water installations in military facilities. This research was conducted because of recent information from McDonough et. al. and Velasco et. al. on new diseases recorded among young, healthy persons which does not belong to the risk groups of *Legionella* infection. Moreover, the subject undertaken resulted from lack of research for the presence of *Legionella* bacteria in water systems of polish military facilities (McDonough i in., 2007, Velasco i in., 2011).

According to the available literature, water systems of large public utility objects are the main source of *Legionella* bacteria infection. Data from literature indicate that in 30-87% of water systems in various objects *Legionella* bacilli are present (Leoni i in., 2005). Research conducted by Blatt et al. authors in military medical centre confirms the importance of utility water distribution systems as a source of *Legionella* bacilli infection. Researchers have indicated the presence of *L. pneumophila* SG 1, which was also identified in infected patients during epidemic of legionnaire's disease (Blatt i in., 1993).

Pursuant to the ordinance of Health Ministry of March 29, 2007, from January 1, 2008 in collective residence buildings in Poland, including also closed health centres, tests on *Legionella* presence should be conducted. In accordance with the above ordinance, in case of sizeable *Legionella* contamination in water systems, appropriate procedures should be applied with regard to cleaning, disinfection of the system and monitoring of physical and chemical water parameters.

Hot water distribution systems of military facilities that were subject to the examination in this thesis were contaminated by *L. pneumophila* bacilli. It was shown that in 51.72% of water samples, the number of *L. pneumophila* exceeded the acceptable level (>100 CFU/100 ml). It was also observed that only in 3.46% of water samples high level of contamination was ascertained (>1000 CFU/100 ml).

Mazurkiewicz et al. from Military Centre of Preventive Medicine in Wrocław) has conducted analysis of contamination risk and colonisation of water systems by *L. pneumophila* bacilli on the basis of microbiological water samples from hospital buildings and health resort and rehabilitation buildings on the territory of Lower Silesian, Lubusz, Opolskie, and Silesian voivodship. The researchers discovered the presence of *L. pneumophila* bacteria in 84.45% of water samples, including 71.00% of samples with the presence of *L. pneumophila* SG 2-15 and 13.40% of samples with the presence of *L. pneumophila* SG 1. In the research conducted by Mazurkiewicz et al. only in one out of six examined hospitals colonisation of *Legionella* bacteria in water system was not found. During the assessment of hot water system level of contamination it was shown that in 59.70% of water samples the number of bacteria did not exceed 10² CFU/100 water ml. It was also discovered that in 35.70% of water samples the bacteria were present in the water scope 10²-10³ CFU/100 ml; and in 4.60% of samples in above 10³ CFU/100 ml (Mazurkiewicz i in., 2011).

Environmental research conducted by Legnani et al. in 11 private health centres in Bologna, has shown that all water systems were contaminated by *L. pneumophila* SG 1, which occurred in 86.80% of examined samples. *Legionella* has been isolated from water samples in the temperature over 50°C. The relation between water temperature and the level of water system contamination was shown in the thesis. It was also observed that the lower number of *Legionella* occurred in places where water temperature was between 58-62°C. In Italy there are no requirements and standards with regard to the *Legionella* bacteria inspection in private health centres. Monitoring is recommended only in hospitals where in wards are patients belonging to the high-risk group and in case of confirmed cases of legionnaire's diseases. According to Legnani et al., in spite of large water system contamination by *L. pneumophila* SG 1, no cases of legionnaire's disease were present (Legnani i in., 2002).

Similar results were obtained in the author's research. In the examined military hospital in 77.77% of water samples the number of *L. pneumophila* bacilli exceeded the acceptable level (>10² CFU/100 ml) and only in one water sample high contamination level >10³ CFU/100 ml (2225 CFU/100 ml) was discovered. However, the most dangerous regarding epidemic - *L. pneumophila* SG 1 - was not present. *L. pneumophila* SG 2-14 was discovered in all examined water samples. However, data from Poland regarding serogroup *L. pneumophila* that are the most frequently isolated from internal utility water systems are differentiated. In accordance with literature, in other European countries the most frequently isolated serogroup *L. pneumophila* is SG 1 (Legnani i in., 2002, Mazurkiewicz i in., 2011).

In the opinion of researchers, in order to prevent colonization and proliferation of *Legionella* bacilli in water systems, special attention should be paid to the appropriate technical solutions during creation of installation projects and to its proper exploitation. It includes: maintenance of appropriate water temperature in the water system in the period excluded from the time of *Legionella* bacteria proliferation (below 20°C for cold water and above 55°C for hot water), isolation of hot water installation from cold water installation, removal of blind sections and places of backwater from water systems, minimization of water tracts length, appropriate construction of water heaters and water reservoirs enabling easy access to them and possibility of disinfection or mechanical removal of sediments or corrosion products and ensuring appropriate concentration of disinfectants Pearson 2000; Wichrowska i in., 2004).

Conclusions

1. In all examined military facilities, *L. pneumophila* SG 2-14 colonisation in utility water systems was detected, which indicates the danger of infection.
2. The presence of the most virulent form - *L. pneumophila* SG 1 was not detected.
3. In order to minimize the risk of *Legionella* infection, utility water system should be constantly monitored and in case of above norm number of bacteria, appropriate eradication method should be applied.

References:

1. Blatt S.P., Parkinson M.D., Hoffman P., Dolan D., Lauderdale P., Zajac R.A., Melcher G.P. (1993), *Nosocomial Legionnaires' disease: aspiration as a primary mode of disease acquisition*. Am J Med. 1993, 95, 16-22.
2. Breiman R.F., Butler J.C. (1998), *Legionnaires' disease: clinical, epidemiological, and public health perspectives*. Semin Respir Infect. 13, 84-89.
3. Diederer B.M.W. (2008), *Legionella spp. and Legionnaires' disease*. J Infect.; 56: 1-12.
4. Fields BS, Benson RF, Besser RE. (2002), *Legionella and legionnaires' disease: 25 years of investigation*. Clin Microb Rev. 15, 506-526.
5. Legnani P., Leoni E., Corradini N. (2002), *Legionella contamination of hospital water supplies: monitoring of private helthcare in Bologna, Italy*. J Hosp Infect. 50, 220-223.
6. Leoni E., De Luca P.P., Legnani R., Sacchetti R., Stampi S., Zanetti F. (2005) *Legionella waterline colonization: detection of Legionella species in domestic, hotel and hospital hot water systems*. J Appl Microbiol. 98, 373-379.
7. Marrie T.J. (2008) *Legionnaires' disease – clinical picture*. W: Hoffman P., Friedman H., Bendinelli M.: *Legionella pneumophila – pathogenesis and immunity*. New York, Springer 8, 133-150.
8. Matuszewska R., Krogulska B. (2009), *Problem występowania pałeczek Legionella w instalacjach i urządzeniach wytwarzających aerozol wodno-powietrzny w obiektach służby zdrowia*. Nowa Med. 1, 56-60.
9. Mazurkiewicz J., Jakubowska O., Szulc J. (2011), *Kolonizacja sieci wodnej szpitali pałeczkami Legionella pneumophila na podstawie analizy danych z badań mikrobiologicznych Wojskowego Ośrodka Medycyny Prewencyjnej we Wrocławiu – część 1*. Forum Zakażeń 2, 1-6.
10. McDonough E.A., Metzgar D., Hansen C.J., Myers C.A., Russell K. (2007), *A cluster of Legionella-associated pneumonia cases in a population of military recruits*. J Clin Microbiol. 45, 2075-2077.
11. O'Neill E., Humphreys H. (2005), *Surveillance of hospital water and primary prevention of nosocomial legionellosis: what is the evidence?* J Hosp Infect. 59, 273-279.
12. Palusińska-Szys M., Cendrowska-Pinkosz M. (2008), *Występowanie i chorobotwórczość bakterii z rodziny Legionellaceae*. Postępy Hig Med Dośw. 62, 337-353.
13. Pancer K., Stypułkowska-Misiurewicz H. (2009), *Epidemiologia zachorowań wywołanych przez Legionella sp.* Nowa Med. 1, 61-65.
14. Pearson W. (2000), *Legionella – An update and statement by the association of water technologies*. AWT, 1-21.
15. Poupard M., Campèse C., Bernillon P., Che D. (2007), *Factors associated with mortality Legionnaires' disease, France, 2002-2004*. Med Mal Infect. 37, 325-330.
16. *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi*. Dz. U. Nr. 61 poz. 417.
17. Sikora A., Koziół-Montewka M., Książek A., Wójtowicz M., Paluch-Oleś J., Magryś A., Grzebalska A., Bednarek-Skublewska A., Steć A., Rudzki S., Furmaga J., Matuszewska R., Krogulska B. (2013), *Assessment of cytokine release after in vitro stimulation of whole blood with Legionella pneumophila in immunocompromised patients*. Immunol Invest. 42, 1-17.
18. Wichrowska B., Stankiewicz A., Maziarka D. (2004), *Monitorowanie zagrożeń związanych z występowaniem bakterii z rodzaju Legionella w wodzie wodociągowej*. Instal 11, 11-16.
19. www.ecdc.europa.eu (European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC Surveillance Report Legionnaires' disease in Europe 2011).
20. www.pzh.gov.pl (Meldunki o zachorowaniach na choroby zakaźne, zakażeniach i zatruciach w Polsce).
21. Velasco J.M., Yoon I.K., Jarman R.G., Bodhidatta L., Klungthong C., Silapong S., Valderama M.T., Wongstitwilai-roong T., Torres A.G., De Cecchis D.P., Pavlin J.A. (2011), *Applications of PCR (real-time and MassTag) and enzyme-linked immunosorbent assay in diagnosis of respiratory infections and diarrheal illness among deployed U.S. military personnel during exercise Balikatan 2009, Philippines*. Mil Med. 176, 1096-1100.

ANALIZA CZYNNIKÓW RYZYKA ROZWOJU SEPSY WŚRÓD PACJENTÓW PO IMPLANTACJI STYMULATORÓW (PMs) I KARDIOWERTERÓW DEFIBRYLATORÓW SERCA (ICDs)

Aneta Skrzek¹, Andrzej Wysokiński¹, Maria Kozioł-Montewka³, Maciej Montewka²

¹Katedra i Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

²Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Transplantacyjnej i Leczenia Żywnieniowego, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

³Katedra i Zakład Mikrobiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Skrzek A., Wysokiński A., Kozioł-Montewka M., Montewka M. (2013), *Analiza czynników ryzyka rozwoju sepsy wśród pacjentów po implantacji stymulatorów (PM) i kardiowerterów defibrylatorów serca (ICD)*. Człowiek i Zdrowie, 2 (VII), s. 45-50

Streszczenie

Cel pracy: Celem pracy było określenie czynników ryzyka oraz klinicznych efektów rozwoju sepsy, rodzajów patogenów stanowiących jej źródło oraz sposobów postępowania farmakologicznego w grupie pacjentów po zabiegach implantacji PMs/ICDs. Materiał i metody badawcze: W badaniach dokonano retrospektywnej analizy dokumentacji medycznej 107 pacjentów przyjętych do Kliniki Kardiologii celem przezrylnego usunięcia PM/ICD. U 38 pacjentów (36%) wskazaniem do zabiegu były względy mikrobiologiczne.

Wyniki: Na podstawie retrospektywnej analizy dokumentacji medycznej wykazano zakażenie miejscowe u 22 pacjentów (58%), odektrodowe zapalenie wsierdzia u 26 (68%), a u 4 chorych doszło do rozwoju sepsy (10,5%). Stwierdzono, że bakteriami kolonizującymi elektrody były najczęściej: *S. epidermidis* - 58%, *S. aureus* - 16%, inne bakterie - 26%. Bakteriami wyizolowanymi z krwi były: *S. capitis*, *S. agalactiae*, *S. pneumoniae* i *E. coli*. Wykazano także występowanie czynników ryzyka korelujących z zakażeniem: u 9 pacjentów była to cukrzyca (33%), u 14 (37%) przewlekła choroba nerek, przewlekła niewydolność serca w klasie III/IV wg. NYHA wystąpiła u 8 chorych (21%).

Wnioski: Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że główną przyczyną sepsy były zakażenia drobnoustrojami stanowiącymi fizjologiczną florę bakteryjną (*E. coli*, *S. capitis*) lub bytującą (*S. pneumoniae*, *S. agalactiae*) u pacjentów z czynnikami ryzyka m.in.: wiek, cukrzyca, przewlekła choroba nerek, hemodializoterapia, niedokrwistość. Stwierdzono, że stosowanie celowanej antybiotykoterapii w krótkim czasie po rozpoznaniu daje szansę na wyleczenie.

Słowa kluczowe: sepsa, stymulator, kardiowerter defibrylator, zakażenie

Wstęp

Stymulatory (*permanent pacemakers - PMs*) oraz kardiowertery – defibrylatory (*implantable cardioverter defibrillators - ICDs*) to wszczepialne urządzenia medyczne stosowane u pacjentów z zaburzeniami rytmu serca w przypadku PMs oraz z niską frakcją wyrzutową lewej komory serca w przypadku ICDs. Ich użycie w ostatnich latach znacznie wzrosło. Z dostępnych źródeł wynika, że na świecie żyje około 3,25 milionów pacjentów po implantacji układu stymulującego oraz 180 000 z wszczepionym ICD (Chua i in., 2000). Zdaniem badaczy coraz większa liczba wykonywanych zabiegów związana jest z poszerzaniem wskazań do stosowania implantów oraz z coraz dłuższym przeżyciem pacjentów obciążonych chorobami układu sercowo-naczyniowego (Sohail i in., 2007, Klug i in., 2007). Zjawisku temu towarzyszy wzrost liczby powikłań infekcyjnych, którą dla PMs szacuje się na poziomie 0,13-19,9% oraz 0,8% dla ICDs. Według dostępnych doniesień stwierdza się, że między 1990 a 1999 rokiem zaobserwowano zwiększenie częstości użycia urządzeń do elektroterapii o 42%, z równoczesnym wzrostem liczby zakażeń aż o 124%. Według Herce i wsp., zakażenia są bardzo poważnym powikłaniem i mogą prowadzić do komplikacji zakończonych zgonem. Wskaźnik śmiertelności u pacjentów z implantami, według aktualnych doniesień wynosi ponad 26% (Herce i in., 2011).

W literaturze wyróżnia się różne postacie kliniczne zakażeń. Najczęstszą formą jest wczesne zakażenie łoża PM/ICD rozwijające się w ciągu pierwszego roku po implantacji (do 3 miesięcy) oraz odektrodowe zapalenie wsierdzia (*Cardiac Device Infective Endocarditis - CDIE*), stanowiące powikłanie późne. Rzadziej spotykane jest późne zapalenie kieszonki PM/ICD, które rozwija się po 1 roku od implantacji (zwykle od 1 do 10 lat po zabiegu) (Michałowski i in., 2009, Wożakowska-Kapłon i in., 2011).

Miejscowe postacie zakażenia mogą szerzyć się przez ciągłość wzdłuż elektrod lub układu żylnego i mogą prowadzić do rozwoju CDIE, które nieleczone prowadzi do rozwoju bakteriemii oraz sepsy (Sohail i in., 2007, Klug i in., 2007). Nof i wsp. twierdzi że, sepsa jest najpoważniejszym powikłaniem infekcyjnym u pacjentów po zabiegach implantacji PM/ICD.

Adres do korespondencji: Aneta Skrzek, Katedra i Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin

Objawami i wskaźnikami świadczącymi o rozwoju ogólnoustrojowej reakcji zapalnej są gorączka ponad 38°C lub hipotermia poniżej 36°C, częstość akcji serca ponad 90/min, przyśpieszony oddech – ponad 20/min lub PaCO₂ < 32 mmHg, zaburzenia świadomości, znaczne obrzęki, dodatni bilans płynów, hiperglikemia >120mg/dl przy nieobecności cukrzycy, oraz typowe wykładniki stanu zapalnego tj.: leukocytoza >12tyś., leukopenia <4tyś. lub prawidłowa liczba krwinek białych z ilością form niedojrzałych >10%, stężenie CRP i prokalcytoniny > 2 odchylenia standardowe powyżej normy, SvO₂>70%, wskaźnik sercowy > 3,5l/min/m². Sepsa znacznie pogarsza stan pacjenta, może prowadzić do rozwoju ogólnoustrojowej niewydolności wielonarządowej, a w najgorszym wypadku do zgonu.

Rozpoznanie sepsy jest stawiane na podstawie ogólnoustrojowych objawów klinicznych oraz dwóch dodatnich posiewów krwi pobranych przed wdrożeniem antybiotykoterpii (Nof i in., 2012). Na podstawie literatury i zdaniem niektórych autorów, badaniem, które dodatkowo należy wykonać po otrzymaniu dodatnich wyników posiewów krwi oraz rozwoju objawów klinicznych jest przezprzełykowe badanie echokardiograficzne (*transesophageal echocardiography* - TEE). Używane jest ono przede wszystkim do oceny wielkości wegetacji oraz ich umiejscowienia, jak również wyklucza obecność wewnątrzsercowych ropni (Nof i in., 2012). TEE jest ponadto podstawowym badaniem ułatwiającym wykonanie zabiegu przezżylnego usunięcia układu stymulującego, który jest wykonywany u każdego pacjenta, u którego doszło do rozwoju zakażenia w tym sepsy.

Cel pracy

Celem pracy było określenie czynników ryzyka oraz klinicznych efektów rozwoju sepsy, rodzajów patogenów stanowiących jej źródło oraz sposobów postępowania farmakologicznego w grupie pacjentów po zabiegach implantacji PMS/ICDs

Materiał i metody

W badaniach dokonano retrospektywnej analizy dokumentacji medycznej 107 pacjentów przyjętych do Kliniki Kardiologii celem przezżylnego usunięcia układu stymulującego lub kardiowertera defibrylatora serca. Wykazano, że u 38 chorych (36%) wskazaniem do zabiegu były różne formy zakażenia rozpoznane na podstawie objawów klinicznych, przezprzełykowego badania echokardiograficznego oraz dodatnich wyników posiewów krwi lub wymazów pobranych z końcówki elektrody.

Wyniki badań

Analiza retrospektywna dokumentacji medycznej (Tabela I) pozwoliła stwierdzić, że wykazano rozwój zakażenia miejscowego u 22 pacjentów (58%), u 12 chorych (31%) zakażenie dotyczyło kieszonki urządzenia, a u 4 osób (10%) przetoki nad PM/ICD. Sześciu chorych (16%) doświadczyło odleżyny w miejscu przylegania generatora/elektrody. Odelektrodowe zapalenie wsierdzia (CDIE) dotyczyło 26 pacjentów (68%). U 4 osób (10,5%) doszło do rozwoju ogólnoustrojowej reakcji zapalnej – sepsy. U jednego pacjenta (2,6%) reakcja zapalna ograniczyła się do rozpoznania dodatniego posiewu krwi ale bez ewidentnych cech klinicznych infekcji (Tabela II). W niektórych przypadkach różne postaci powikłań infekcyjnych współwystępowały ze sobą. Stwierdzono, że bakteriami które najczęściej kolonizowały elektrody były *S. epidermidis* - 58% oraz *S. aureus* - 16%. Inne patogeny stanowiły 26%.

Tabela 1. Charakterystyka postaci zakażenia u pacjentów po implantacji PM/ICD

Rodzaj zakażenia	Liczba przypadków	% w stosunku do liczby zakażeń	Rodzaj drobnoustrojów
Zakażenie kieszonki	12	31	<i>S.epidermidis</i> , <i>S. cohnii</i>
Przetoka nad PM/ICD	4	10	<i>S.cohnii</i> ,
Odleżyna w miejscu przylegania urządzenia/ elektrody	6	16	<i>S.epidermidis</i>
Infekcyjne zapalenie wsierdzia	26	68	<i>S.epidermidis</i> , <i>S. aureus</i> <i>S. cohnii</i>
Sepsa	4	10,5	<i>E. coli</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>S.agalactiae</i>
Bakteriemia	1	2,6	<i>S.capitis</i>

Źródło: opracowanie własne

Tabela II. Rodzaj powikłania infekcyjnego w analizowanej grupie pacjentów

	PACJENT 1	PACJENT 2	PACJENT 3	PACJENT 4	PACJENT 5
Bakteriemia	+	-	-	-	-
Sepsa	-	+	+	+	+

Źródło: opracowanie własne

Analiza uzyskanych wyników badań zawartych w dokumentacji wykazała, że wszyscy pacjenci byli poddani antybiotykoterapii okołozabiegowej w ramach wczesnej profilaktyki rozwoju zakażenia lub przyjmowali oni antybiotyki kilka dni przed zabiegiem jako terapia empiryczna. W grupie analizowanych przypadków wykazano występowanie czynników ryzyka, które korelowały z wystąpieniem zakażenia. Do najważniejszych z nich należą cukrzyca – u 9 pacjentów (33%), przewlekła choroba nerek (CKD - chronic kidney disease) u 14 (37%), przewlekła niewydolność serca w klasie III/IV wg. NYHA (CHF - chronic heart failure) u 8 pacjentów (21%). Pozostałe czynniki ryzyka wystąpiły w pojedynczych przypadkach (Tabela III).

Tabela III. Charakterystyka czynników ryzyka w różnych rodzajach zakażeń – częstość występowania

Postać zakażenia	wiek	cukrzyca	Niewydolność nerek	Niewydolność serca w klasie III-IV wg NYHA
Zakażenie kieszonki	24-78	4	5	3
Przetoka nad PM/ICD	59-75	0	0	0
Odleżyna w miejscu przylegania urządzenia/ elektrody	63-86	0	2	0
Infekcyjne zapalenie wsierdza	55-63	6	7	6
Sepsa	64-81	2	3	2
Bakteriemia	75	0	0	0

Źródło: opracowanie własne

Wykazano, że w grupie pacjentów, u których doszło do rozwoju sepsy u trzech osób współistniała CKD z czego dwie osoby były poddane przewlekłej hemodializoterapii. Stwierdzono, że choroby prowadzące do rozwoju zaburzeń metabolicznych, jak cukrzyca, zaburzenia funkcji tarczycy pod postacią nadczynności i niedoczynności rozpoznano u dwóch chorych, a przewlekła obturacyjna choroba płuc (POCHP) tylko u jednego chorego. Zaobserwowano także, że u każdego spośród badanych pacjentów występowała niedokrwistość z poziomem hemoglobiny w przedziale 6,8 – 8,8g/dl, a CHF NYHA III/IV współistniała w dwóch przypadkach. Stwierdzono, że jeden pacjent przebył w przeszłości zawał serca oraz operację pomostowania aortalno-więćcowego, a dwóch przewlekłe przyjmowało antykoagulanty. U jednego pacjenta dodatkowo współistniało zapalenie płuc, a u dwóch zakażenie dróg moczowych (Tabela IV).

Tabela IV. Czynniki ryzyka u pacjentów z sepsą

Czynniki zależne od pacjenta	PACJENT 1	PACJENT 2	PACJENT 3	PACJENT 4	PACJENT 5
Przewlekła niewydolność nerek	-	+	+	-	+
Hemodializoterapia	-	+	+	-	-
Cukrzyca	-	+	+	-	-
Choroby tarczycy	-	+	-	-	-
POCHP	-	-	-	+	-
Niedokrwistość	-	+	+	+	+
Stan po zawale serca		+		-	-
Niewydolność serca NYHA III-IV	-	-	-	+	+
Stan po operacji kardiochirurgicznej	-	+	-	-	-
Otyłość	-	-	-	-	-
Antykoagulanty	-	-	-	+	+
Kortykosterydoterapia	-	-	-	-	-
Cewnik centralny	-	+	-		
Cewnik do pęcherza moczowego	-	+	-	+	-

Zakażenie dróg moczowych	-	+	-	-	+
Zapalenie płuc	-	-	+	-	-
Skrzeplina/wegetacja w TEE	-	-	+	+	-
wiek	75	81	72	70	64
płeć	M	K	K	M	M

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie analizy dokumentacji zaobserwowano, że trzech pacjentów miało wszczepiony na stałe PM a jedna osoba ICD. Ilość elektrod wewnątrzsercowych w implantowanych układach u tych chorych wahała się w przedziale od 1-3 ale u żadnego nie stosowano elektrody do czasowej stymulacji (Tabela V)

Tabela V. Czynniki ryzyka zależne od zabiegu u pacjentów u których wystąpiła sepsa

Czynniki zależne od wykonania zabiegu	PACJENT 1	PACJENT 2	PACJENT 3	PACJENT 4	PACJENT 5
Rodzaj wszczepionego urządzenia	PM	PM	PM	PM	ICD
Ilość elektrod	2	1	2	3	1
Elektroda do czasowej stymulacji serca	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE

Źródło: opracowanie własne

Tabela VI. Charakterystyka decydujących, najważniejszych czynników ryzyka pacjentów u których wystąpiła sepsa

Pacjenci	Rodzaj bakterii	Współistniejące cechy					
		Wiek	Cukrzyca	Hemodializo- terapia	Niedokrwistość	Przewlekła niewydolność serca NYHA III/IV	Zgon
1	<i>E.coli</i>	81	+	+	+	-	+
2	<i>S.pneumoniae</i>	72	+	+	+	-	-
3	<i>S.agalactiae</i>	70	-	-	+	+	-
4	<i>E.coli</i>	64	-	-	+	+	-
5	<i>S.capitis</i>	75	-	-	-	-	-

Źródło: opracowanie własne

Stwierdzono, że spośród wykonanych obrazowych badań dodatkowych u dwóch chorych rozpoznano zmiany w przezprzetykowym badaniu echokardiograficznym pod postacią skrzepliny lub wegetacji (Tab. VII).

Tabela VII. Obecność skrzeplin/wegetacji w przezprzetykowym badaniu echokardiograficznym u pacjentów z sepsą

	Pacjent 1	Pacjent 2	Pacjent 3	Pacjent 4	Pacjent 5
Skrzeplina/wegetacja w TEE	-	-	+	+	-

Źródło: opracowanie własne

Tabela VIII. Gatunek wyizolowanego drobnoustroju i stosowana antybiotykoterapia

	Pacjent 1	Pacjent 2	Pacjent 3	Pacjent 4	Pacjent 5
Rodzaj bakterii	<i>S.capitis</i>	<i>E.coli</i>	<i>S. pneumonia</i>	<i>S. agalactiae</i>	<i>E.coli</i>
Antybiotyk 1	Klindamycyna	Cefamandol	Wankomycyna	Cefazolin	Imipenem
Antybiotyk 2	-	Cyprofloksacyna	-	Wankomycyna	-
Antybiotyk 3	-	Wankomycyna	-	-	-

Źródło: opracowanie własne

Dyskusja

Główną przyczyną rozwoju sepsy w analizowanych przypadkach były zakażenia drobnoustrojami stanowiącymi fizjologiczną florę bakteryjną (*E.coli*, *S.capitis*) lub bytującą (*S.pneumoniae*, *S.agalactiae*) u pacjentów z czynnikami ryzyka. Pacjentami predysponowanymi do zakażenia były osoby obciążone chorobami przewlekłymi jak cukrzyca, przewlekła choroba nerek i związana z tym hemodializoterapia, przewlekła niewydolność serca w klasie III/IV wg NYHA oraz niedokrwistość. Literatura światowa na ten temat, potwierdza powyższe spostrzeżenia, wskazując również jako istotny czynnik ryzyka otyłość (Johansen i in., 2011). Analiza powyższych przypadków nie wykazała jednak korelacji między otyłością a rozwojem sepsy. BMI chorych wahało się w granicach od 20 do 25, a w jednym przypadku BMI wyniosło 30. Wykazano korelacje pomiędzy rozwojem sepsy a współistnieniem innych zakażeń jak: zakażenie dróg moczowych oraz zapalenie płuc. U pacjentów z objawami zakażenia dróg moczowych w posiewach z krwi wyhodowano *E.coli*, a u chorego z obecnym we krwi *S. pneumoniae* występowały objawy ciężkiego zapalenia płuc. Potwierdza to fakt, że sepsa występuje u pacjentów predysponowanych z towarzyszącymi infekcjami układowymi.

W badanej grupie chorych, w pierwszym etapie leczenia stosowano antybiotykoterapię empiryczną, a następnie celowaną zgodnie z antybiogramem. Stosowano u chorych antybiotyki z grupy cefalosporyn - Cefamandol, Cefazolin jak również Wankomycynę, Imipenem, Klindamycynę oraz Cyprofloksacynę. Stosowane antybiotyki w trzech przypadkach były skuteczne i terapia zakończyła się całkowitym wyzdrowieniem. Tylko w jednym przypadku pomimo stosowania celowanej antybiotykoterapii Cyprofloksacyną oraz Wankomycyną doszło do zgonu.

Zdaniem badaczy, w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zwiększa się liczba chorych, u których rozwija się ogólnoustrojowa reakcja zapalna tj. sepsa i są to zarówno chorzy hospitalizowani, jak również osoby leczone się w warunkach ambulatoryjnych. Zdaniem badaczy metodą, która stanowi podstawę leczenia sepsy oraz wstrząsu septycznego jest antybiotykoterapia podana w jak najkrótszym czasie po rozpoznaniu. Zgodnie z wytycznymi *International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock* antybiotyki powinny być wprowadzone do leczenia w ciągu godziny od rozpoznania choroby i ważne jest aby wykazywały aktywność wobec czynników bakteryjnych stanowiących prawdopodobną przyczynę sepsy. Według Plewińskiej, antybiotyki powinny być stosowane maksymalnie 10 dni a ich skuteczność należy ocenić w każdym dniu terapii celem zoptymalizowania efektywności oraz zapobiegania narastania oporności (Plewińska 2013).

Aktualne zalecenia profilaktyki zakażeń w tym sepsy wskazują, że aby zapobiec powikłaniom infekcyjnym zalecane jest właściwe przygotowanie miejsca zabiegu tj.: zdezynfekowanie skóry w okolicy rany dwoma preparatami antyseptycznymi z różnymi substancjami czynnymi, stosowanie antybiotykoterapii na około 30-60minut przed zabiegiem. Zaleca się również aby stężenie antybiotyków w tkankach było utrzymywane podczas trwania zabiegu jak i na kilka godzin po nim celem redukcji ryzyka infekcji. W przedłużającym się zabiegu tj. gdy trwa on ponad 2 godziny, zaleca się podanie dodatkowej dawki antybiotyku. Według badaczy, większe dawki powinno się stosować także u pacjentów obciążonych ciężkimi chorobami współistniejącymi, jak również podczas kolejnych zabiegów w tej okolicy. Postępowanie to, redukuje w sposób istotny prawdopodobieństwo wystąpienia zakażenia (Michałowski i in., 2009, Da Costa i in., 1998).

Wnioski

Sepsa jest ogólnoustrojową reakcją zapalną wywołaną przez działanie bakterii lub ich toksyn. Na podstawie analizy dokumentacji chorych przyjętych do Kliniki Kardiologii celem przeżyłnego usunięcia układu PM/ICD z powodu powikłań, w tym powikłań infekcyjnych, postawiono następujące wnioski:

1. Wykazano, że główną przyczyną sepsy u pacjentów z czynnikami ryzyka były zakażenia drobnoustrojami stanowiącymi fizjologiczną florę bakteryjną (*E.coli*, *S.capitis*) lub bytującą (*S.pneumoniae*, *S.agalactiae*).
2. Podstawowymi czynnikami ryzyka zależnymi od pacjenta w analizowanej grupie były wiek, cukrzyca, przewlekła niewydolność nerek, hemodializoterapia, niedokrwistość.
3. Wykazano, że w krótkim czasie po rozpoznaniu były stosowane antybiotykoterapii zgodnie z antybiogramem, co pozwoliło zwalczyć objawy kliniczne i poprawić rokowanie u tych pacjentów.
4. Choroby współistniejące mogą być przyczyną złego rokowania ze zgonem włącznie pomimo włączenia celowanej antybiotykoterapii.

Literatura:

1. Chua J.D., Wilkoff B.L., Lee I. i wsp., (2000), *Diagnosis and Management of Infections Involving Implantable Electrophysiologic Cardiac Devices*. Ann Intern Med. 133, 604-608.
2. Da Costa A., Lelievre H., Kirkorian G. (1998), *Role of the Preaxillary Flora in Pacemaker Infections. A prospective study*. Circulation. 97, 1791-1795.

3. Herce B., Nazeyrollas P., Lesaffre F. i wsp. (2012), *Risk factors for infection of implantable cardiac devices: data from a registry of 2496 patients*. Europace.
4. Johansen J.B, Jorgensen O.D. (2011), *Infection after pacemaker implantation: infection rates and risk factors associated with infection in a population based cohort study of 46299 consecutive patients*. Eur. Heart J. 32, 991-998.
5. Klug D., Mamadou B., Pavin D. (2007), *Risk Factors Related to Infections of Implanted Pacemakers and Cardioverter Defibrillators. Results of a Large Prospective Study*. Circulation. 116, 1349-1355.
6. Michałowski D., Kutarski A. *Infekcja łoży po pierwszej implantacji układu oraz po zabiegu powtórny - różnice. Specyfika postępowania antyseptycznego przy implantacji i reoperacji układu stymulującego - elementy dyskusyjne*. Fol. Cardiol. 4,2, 73-77, (2009).
7. Nof E., Epstein L.M. (2012), *Complication of cardiac implants: handling device infections*. Eur. Heart J.
8. Plewińska A. (2013), *Antimicrobial therapy in sepsis. Sepsis*.
9. Sohail M.R., Uslan D.Z., Khan A.H. i wsp. (2007), *Management and Outcome of Permanent Pacemaker and Implantable Cardioverter - Defibrillator Infections*. J. Am. Coll. Cardiol. 49: 1851-1859.
10. Wożakowska-Kapłon B., Wesołowska K., Kutarski A. (2011), *Odektrodowe zapalenie wsierdzia jako późne powikłanie po implantacji stymulatora*. Kardiol. Pol. 69, 3, 265-269.

THE ANALYSIS OF RISK FACTORS OF DEVELOPMENT OF SEPSIS IN PATIENTS AFTER IMPLANTATION OF PACEMAKERS (PM) AND CARDIOVERTERS-DEFIBRILLATORS (ICD)

Aneta Skrzek¹, Andrzej Wysokiński¹, Maria Koziół-Montewka³, Maciej Montewka²

¹Chair and Department of Cardiology, Medical University of Lublin

²I Chair and Department of General and Transplant Surgery and Nutritional Treatment,
Medical University of Lublin

³Chair and Department of Medical Microbiology, Medical University of Lublin

Skrzek A., Wysokiński A., Koziół-Montewka M., Montewka M. (2013), *The analysis of risk factors of development of sepsis in patients after implantation of pacemakers (PM) and cardioverters-defibrillators (ICD)*. Human and Health, 2 (VII), p. 51-56

Summary:

Objective of the work: The objective was to identify the risk factors, clinical effects of sepsis, kinds of pathogens which contribute to the development of the infection and their sources, as well as pharmacological practices in patients after implantation of pacemakers and cardioverters-defibrillators (PMs/ICDs).

Materials and research methods: The study was a retrospective analysis of medical documentation of 107 patients admitted to the Clinic of Cardiology in order to undergo a transvenous removal of PM/ICD. In 38 patients (36%) the indications for surgery were microbiological reasons.

Results: On the basis of the retrospective analysis it was shown that 22 patients (58%) had local infections, 26 patients (68%) had Cardiac Device Infective Endocarditis, and 4 patients (10,5%) developed sepsis. It was found that the bacteria which colonised the electrodes were most commonly *S. epidermis* – 58%, *S. aureus* – 16%, other bacteria – 26%. Bacteria cultured from blood were *S. capitis*, *S. agalactiae*, *S. pneumoniae* and *E. coli*. The study also showed which risk factors correlated with the infection: in 9 patients it was diabetes (33%), in 14 patients (37%) it was a chronic renal disease, and a chronic heart failure (NYHA class III/ IV) occurred in 8 patients (21%).

Conclusions: The examinations showed that the main cause of sepsis were infections with microorganisms which form the physiological bacterial flora (*E.coli*, *S.capitis*) or live (*S. pneumoniae*, *S. agalactiae*) in patients with risk factors such as age, diabetes, chronic renal disease, haemodialysis and anaemia. It was found that the use of antibiotic therapy shortly after diagnosis provides a chance of recuperation.

Key words: sepsis, pacemaker, cardioverter-defibrillator, infection

Introduction

Permanent pacemakers (PMs) and implantable cardioverters-defibrillators (ICDs) are implantable medical devices used in patients with cardiac arrhythmias. Their use has significantly increased in recent years. The available sources indicate that there are around 3.25 million patients with implanted pacing system and 180 000 with an ICD (Chua et al., 2000). According to the researchers, a growing number of surgeries performed is related to the expansion of indications for the use of implants and to the increasingly longer survival of patients with diseases of the cardiovascular system (Sohail et al., 2007, Klug et al., 2007). This phenomenon is accompanied by a rise in the number of infectious complications, which for PMs is estimated at 0,13-19,9% and 0.8% for the ICD. According to available reports it is concluded that between 1990 and 1999 there was an increase in the frequency of the use of electrotherapy devices by 42%, and a simultaneous increase in the number of infections by as much as 124%. According to Herce et al., infections are a very serious complication and can lead to fatal complications. The mortality rate in patients with implants, according to recent reports, is over 26% (Herce et al., 2011).

Literature distinguishes different clinical forms of infection. The most common form is the early infection of PM/ICD field, which develops within the first year following the implantation (first 3 months) and Cardiac Device Infective Endocarditis (CDIE), which is a late complication. Less common is the late PM/ICD pocket inflammation, which develops one year after the treatment (1-10 years) (Michałowski et al., 2009, Woźakowska-Kapłon et al., 2011).

Local forms of infection may spread along the electrodes or the venous system and may lead to the development of CDIE, which leads to the development of bacteraemia and sepsis if untreated (Sohail, et al., 2007, Klug et al., 2007). Nof states that sepsis is the most serious infectious complication in patients with PMs/ICDs.

Adress for correspondence: Aneta Skrzek, Chair and Department of Cardiology, Medical University of Lublin, Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin, e-mail: askrzek@interia.pl.

Symptoms and indicators of the development of the systemic inflammatory response include fever over 38°C or hypothermia below 36°C, heart rate above 90/min, tachypnoea - more than 20/min or PaCO₂ <32 mmHg, confusion, significant oedema, positive fluid balance, hyperglycaemia > 120mg/dl in the absence of diabetes, and typical markers of inflammation such as: leucocytosis > 12 thousand, leukopenia <4 thousand or normal white blood cell count with immature forms amount > 10%, the concentration of CRP and procalcitonin > 2 standard deviations above normal, SvO₂ > 70%, cardiac index > 3.5 L/min/m². Sepsis deteriorates patient's condition, leads to the development of systemic multi-organ failure and in the worst case, to death.

The diagnosis is determined on the basis of systemic symptoms and two positive blood cultures taken before the implementation of the antibiotic therapy (Nof et al., 2012). Symptoms and indicators of the development of the systemic inflammatory response include fever over 38°C or hypothermia below 36°C, heart rate above 90/min, tachypnoea - more than 20/min or PaCO₂ <32 mmHg, confusion, significant oedema, positive fluid balance, hyperglycaemia > 120mg/dl in the absence of diabetes, and typical markers of inflammation such as: leucocytosis > 12 thousand, leukopenia <4 thousand or normal white blood cell count with immature forms amount > 10%, the concentration of CRP and procalcitonin > 2 standard deviations above normal, SvO₂ > 70%, cardiac index > 3.5 L/min/m². Sepsis deteriorates patient's condition, leads to the development of systemic multi-organ failure and in the worst case, to death. According to the literature and some authors, the examination which also should be done after receiving positive blood cultures and the development of clinical symptoms is transesophageal echocardiography (TEE). It is used primarily to evaluate the extent and the localization of the vegetations and it excludes the presence of intracardiac abscesses (Nof et al., 2012). Moreover, TEE is the basic examination facilitating the surgery to remove transvenous pacing system which is performed in all patients who developed an infection, including septic state.

The objective of the work

The objective was to identify the risk factors, clinical effects of sepsis and kinds of pathogens which contribute to the development of the infection and their sources, as well as pharmacological practices in patients after implantation of pacemakers and cardioverters-defibrillators (PMs/ICDs).

The material and research methods

The study was a retrospective analysis of medical documentation of 107 patients admitted to the Clinic of Cardiology in order to undergo a transvenous removal of PM/ICD. It was found that in 38 patients (36%) the indications for surgery were various forms of infection recognised on the basis of clinical signs, transesophageal echocardiography and positive blood cultures or swabs taken from the tip of an electrode.

The findings of the study

Retrospective analysis of medical records (Table 1) showed that there was a development of local infection in 22 patients (58%), infection related to pocket devices in 12 patients (31%), and a fistula over PM/ICD in 4 patients (10%). Six patients (16%) experienced bedsores where the device/electrode adhered. CDIE was found in 26 patients (68%). 4 patients (10.5%) developed systemic inflammatory response – sepsis. In one patient (2.6%) the inflammatory response was reduced to the recognition of positive blood cultures but with no obvious clinical signs of infection (Table 2). In some cases, various forms of infectious complications co-occurred. It was found that the bacteria which colonized the electrodes most commonly were *S. epidermidis* - 58%, and *S. aureus* - 16%. Other pathogens accounted for 26%.

Table 1. Characteristics of infection in patients after the implantation of PMs / ICDs

Type of infection	The number of cases	% relative to the number of infections	Type of microorganisms
Infection of the pocket	12	31	<i>S.epidermidis</i> , <i>S. cohnii</i>
Fistula over PM/ICD	4	10	<i>S. cohnii</i>
Bedsore where the device/electrode adhered	6	16	<i>S.epidermidis</i>
Infective endocarditis	26	68	<i>S.epidermidis</i> , <i>S.aureus</i> , <i>S. cohnii</i>
Sepsis	4	10,5	<i>E.coli</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>S.galactiae</i>
Bacteraemia	1	2,6	<i>S.capitis</i>

Source: own data

Table 2. Type of infectious complications in the study group

	PATIENT 1	PATIENT 2	PATIENT 3	PATIENT 4	PATIENT 5
Bacteraemia	+	-	-	-	-
Sepsis	-	+	+	+	+

Source: own data

The analysis of the obtained results included in the documentation showed that all patients were treated with periprocedural therapy in the framework of early prevention of the development of the infection or were taking antibiotics a few days prior to the surgery as empirical therapy. Risk factors correlated to the infection were determined in the group of the analysed cases. The most important ones include: diabetes – in 9 patients (33%), chronic renal failure (CRF) in 14 (37%), congestive heart failure (CHF) NYHA class III/ IV in 8 patients (21%). Other risk factors occurred in isolated cases (Table 3)

Table 3. Characteristics of the risk factors in the different types of infection – frequency of occurrence

The form of infection	Age	Diabetes	Renal failure	Heart failure (NYHA class III/ IV)
Infection of the pocket	24-78	4	5	3
Przetoka nad PM/ICD	59-75	0	0	0
Bedsore where the device/electrode adhered	63-86	0	2	0
Infective endocarditis	55-63	6	7	6
Sepsis	64-81	2	3	2
Bacteraemia	75	0	0	0

Source: own data

It has been shown that in the group of patients who developed sepsis, three patients had also chronic renal failure, of which two persons were subjected to chronic haemodialysis. It was found that diseases leading to the development of metabolic disorders, such as diabetes, thyroid dysfunction in the form of hyperthyroidism and hypothyroidism, were diagnosed in two patients, whereas chronic obstructive pulmonary disease (COPD) was diagnosed in one patient only. It was also observed that each of the patients had anaemia with haemoglobin levels in the range of 6.8 - 8.8 g / dl, and congestive heart failure (CHF; NYHA class III/ IV) coexisted in two cases. It was found that one patient had a history of a heart attack and coronary artery bypass grafting, and two patients chronically took anticoagulants. Pneumonia coexisted in one patient and two patients had urinary tract infection (Table 4; 6).

Table 4. Risk factors in patients with sepsis

Factors depending on the patient	PATIENT 1	PATIENT 2	PATIENT 3	PATIENT 4	PATIENT 5
CRF	-	+	+	-	+
Hemodialysis	-	+	+	-	-
Diabetes mellitus	-	+	+	-	-
Thyroid diseases	-	+	-	-	-
COPD	-	-	-	+	-
Anaemia	-	+	+	+	+
Condition after a heart attack	-	+	-	-	-
Heart failure (NYHA class III-IV)	-	-	-	+	+
Condition after a cardiac surgery	-	+	-	-	-
Obesity	-	-	-	-	-
Anticoagulants	-	-	-	+	+

Corticosteroids	-	-	-	-	-
Central catheter	-	+	-		
A catheter into the bladder	-	+	-	+	-
Urinary tract infection	-	+	-	-	+
Pneumonia	-	-	+	-	-
Thrombus / vegetation in TEE	-	-	+	+	-
Age	75	81	72	70	64
Sex	M	F	F	M	M

Source: own data

On the basis of the analysis of the documentation it has been observed that three patients had a permanently implanted PM and one person had an ICD. The number of intracardiac electrodes in the implanted systems in these patients ranged from 1-3 but the electrode for temporary pacing was not used in any patient (Table 5).

Table 5. Risk factors depending on the surgery in patients who developed sepsis

Factors dependent on the surgery	PATIENT 1	PATIENT 2	PATIENT 3	PATIENT 4	PATIENT 5
Type of the implanted device	PM	PM	PM	PM	ICD
Number of electrodes	2	1	2	3	1
Electrode for temporary cardiac pacing	NO	NO	NO	NO	NO

Source: own data

Table 6. Characteristics of crucial, major risk factors of patients who developed sepsis

Patients	Type of bacteria	Coexisting features					
		Age	Diabetes	CRF + Hemodialysis	Anaemia	CHF (NYHA class III/IV)	Death
1	<i>E.coli</i>	81	+	+	+	-	+
2	<i>S.pneumoniae</i>	72	+	+	+	-	-
3	<i>S.agalactiae</i>	70	-	-	+	+	-
4	<i>E.coli</i>	64	-	-	+	+	-
5	<i>S.capitis</i>	75	-	-	-	-	-

Source: own data

It was found that out of the additional imaging tests, two patients were diagnosed with changes in transesophageal echocardiography in the form of a thrombus or vegetation (Table 7).

Table 7. The presence of thrombus / vegetation on transesophageal echocardiography in patients with sepsis

	PATIENT 1	PATIENT 2	PATIENT 3	PATIENT 4	PATIENT 5
Thrombus/vegetation in TEE	-	-	+	+	-

Source: own data

The information contained in medical documentation made it possible to demonstrate that the pathogens isolated from blood were *S.capitis*, *S. agalactiae*, *S pneumoniae* and *E. coli* (Table 8). Antibiotics from the groups Cephalosporin, Vancomycin, Ciprofloxacin, Clindamycin and Imipenem were used in these patients, but despite the intensive treatment which was implemented, one patient died due to multi-organ failure. In the remaining patients a stabilization of the condition and a relief of the symptoms of systemic inflammatory response was achieved after an antibiotic therapy in accordance with the antibiogram.

Table 8. The types of isolated microorganisms and the antibiotic therapy applied

	PATIENT 1	PATIENT 2	PATIENT 3	PATIENT 4	PATIENT 5
Type of bacteria	<i>S.capitis</i>	<i>E.coli</i>	<i>S. pneumonia</i>	<i>S. agalactiae</i>	<i>E.coli</i>
Antibiotic 1	Clindamycin	Cefamandole	Vancomycin	Cefazolin	Imipenem
Antibiotic 2	-	Ciprofloxacin		Vancomycin	-
Antibiotic 3	-	Vancomycin	-	-	-

Source: own data

Discussion

The main cause of the development of sepsis in the analysed cases were microbial infections with microbes forming physiological bacterial flora (*E. coli*, *S. capitis*) or living (*S. pneumoniae*, *S. agalactiae*) in patients with risk factors. Patients predisposed to the infection were individuals with chronic diseases such as diabetes, CRF, haemodialysis, CHF (NYHA class III / IV) and anaemia. World literature on this subject confirms these findings and also shows obesity as a significant risk factor (Johansen et al., 2011). However, the analysis of these cases showed no correlation between obesity and the development of sepsis. BMI of the patients ranged from 20 to 25, and in one case it was 30. It was demonstrated the correlation between the development of sepsis and coexistence of other infection such pneumonia and urinary tract infection. *E.coli* was cultured in the blood of patient's with symptoms of urinary tract infection and *S.pneumoniae* was cultured in the blood patient's with symptoms of severe pneumonia. This is confirmed by the fact, that sepsis occurs more frequently in patients with serious chronic disease and associated systemic infection.

In the study group empirical antibiotic therapy was used in the first stage of the treatment, and then a targeted antibiotic therapy according to the antibiogram was implemented. Cephalosporin antibiotics were used in patients, including Cefamandole, Cefazolin and Vancomycin, Imipenem, Clindamycin and Ciprofloxacin. The antibiotics used were effective in three cases and the treatment finished with a full recovery. Only in one case the therapy was fatal, despite the use of targeted antibiotic therapy with Ciprofloxacin and Vancomycin.

According to the researchers, the number of patients who develop systemic inflammatory response i.e. sepsis has been growing in the past few decades, and these are both hospitalized patients and persons treated in an out-patient setting. According to the researchers, the method which is the basis for the treatment of sepsis and septic shock is giving antibiotics as soon as possible after diagnosis. In accordance with the guidelines of *International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock*, antibiotics should be implemented to the treatment within an hour following the diagnosis of the disease and it is important that they should exhibit activity against bacterial agents which are among probable causes of sepsis. According to Plewińska, antibiotics should be used up to 10 days and their effectiveness should be assessed on each day of the therapy in order to optimize efficiency and to prevent the rise of resistance (Plewińska 2013).

Current recommendations as to infections prophylaxis (including sepsis) indicate that in order to prevent infectious complications it is recommended to prepare the surgical site properly, i.e. disinfect the skin around the wound using two antiseptic formulations with different active substances, and use antibiotics for about 30-60 minutes prior to surgery. It is also recommended that the concentration of antibiotics in the tissues should be maintained during surgery and for a few hours after the surgery to reduce the risk of infection. In a prolonged surgery, i.e. when it lasts longer than two hours, it is recommended to administer an additional dose of antibiotics. According to the researchers, higher doses should be used also in patients who are burdened with heavy comorbidities, as well as during subsequent surgeries in the area. This procedure significantly reduces the likelihood of infection (Michalowski et al., 2009, Da Costa et al., 1998).

Conclusions

Sepsis is a systemic inflammatory response induced by the action of bacteria or their toxins. On the basis of analysis of the documentation of patients admitted to the Clinic of Cardiology in order to undergo a transvenous removal of the PM/ICD due to complications including infectious complications, the following conclusions have been drawn:

1. It has been shown that the main cause of sepsis in patients with risk factors were microbial contamination, caused by microbes forming physiological bacterial flora (*E. coli*) or lives (*S.pneumoniae*).
2. The primary risk factors dependent on the patient in the study group were age, insulin-dependent diabetes mellitus, chronic renal failure, haemodialysis, anaemia.

3. It has been shown that in a short time after diagnosis antibiotic therapy in accordance with the antibiogram was implemented, which allowed to fight the clinical symptoms and to improve the prognosis in these patients.
4. Comorbidities may contribute to death despite the introduction of antibiotic therapy.

References:

1. Chua J.D., Wilkoff B.L., Lee I. i wsp., (2000), *Diagnosis and Management of Infections Involving Implantable Electrophysiologic Cardiac Devices*. Ann Intern Med. 133, 604-608.
2. Da Costa A., Lelievre H., Kirkorian G. (1998), *Role of the Preaxillary Flora in Pacemaker Infections. A prospective study*. Circulation. 97, 1791-1795.
3. Herce B., Nazeyrollas P., Lesaffre F. i wsp. (2012), *Risk factors for infection of implantable cardiac devices: data from a registry of 2496 patients*. Europace.
4. Johansen J.B., Jorgensen O.D. (2011), *Infection after pacemaker implantation: infection rates and risk factors associated with infection in a population based cohort study of 46299 consecutive patients*. Eur. Heart J. 32, 991-998.
5. Klug D., Mamadou B., Pavin D. (2007), *Risk Factors Related to Infections of Implanted Pacemakers and Cardioverter Defibrillators. Results of a Large Prospective Study*. Circulation. 116, 1349-1355.
6. Michałowski D., Kutarski A. *Infekcja łoży po pierwszej implantacji układu oraz po zabiegu powtórny - różnice. Specyfika postępowania antyseptycznego przy implantacji i reoperacji układu stymulującego - elementy dyskusyjne*. Fol. Cardiol. 4,2, 73-77, (2009).
7. Nof E., Epstein L.M. (2012), *Complication of cardiac implants: handling device infections*. Eur. Heart J.
8. Plewińska A. (2013), *Antimicrobial therapy in sepsis*. Sepsis.
9. Sohail M.R., Uslan D.Z., Khan A.H. i wsp. (2007), *Management and Outcome of Permanent Pacemaker and Implantable Cardioverter - Defibrillator Infections*. J. Am. Coll. Cardiol. 49: 1851-1859.
10. Wożakowska-Kapłon B., Wesołowska K., Kutarski A. (2011), *Odektrodowe zapalenie wsierdza jako późne powikłanie po implantacji stymulatora*. Kardiologia Pol. 69, 3, 265-269.

PŁODNOŚĆ I ANTYKONCEPCJA W ŚWIADOMOŚCI STUDENTÓW KIERUNKU ZDROWIE PUBLICZNE

Zofia Kubińska, Anna Ławnik, Emilia Daniluk, Ewelina Kukawska

Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

Kubińska Z., Ławnik A., Daniluk E., Kukawska E. (2013), *Płodność i antykoncepcja w świadomości studentów kierunku Zdrowie Publiczne*. Człowiek i Zdrowie, 2 (VII), s. 57-65

Streszczenie: Płodność jest bezpośrednim wskaźnikiem zdrowia prokreacyjnego. Aktualne dane poziomu płodności w Polsce, w minionym dwudziestoleciu, przedstawiają jego tendencję spadkową. Współczesny człowiek nie potrafi żyć, jako istota z natury płodna, aby żyć musi się ubezpłodnić. Uważa się, że skuteczna antykoncepcja jest profilaktycznym przeciwdziałaniem ciąży niepożądanym i ich przerywaniu.

Celem pracy było przedstawienie wiedzy i przekonań studentek zdrowia publicznego, na temat dnia owulacji, skuteczności metod służących kontrolowaniu prokreacji oraz źródeł, z których czerpią wiedzę prokreacyjną.

W badaniach uczestniczyli studenci z kierunku Zdrowie Publiczne (146 osób) z Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej. W pracy wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego z zastosowaniem autorskiego kwestionariusza ankiety zawierającego 18 pytań dotyczących płodności, skuteczności Naturalnych Metod Planowania Rodziny i metod antykoncepcyjnych oraz źródeł wiedzy prokreacyjnej badanych.

Na podstawie badań wykazano, że dzień własnej owulacji znany był nieco więcej niż połowie badanych studentek Zdrowia Publicznego, ale z uwagi na kierunek studiów jest to niski poziom wiedzy.

Wśród naturalnych metod planowania rodziny badani wskazali metodę owulacyjną Billingsa, jako najbardziej skuteczną. Niepłodność laktacyjna nie była znana połowie badanych z I-go i II-go roku. Największą skuteczność antykoncepcyjną według badanych posiadają kolejno takie metody, jak: podwiązanie jajowodów, przecięcie nasieniowodów, tabletki hormonalne i prezerwatywa. Zaobserwowano, że największy zakres wiedzy prokreacyjnej badani uzyskali na lekcjach biologii i edukacji zdrowotnej oraz z podręczników medycznych i fizjologicznych.

Słowa kluczowe: płodność, owulacja, NMPR, antykoncepcja, studenci

Wstęp

Płodność ogólna i cząstkowa jest bezpośrednim wskaźnikiem zdrowia prokreacyjnego, które definiuje się, jako stan dobrego samopoczucia w aspekcie fizycznym, psychicznym i społecznym, a nie wyłącznie brak choroby i nie-domagań we wszystkich sferach związanych z układem rozrodczym oraz jego funkcjami i procesami. Zdaniem Niemca, zdrowie prokreacyjne to stan umożliwiający satysfakcjonujące i bezpieczne życie seksualne i zdolność do prokreacji (płodności) i decydowania czy, kiedy i ile chcemy mieć dzieci (Niemiec 2007).

Stwierdza się, że edukacja i promocja zdrowia prokreacyjnego, w tym płodności, kobiet, mężczyzn, dotyczy przede wszystkim poznawania i umiejętności korzystania z naturalnych metod rozpoznawania płodności (planowania rodziny) oraz czynników ryzyka zagrażających zdrowiu kobiety w ujęciu wielowymiarowym (Troszczyński 2012). W polskim systemie edukacji zdrowotnej i prorodzinnej, płodność i metody rozpoznawania płodności stanowią treści nauczania wychowania do życia w rodzinie zalecane do realizacji na trzecim i czwartym etapie edukacyjnym (Podstawa Programowa 2009, Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej 2012).

Na podstawie danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego, poziom płodności (rodności, dzietności), w danym kraju, jest określany różnymi metodami. Jedną z nich jest liczba urodzonych dzieci przypadająca na jedną kobietę będącą w wieku rozrodczym (15-49 lat), ale aby występowała tzw. zastępowalność pokoleń, współczynnik płodności musi wynosić 2:1. Aktualne dane poziomu płodności w Polsce, w minionym dwudziestoleciu, przedstawiają jego tendencję spadkową, a rok 2004 uważa się za czas zatrzymania tej tendencji. W 2004 roku współczynnik dzietności wynosił w miastach (1,124), a na wsi (1,400), natomiast w 2010r. jego wartość wynosiła w mieście (1,309), a na wsi (1,486) (GUS 2011).

Rozpoczęte w latach 90-tych przeobrażenia dotyczące zachowań prokreacyjnych, spowodowały przesunięcie płodności kobiet z wieku 20-24 lata do wieku 25-29 lat, a także znaczący jej wzrost w wieku 30-34 lat. W konsekwencji tych zmian nastąpiło podwyższenie (w okresie minionych 10 lat) mediany wieku kobiet rodzących dziecko, która w 2010r. wyniosła (28,6 lat) wobec (26,1 lat) w 2000 r. Zaobserwowano zwiększenie do (26,6 lat), średniego wieku urodzenia pierwszego dziecka, który w 2000 r. wynosił (23,7 lat). Obserwowane zmiany są efek-

Adres do korespondencji: Zofia Kubińska, Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, ul. Sidor-ska 95/97, 21-500 Biała Podlaska, e-mail: zofiakubinska@wp.pl.

tem wyboru, jakiego coraz częściej dokonują młodzi ludzie decydujący się na osiągnięcie określonego poziomu wykształcenia, stabilizacji ekonomicznej, a dopiero potem założenia rodziny (Stańczak 2011, OBOP 2005, Niemiec 2007, CBOS 2008, GUS 2011).

Według badań Izdebskiego, inicjację seksualną w Polsce, ma za sobą 19,0% 15-16-latków, i aż 51,0% 17-18-latków. Średni wiek pierwszych kontaktów seksualnych kobiet według Olczyk wyniósł niewiele ponad 19 lat i niewiele ponad 18 lat dla mężczyzn. Wyniki Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) z 2010 roku wskazują, że wśród 15-16-latków, inicjację seksualną przeżyło (16,8%) młodzieży, a w wieku 14,5 lat, a wśród 17-18-latków 41,5% ogółu badanych w wieku 15,9 lat (Izdebski i wsp. 2003, Olczyk 2008, Mazur i wsp. 2010).

Przedstawione wyniki płodności, których konsekwencją są odraczane urodzenia i wzrastający niż demograficzny, jak również potwierdzony wynikami duży odsetek inicjacji seksualnej przed 20-tym rokiem życia młodzieży zobowiązują do postawienia pytania: Jaką wiedzę i zachowania prokreacyjne wykorzystują młodzi ludzie współżyjący seksualnie dla potrzeb kontroli prokreacji, których efektem jest zamierzona lub niezamierzona bezdzietność? Odpowiedzi na postawione pytanie mogą być słowa Fijałkowskiego, że nie do pomyślenia jest dziś podjęcie tematu współżycia seksualnego i prokreacji bez odniesienia do antykoncepcji, czyli ubezpłodnienia. Trzeba jednak wiedzieć, że zło antykoncepcji wcale nie polega na sztucznym charakterze stosowanych środków, lecz na ich funkcji. Środki antykoncepcyjne ubezpłodniają, czyli niszczą naturalną płodność (Fijałkowski 1999).

Należy zwrócić uwagę, że współczesny człowiek nie potrafi żyć, jako istota z natury płodna, a aby żyć musi się ubezpłodnić, gdyż płodność będąca atrybutem zdrowia bywa uważana za chorobę, przed którą należy się zabezpieczać.

Według Komisji do Spraw Rekomendacji Antykoncepcji w Polsce, nowoczesna i skuteczna antykoncepcja jest jedynym, profilaktycznym przeciwdziałaniem ciężom niepożądanym i ich przerywaniu (Rekomendacje PTG 2010). Obecnie, stosuje się różnorodne formy antykoncepcji hormonalnej jak np. pozajelitowe podawanie hormonów (Cagnacci 2010). Jednocześnie coraz więcej naukowców publikuje wyniki potwierdzające ryzyko zdrowotne stosowania antykoncepcji (Zakharova i wsp. 2011, Lidegaard i wsp. 2012, Parkin i wsp. 2012, Jick i wsp. 2011, Raymond i wsp. 2012). Według badań społecznych ponad połowa społeczeństwa (69,0 %) w 2003 roku popierała antykoncepcję, a w roku 2005 odsetek ten wyniósł aż 71,0 % (TNS OBOP 2005).

Celem pracy było określenie wiedzy i przekonań studentek Zdrowia Publicznego, na temat skuteczności metod służących kontrolowaniu prokreacji. W literaturze są one określane, jako naturalne metody rozpoznawania (określenia) płodności, planowania rodziny oraz metody antykoncepcji chirurgicznej, mechanicznej, hormonalnej i chemicznej (Aftyka i wsp. 2010, Chazan 2005, Troszczyński 2012). W związku z celem pracy sformułowano szczegółowe pytania badawcze:

1. Jaką wiedzę posiadają studentki na temat dnia owulacji (własnej płodności)?
2. Które naturalne metody rozpoznawania płodności (planowania rodziny), są według badanych najskuteczniejsze?
3. Które metody antykoncepcji zdaniem badanych są najskuteczniejsze?
4. Z jakich źródeł wiedzy badani pozyskują informacje na temat kontrolowania zachowań prokreacyjnych?

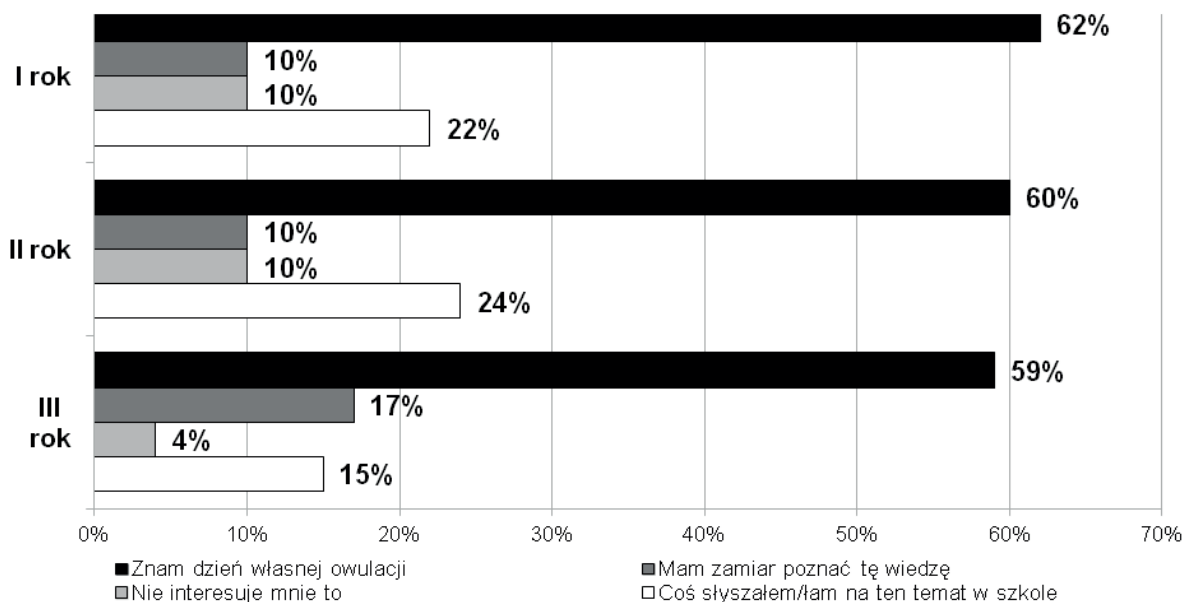
Materiał i metoda

Ogółem w badaniach uczestniczyło 146 osób, wśród których było po 50 osób z pierwszego i drugiego roku, i 46 osób z trzeciego roku studiów stacjonarnych na kierunku Zdrowie Publiczne Państwowej Szkoły Wyższej w Białej Podlaskiej. Wśród ogółu badanych przeważały kobiety (94,0%). Tylko 6,0% badanych stanowili mężczyźni. Badane osoby były w wieku od 18 do 30 lat. Ponad połowa badanych mieszkała w mieście (56,0%), pozostali na wsi (44,0%).

W pracy wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego i autorski kwestionariusz ankiety zawierający 14 merytorycznych pytań półotwartych i 4 pytania metryczkowe. Uzyskane odpowiedzi zestawiono, dokonano obliczeń matematycznych. Na podstawie otrzymanych wartości procentowych sporządzono ryciny.

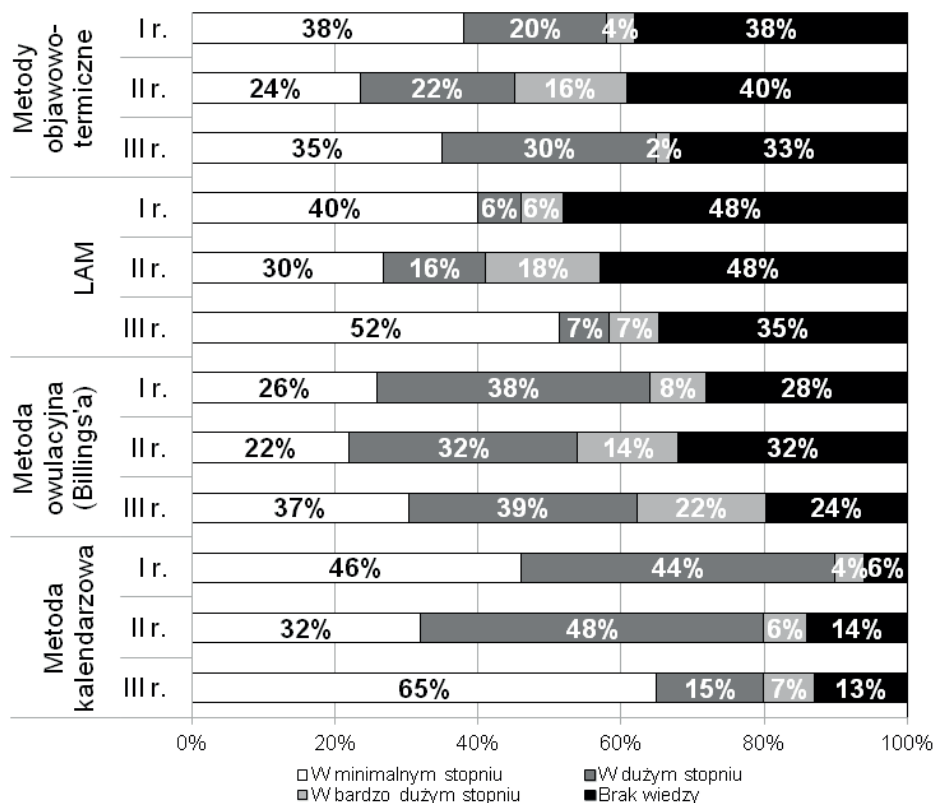
Wyniki badań

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że studenci pierwszego roku posiadali największą wiedzę na temat dnia owulacji. Ogółem dotyczyło to 62,0% badanych. Nieznacznie mniejsze odsetki odnotowano wśród studentów z drugiego (60,0%) i trzeciego roku (59,0%). Zaobserwowano, że 42,0% studentek z pierwszego roku, 44,0% z drugiego i 36,05 ogółu z trzeciego roku przyznało się do niewiedzy w tym zakresie (ryc.1).



Rycina 1. Znajomość dnia płodności w opiniach badanych

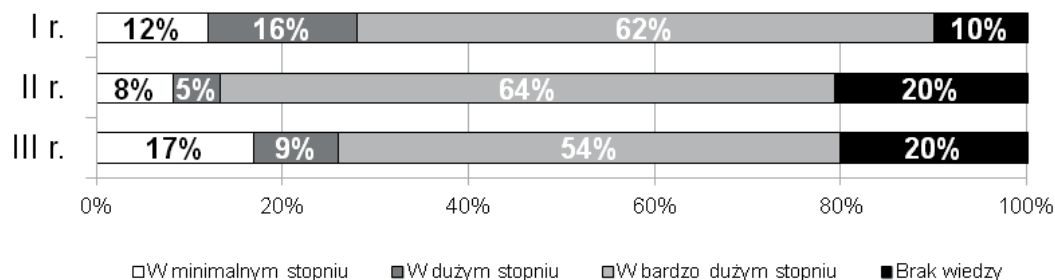
Źródło: badania własne



Rycina 2. Stopień skuteczności naturalnych metod rozpoznawania płodności-planowania rodziny według badanych

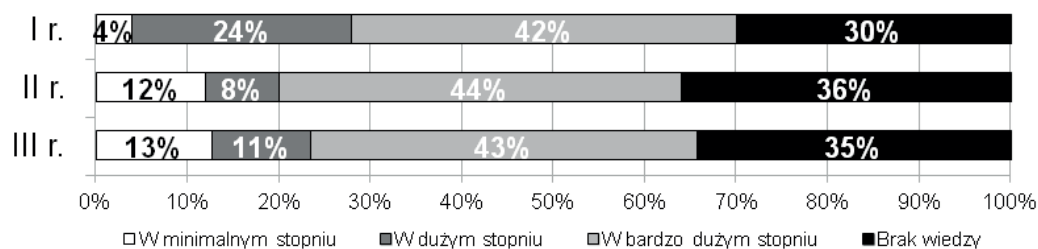
Źródło: badania własne

Na podstawie analizy zebranego materiału badawczego stwierdzono, że połowa badanych z pierwszego i drugiego roku studiów oraz co trzecia osoba z trzeciego roku nie znała metody LAM (ang. lactational amenorrhea method (LAM) – metoda laktacyjnego braku miesiączki), czyli karmienia dziecka piersią do pół roku, która uniemożliwia zajście w ciążę. Ta niewiedza potwierdza się w wynikach ukazujących LAM, jako metodę o minimalnym stopniu skuteczności dla 40,0% ogółu badanych z pierwszego, 30,0% badanych z drugiego i 52,0% badanych z trzeciego roku studiów. Wykazano, że znaczny odsetek badanych nie znał też metody objawowo-termicznej. Największy odsetek badanych zaobserwowano na II roku (40,0%) i I roku (38,0%), a najmniejszy na III roku (33,0%) (ryc.2).



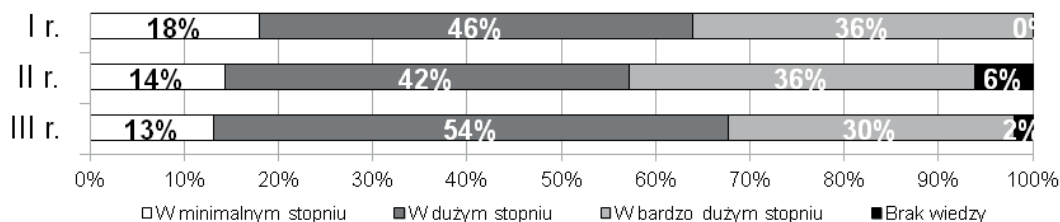
Rycina 3. Przekonania badanych dotyczące skuteczności antykoncepcji z zastosowaniem metody podwiązania jajowodów
Źródło: badania własne

Zaobserwowano, że bardzo duża grupa badanych studentów z każdego roku studiów, odpowiednio (I r. - 62,0%, II r. - 64,0%, III r. - 54,0%) uznała, że podwiązanie jajowodów stanowi metodę antykoncepcyjną o bardzo dużym stopniu skuteczności (ryc.3).



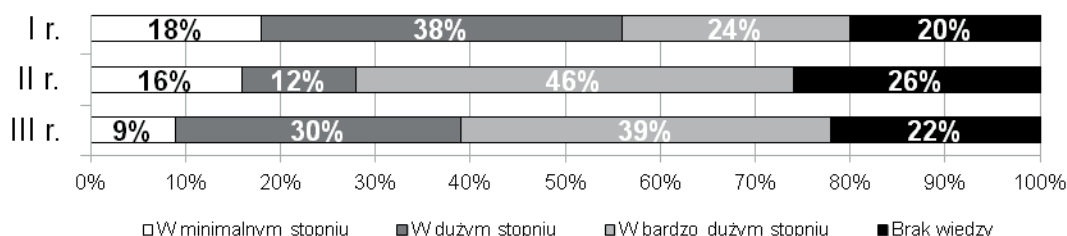
Rycina 4. Ocena skuteczności antykoncepcyjnej przecięcia nasieniowodów w opiniach badanych
Źródło: badania własne

Z danych zawartych na rycinie 4 wynika, że co trzeci badany przyznał się, że nie posiada wiedzy na temat skuteczności antykoncepcyjnej przecięcia nasieniowodów. Wykazano także, że na bardzo duży stopień skuteczności tej metody wskazała podobna liczba ankietowanych z każdego roku (I r. - 42,0%, II r. - 44,0%, III r. - 43,0%).



Rycina 5. Skuteczność prezerwatywy jako metody antykoncepcyjnej w opiniach badanych
Źródło: badania własne

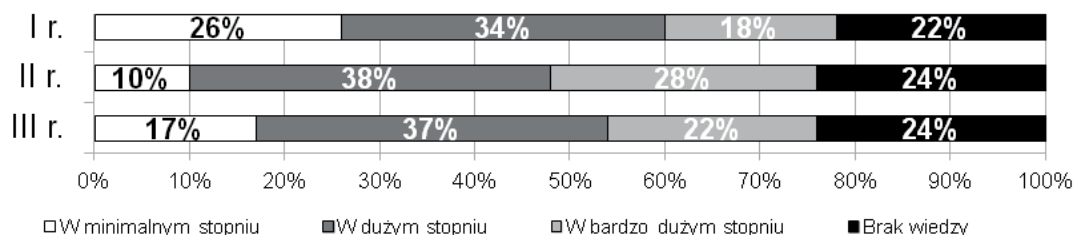
Stwierdzono, że prezerwatywa zdaniem badanych, jako metoda antykoncepcyjna jest skuteczna. Tego zdania było aż 84,0% badanych z III roku, 80,0% badanych z II roku i 78,0% badanych z I roku. Metoda ta była znana prawie wszystkim badanym, a minimalny stopień jej skuteczności wskazało 18,0% badanych z I roku, 16,0% z II roku i 9,0% z trzeciego roku (ryc.5).



Rycina 6. Skuteczność wkładki domacicznej według badanych

Źródło: badania własne

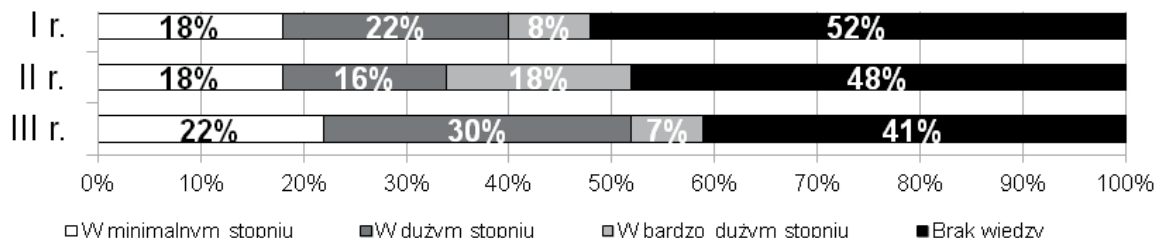
Zaobserwowano, że co piąty badany nie posiadał wiedzy na temat wkładki domacicznej, jako metody antykoncepcyjnej. 38,0% badanych z I roku, którzy posiadali wiedzę na ten temat uważali, że jest ona skuteczna, a 24,0% badanych było zdania, że wkładka domaciczna jest bardzo skuteczna, jako metoda antykoncepcji. Wykazano, że 12,0% badanych z II roku oceniło skuteczność wkładki, jako dużą, a aż 46,0% jako bardzo dużą. Stwierdzono, że 30,0% badanych z III roku oceniła skuteczność tego środka antykoncepcyjnego jako dużą, a 39,0% jako bardzo dużą. (ryc.6).



Rycina 7. Błony dopochwowe + środek plemnikobójczy skuteczność według badanych

Źródło: badania własne

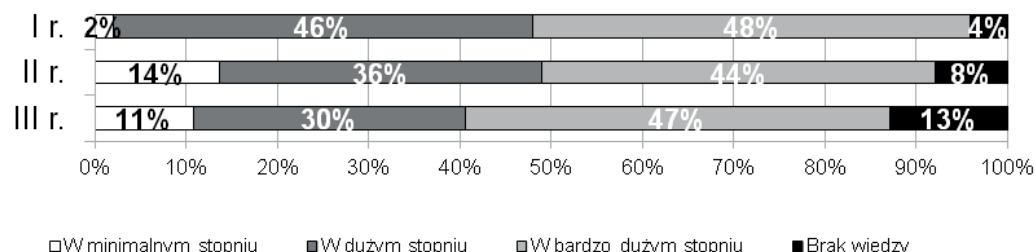
Wykazano, że ponad połowa badanych studentów z I roku oceniła skuteczność błony dopochwowej jako skuteczną w znacznym (34,0%) lub bardzo znacznym stopniu (18,0%). Stwierdzono, że studenci II roku częściej wypowiadali się o dużej skuteczności tego środka antykoncepcyjnego (38,0%) niż bardzo dużej (28,0%). Zaobserwowano, że studenci III roku rzadziej uważali tę metodę za bardzo skuteczną (22,0%) i uważali ją tylko za skuteczną (37,0%) (ryc.7).



Rycina 8. Gąbka dopochwowa i jej skuteczność jako metody antykoncepcji według badanych

Źródło: badania własne

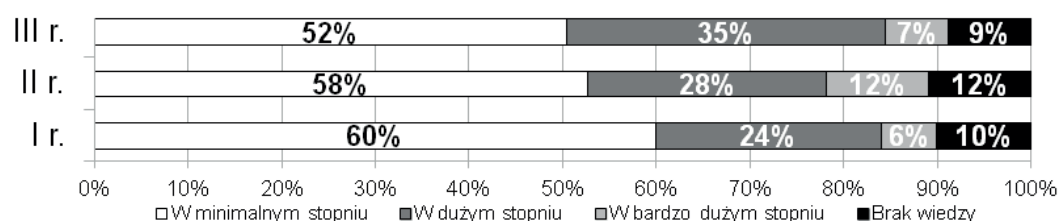
Na podstawie analizy wyników badań zaobserwowano, że gąbka dopochwowa była metodą, której nie znała połowa badanych. Wykazano, że 22,0% badanych wskazało na jej dużą skuteczność, a tylko 8,0% na bardzo dużą. 16,0% badanych studentów z II roku oceniło skuteczność tej metody jako dużą, a 18,0%, jako bardzo dużą. Zaobserwowano, że tylko 7,0% studentów z III roku oceniło bardzo wysoko skuteczność antykoncepcji gąbki dopochwowej. Zdecydowanie większość studentów trzeciego roku oceniło skuteczność antykoncepcyjną gąbki dopochwowej jako dużą (30,0%) (ryc.8).



Rycina 9. Skuteczność antykoncepcyjna tabletki hormonalnej zdaniem badanych

Źródło: badania własne

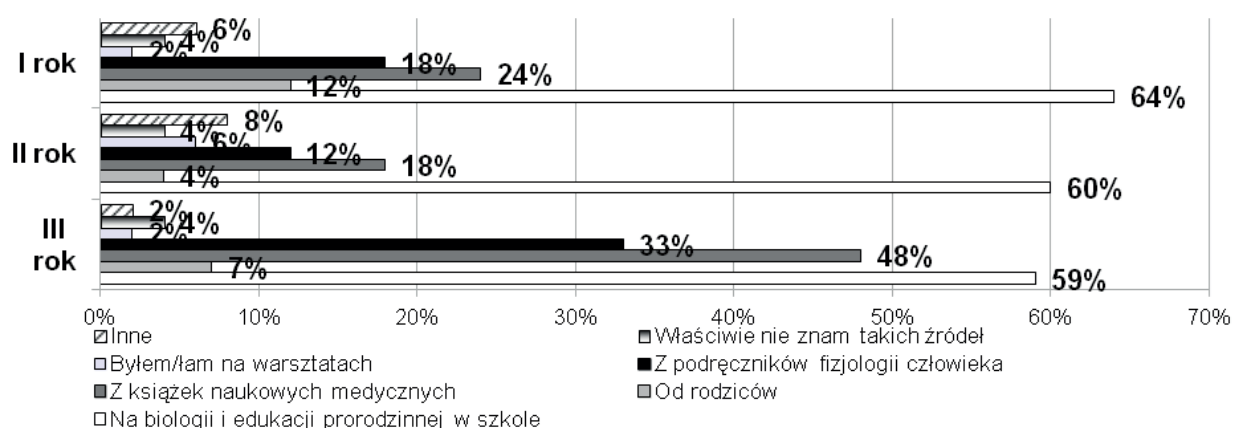
Zaobserwowano, że aż 94,0% studentów z I roku uznało skuteczność antykoncepcyjną tabletki hormonalnej jako dużą i bardzo dużą. Nieznacznie mniejszy odsetek w zakresie tego pytania dotyczył studentów z II roku (90,0%) i z III roku (77,0%) (ryc.9).



Rycina 10. Skuteczność stosunku przerywanego jako metody antykoncepcji według badanych

Źródło: badania własne

Wyniki zilustrowane na rycinie 10 wskazują, że ponad połowa badanych z każdego roku oceniła skuteczność stosunku przerywanego jako minimalną. Duży stopień skuteczności w stosunku przerywanym dostrzegło 35,0% studentów z I roku, 28,0% badanych z II roku i 24,0% z III roku.



Rycina 11. Źródła wiedzy badanych na temat prokreacji

Źródło: badania własne

Stwierdzono, że wiedzę o zdrowiu prokreacyjnym badani zdobyli na lekcjach biologii i edukacji zdrowotnej w szkole, odpowiednio I rok (64,0%), II rok (60,0%), III rok (59,0%). Źródłem wiedzy na ten temat dla badanych, były podręczniki medyczne (odpowiednio I rok (24,0%), II rok (18,0%), III rok (48,0%)). Wykazano, że badani wzbogacali swoją wiedzę na temat zdrowia prokreacyjnego z podręczników (fizjologia), (odpowiednio: I rok (18,0%), II rok (2,0%), III rok (33,0%)). Zaobserwowano też, że rodzice najczęściej edukowali badanych na temat prokreacji (12,0%), ale najrzadziej dotyczyło to studentów z II roku (4,0%) i III roku (7,0%) (ryc.11).

Dyskusja

Badania przeprowadzone przez Biskupską na temat fizjologii i metod rozpoznawania płodności przez studentów położnictwa i pielęgniarstwa potwierdziły niski poziom wiedzy, szczególnie w zakresie rozpoznawania płodności (Biskupska 2011). Dzień własnej owulacji studentek zdrowia publicznego znany był nieco ponad połowie badanych. W literaturze przedmiotu kryterium, według którego określa się skuteczność metody antykoncepcyjnej jest współczynnik Pearla (liczba informująca o ilości ciąży na 100 kobiet stosujących daną metodę antykoncepcyjną w przeciągu roku). Aktualne wartości współczynnika przedstawia wyraźnie Polskie Towarzystwo Ginekologiczne (Rekomendacje PTG 2010). Według rekomendacji PTG skuteczność metod okresowej abstynencji jest określona, jako dość niska, a wskaźnik Pearla mieści się tu w przedziale od 1,0 do 20,0. Naturalne metody określania płodności, i ich skuteczność, nie były jednak znane połowie badanych. Według wskazań PTG skuteczność prezerwatywy jest niezbyt wysoka i wynosi ona od 3,0 do 14,0. W badaniach własnych wykazano, że zdecydowana większość badanych uważała prezerwatywę za skuteczną metodę antykoncepcji. Wkładka domaciczna według rekomendacji PTG ma wysoki wskaźnik Pearla od 0,6 do 0,8. W badaniach własnych zaobserwowano, że pomimo wysokiego wskaźnika Pearla dotyczącego tego środka metoda ta była znana mniej niż połowie badanych. Środki plemnikobójcze według PTG mają zdecydowanie niską skuteczność, a wskaźnik Pearla wynosi od 6,0 do 26,0. W badaniach wykazano, że nie były one znane połowie badanych. Skuteczność dwuskładnikowych tabletek antykoncepcyjnych (DTA) PTG ocenia wysoką, a wskaźnik Pearla wynosi od 0,1 do 8,0. W tym przypadku stwierdzono, że prawie wszyscy badani wskazali na dużą skuteczność antykoncepcyjną tabletek hormonalnych.

Analizowane przez badaczy zachowania seksualne studentów krakowskich uczelni i wyniki tych analiz wskazują, że życie seksualne rozpoczęło 70,9% ogółu badanych, a 90,7% tych osób stosowało środki antykoncepcyjne, 27,6% środki mechaniczne. Mniej popularne wśród studentów były tabletki hormonalne (16,4%), stosunek przerywany (8,3%) (Kowalewski 2006). W badaniach własnych wykazano, że ponad połowa badanych z każdego roku Zdrowia Publicznego oceniła skuteczność stosunku przerywanego jako minimalną. W badaniach innych autorów zaobserwowano, że z naturalnych metod regulacji poczęć korzystało 16,6% studentów krakowskich, z czego aż 11,2% wymieniło metodę kalendarzową i inne (termiczną, obserwacji śluzu, objawowo-termiczną) od 0,7% do 2,9% (Kowalewski 2006). W wyniku przeprowadzonych badań własnych wykazano, że badani studenci z PSW w Białej Podlaskiej najlepiej znali metodę Billingsa i uważali ją za najbardziej skuteczną w rozpoznawaniu własnej płodności i planowaniu rodziny.

Zdaniem Delugi studenci lubelscy za nieetyczne metody antykoncepcji uważali: sterylizację (59,6%), metody postkoitalne (42,4%), wkładkę wewnątrzmaciczną (36,0%), środki chemiczne (24,8%). W badaniach autorek wykazano, że środkami antykoncepcyjnymi stosowanymi najczęściej były: prezerwatywa (57,0%), tabletki antykoncepcyjne (29,7%), metoda kalendarzowa (18,4%) i stosunek przerywany (17,7%). Wśród tej grupy badanych metody naturalne były stosowane rzadko. Autonomicznie traktowało je zaledwie (16,7%) badanych, a połowa łączyła je z jednoczesnym używaniem prezerwatywy i stosunku przerywanego (19,4%) (Deluga i wsp. 2010).

Według wyników badań Centrum Badania Opinii Społecznej (CBOS) młodzi ludzie czerpią wiedzę na temat życia seksualnego (środków antykoncepcyjnych) od rówieśników, kolegów (55,4%), z Internetu (43,9%), ze szkoły, od nauczycieli (34,9%), z czasopism młodzieżowych (32,6%). Na podstawie doniesień z literatury stwierdza się, że aż 51,7% badanych uważało, że wiedza na temat życia seksualnego, jaką młodzież otrzymuje w szkole jest niewystarczająca. Młodzież jest też zdania, że wiedzę na ten temat powinni im dostarczyć rodzice (72,9%), szkoła (61,6%) lekarz lub farmaceuta (35,7%). W badaniach prowadzonych przez CBOS zaobserwowano, że aż 79,9% badanych zgodziło się ze stwierdzeniem, że brak wiedzy na temat życia seksualnego i środków antykoncepcyjnych jest główną przyczyną przypadkowych ciąży u nastolatek, a 73,2% badanych podzieliło opinię, że stosowanie antykoncepcji świadczy o dojrzałości i świadomym podejściu do kwestii planowania rodziny (CBOS 2008).

Zdaniem Delugi znaczna większość badanych kobiet uczestniczących w badaniach (77,8%) była zdania, że planowanie rodziny jest potrzebne, gdyż pozwala na poczęcie i urodzenie dziecka w jak najlepszych warunkach, a ponad połowa badanych kobiet planowała urodzić swoje pierwsze dziecko w wieku 26-30 lat. Ponadto w badaniach Delugi wykazano też, że badane kobiety określiły swoją wiedzę na temat planowania rodziny na poziomie dobrym lub dostatecznym. Zdaniem autorki, najbardziej znanymi wskaźnikami płodności dla badanych były zmiany podstawowej temperatury ciała i śluzu szyjkowego (odpowiednio 85,0% i 86,0%), a najrzadziej wymienianym był objaw zmian szyjki macicy, na który wskazała tylko co 3 badana kobieta (Deluga i wsp. 2011).

W badaniach prowadzonych przez Szyper, wśród studentów Uniwersytetu Medycznego i Politechniki Warszawskiej wykazano, że studenci wykazali negatywną postawę wobec doustnych hormonalnych środków antykoncepcyjnych mimo posiadania znacznej wiedzy na ten temat, pochodzącej głównie z Internetu (Szyper i wsp. 2011). W badaniach własnych wykazano, że dla studentów kierunku Zdrowie Publiczne źródłem wiedzy prokreacyjnej były najczęściej lekcje biologii i edukacji zdrowotnej oraz podręczniki medyczne i fizjologiczne.

Badania prowadzone przez Rowena w 2011 roku wykazały, że amerykańscy studenci, ale częściej mężczyźni (71,0%) niż kobiety (76,0%) stosowali antykoncepcję, i najczęściej była to prezerwatywa. Doustne środki stosowało w badaniach Rowena aż 41,0% studentek i 34,0% studentów, a tylko 10,0% ogółu aktywnych seksualnie studentów nie stosowało żadnej formy antykoncepcji (Rowen i wsp. 2011).

Wyniki badań amerykańskich dotyczące stosowania antykoncepcji przez Amerykanki (15-44 lata) wykazały, że długoterminowa antykoncepcja wewnątrzmaciczna (urządzenia i implanty) wzrosła z poziomu (2,4%) w 2002 r. do (5,65%) w latach 2006-2008. Zaobserwowano też, że największy wzrost stosowania antykoncepcji dotyczył najmłodszych i najstarszych grup wieku o najwyższych dochodach. Wykazano także, że wśród mieszkank Kalifornii wykorzystanie tej metody w czasie 10 lat prowadzenia badań wzrosło, w porównaniu z innymi Amerykankami, z poziomu (4,0%) do (7,2%) (Kavanaugh i wsp. 2011, Thomson i wsp. 2011).

Według zaleceń Światowej Organizacji Zdrowia (WHO – *ang. World Health Organization*) opisanych w literaturze z 2009 roku, nastolatki i młode kobiety powinny stosować podwójne zabezpieczenie antykoncepcyjne, np. dwuskładnikową antykoncepcję hormonalną w połączeniu z prezerwatywą stanowiącą ochronę przed nieplanowaną ciążą i przenoszonymi infekcjami. Światowa organizacja Zdrowia (WHO) zaleca również prowadzenie edukacji przed rozpoczęciem stosowania antykoncepcji w sytuacji dostępności wielu metod planowania rodziny (WHO 2009).

Wnioski

1. Dzień własnej owulacji znany był nieco ponad połowie badanych studentek Zdrowia Publicznego.
2. Wśród naturalnych metod planowania rodziny badani uznali metodę owulacyjną Billingsa za najbardziej skuteczną.
3. Niepłodność laktacyjna nie była znana połowie badanych z I-go i II-go roku
4. Największą skuteczność antykoncepcyjną według badanych posiadały kolejno: podwiązanie jajowodów, przecięcie nasieniowodów, tabletki hormonalne i prezerwatywa.
5. Największy zakres wiedzy prokreacyjnej badani uzyskali na lekcjach biologii i edukacji zdrowotnej oraz z podręczników medycznych i fizjologicznych.

Literatura:

1. Aftyka A, Deluga A. (2009), *Współczesne metody planowania rodziny*, „Życie i płodność” Kraków; (4), 73-82.
2. Badanie CBOS, kwiecień 2008, reprezentatywna próba ogólnopolska 495 osób w wieku 13-21 lat. www.swiadorodzicielstwo.com/index.php/ (dostęp: 28. 06. 2012).
3. Biskupska M., Niewiadomski T.J. (2011), *Wiedza na temat fizjologii płodności-obszar niezagospodarowany przez sektor edukacji i sektor ochrony zdrowia*. „Nowiny Lekarskie” 2011; 80(6), 469-472.
4. Cagnacci A., Ferrari S. (2010), *Evolution and Future of contraception*. *Minerva*. „Ginecol.” 2010 Aug; 62(4), 303-17.
5. Chazan B. (2006), *Płodność - dar czy obciążenie?* W: *Życie, gdzie jesteś*. Fundacja „Pomoc Rodzinie” Łomianki; 2005, 61-73.
6. Deluga A., Aftyka A. (2010), *Wybrane środki antykoncepcyjne i metody naturalnego planowania rodziny w ocenie etycznej studentów lubelskich uczelni*. *Życie i płodność* Kraków; (2/4), 71-80.
7. Deluga A., Wiśniewska I. (2011), *Wiedza kobiet na temat planowania rodziny i fizjologii płodności*. *Życie i płodność*. Kraków; 2011(2).
8. Fijałkowski W. (1999), *Rodzicielstwo w zgodzie z naturą Ekologiczne spojrzenie na płciowość*. Fundacja „Głos dla życia”, Poznań; 1999: 125-152.
9. Izdebski Z, Ostrowska A.(2003), *Seks po polsku. Zachowania seksualne jako element stylu życia Polaków*. Wyd. Muza SA, Warszawa 2003: 11-40.
10. Jick SS, Hernandez RK. (2011), *Risk of non-fatal venous thromboembolism in women using oral contraceptives containing drospirenone compared with women using oral contraceptives containing levonorgestrel: case-control study using United States claims data*. „BMJ”. Apr 21; 342, d2151.
11. Kavanaugh ML, Jerman J, Hubacher D, Kost K, Finer LB. (2011), *Characteristics of women in the United States who use long-acting reversible contraceptive methods*. „Obstet Gynecol”. Jun; 117 (6), 1349-57.
12. Kowalewski I. (2006), *Kultura zdrowotna studentów. Diagnoza i perspektywy*. Wyd. Naukowe Akademii Pedagogicznej Kraków; 2006, 78-83.

13. Lidegaard O, Lokkegaard E, Jensen A, Skovlund CW, Keiding N. (2012), *Thrombotic stroke and myocardial infarction with hormonal contraception*. *N Engl J Med*. Jun; 14; 366(24), 2257-66.
14. Mazur J., Małkowska-Szcutnik A. (red.) (2011), *Wyniki badań HBSC 2010 Raport techniczny*. Warszawa, 146-151.
15. Niemiec T. (2007), Raport „Zdrowie kobiet w wieku prokreacyjnym 15-49 lat. Polska 2006”, Program Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju, Warszawa; 2007, 11-20.
16. Olczyk M. (2008), *Analiza informacji prasowych z zakresu HIV/AIDS, II kwartał 2008*. Biuletyn Krajowego Centrum ds. AIDS Rocznik 2008. Kontra nr3(37), s.5.
17. Parkin L, Sharples K, Hernandez RK, Jick SS. (2011), *Risk of venous thromboembolism in users of oral contraceptives containing drospirenone or levonorgestrel: nested case-control study based on UK General Practice Research Database*. „BMJ”. 2011, Apr 21; 342, d2139.
18. Podstawa Programowa Wychowania Przedszkolnego oraz Kształcenia Ogólnego w poszczególnych typach szkół obowiązująca od roku 2009/2010, Warszawa; 2009, 281-284.
19. Raymond EG, Burke AE, Espey E. (2012), *Combined hormonal contraceptives and venous thromboembolism: putting the risks into perspective*. *Obstet Gynecol*. 119(5), 1039-1044.
20. Rekomendacje PTG w sprawie antykoncepcji, aktualizacja 2010, [www.forumginekologiczne.pl\(dostęp:18.08.2012r.\)](http://www.forumginekologiczne.pl(dostęp:18.08.2012r.))
21. Rocznik Demograficzny GUS; 2011. www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/bip/BIP_raport_2010-2011.pdf (dostęp:18.08.2012r.)
22. Rowen TS, Smith JF, Eisenberg ML, Breyer BN, Drey EA, Shindel AW. (2011), *Contraceptive usage patterns in North American medical students*. *Contraception*, May; 83(5): 459-465.
23. Rozporządzenie MEN z dn.17 lutego 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie nauczania szkolnego oraz zakresu treści dotyczących wiedzy o życiu seksualnym człowieka, o zasadach świadomego i odpowiedzialnego rodzicielstwa, o wartości rodziny, życia w fazie prenatalnej oraz metodach i środkach świadomej prokreacji zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego (Dz.U.Nr58, poz.300).
24. Stańczak J. (2011), *Podstawowe informacje o sytuacji demograficznej Polski w 2011r*. Departament Badań Demograficznych GUS. www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/L_podst_inf_o_rozwoju_dem_pl.pdf (dostęp: 18.08.2012r.)
25. Szyper A., Gotlib J. (2011) *Próba porównania wiedzy i postaw studentów dwóch wybranych uczelni wyższych na temat doustnej antykoncepcji hormonalnej*. „Problemy Pielęgniarstwa”; (1): 99-108.
26. Thompson KM, Foster DG, Harper CC. (2011), *Increased use of intrauterine contraception in California, 1997 to 2007*. „Women Health Issues”, 2011 Nov-Dec; 21 (6), 425-430.
27. TNSOBOP 044/05 Nowe się cofa. Warszawa 05; 2005 (dostęp: 18.08.2012r.)
28. Troszczyński M. (red.) (2012), *Rozpoznawanie płodności. Materiały edukacyjno-dydaktyczne dla nauczycieli NPR pracowników służby zdrowia oraz zainteresowanych zdrowiem prokreacyjnym*. Podręcznik. Polskie Stowarzyszenie Nauczycieli Naturalnego Planowania Rodziny, Warszawa.
29. World Health Organization. (2009), *Medical eligibility criteria for contraceptive use. 4th Edition*. World Health Organization Library Cataloguing-in-Publication Data, Geneva.
30. Zakharova MY, Meyer RM, Brandy KR, Datta YH, Joseph MS, Shreiner PJ. (2011), *Risk factors for heart attack, and venous thrombosis associated with hormonal contraceptive use*. „Clin. Appl Tromb Hemost”. 2011 Aug; 17 (4): 323-331.

FERTILITY AND CONTRACEPTION IN THE AWARENESS OF STUDENTS OF PUBLIC HEALTH

Zofia Kubińska, Anna Ławnik, Emilia Daniluk, Ewelina Kukawska

Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska

Kubińska Z., Ławnik A., Daniluk E., Kukawska E. (2013), *Fertility and contraception in the awareness of students of Public Health*. Human and Health, 2 (VII), p. 66-74

Summary: Fertility is a direct indicator of procreative health. Current data on the fertility levels in Poland in the past two decades show a downward trend. The modern man is a fertile being and must use contraception. It is believed that the use of effective contraception is a preventive measure against unwanted pregnancies and their termination.

The aim of this study was to present the knowledge and beliefs of students of Public Health on the day of ovulation, effective methods for controlling reproduction and sources from which to derive the procreative knowledge.

The study included the students of Public Health (146 people) from Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska. The method of diagnostic survey was used in the study, including an own questionnaire with 18 questions pertaining to fertility, effectiveness of the natural family planning methods and contraceptive methods, as well as the procreative knowledge of the study group.

On the basis of the research it was found that only slightly more than half of the female students knew when the day of their own ovulation was, which is a low level of knowledge in view of the faculty they study.

Among the natural methods of family planning, the respondents indicated The Billings Ovulation Method as the most effective one. The lactational amenorrhea method was not known to half of the respondents from the first and second year. The most effective method of contraception, according to the respondents, are sequentially methods such as tubal ligation, vasectomy, hormonal pills and condoms. It was observed that the greatest range of procreative knowledge was gained from the courses in Biology and Health Education, as well as from medical and physiological textbooks.

Key words: fertility, ovulation, NFP, contraception, students

Introduction

General and sub-fertility are direct indicators of procreative health, which is defined as a state of well-being in physical, mental and social terms and not merely as the absence of disease and ailments in all areas related to the reproductive system and to its functions and processes. According to Niemiec, reproductive health is a state which allows a satisfying and safe sex life, the ability to procreate (fertility) and to decide whether, when and how many children one wants to have (Niemiec 2007).

It is recognized that education and promotion of procreative health, including fertility of women and men, relates primarily to learning about and the ability to use natural methods of fertility recognition (family planning) and risk factors threatening the health of women in a multidimensional approach (Troszczyński 2012). In the Polish system of health and pro-family education, fertility and fertility recognition methods are the teaching content of family life recommended for implementation in the third and fourth stage of education (core curriculum 2009, The Regulation of the Minister of Education 2012).

Based on the statistical data of the Central Statistical Office, the level of fertility (parity, fertility) in a country is determined by various methods. One of them is the number of children born to a woman who is in the reproductive age (15-49 years), but in order for the so-called generational replacement to exist, the fertility rate must equal 2:1. Actual data on the fertility levels in Poland as in the past two decades state the downward trend, and the year 2004 is considered to be the time when this tendency ceased to exist. In 2004, the total fertility rate was (1.124) in urban areas, and in rural areas it was (1.400), while in 2010 its value was (1,309) in the city and (1,486) in rural areas (Central Statistical Office (GUS) 2011).

The transformation of reproductive behaviour, which began in the 90's, caused a delay of fertility of women aged 20-24 years to the years 25-29, and a significant increase of women's fertility in the age of 30-34 years. As a result of these changes, the median age of women giving birth to a child has increased over the past 10 years. The median age in 2010 was (28.6 years), while in 2000 it was (26.1 years). The average age of a woman giving birth for the first time has increased to (26.6 years), whereas in 2000 it was (23.7 years). The changes observed are a result of the choice that more and more young people make: they decide to achieve a certain level of education and economic stability and then start a family (Stańczak 2011, OBOP 2005, Niemiec 2007, CBOS 2008, GUS 2011).

Adress for correspondence: Zofia Kubińska, Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska, Siderska 95/97, 21-500 Biała Podlaska, e-mail: zofiakubinska@wp.pl.

According to a study by Izdebski, 19.0% of 15-16-year-olds and as much as 51.0% of 17-18-year-olds in Poland have already experienced the sexual initiation. The average age of the first sexual intercourse, according to Olczyk, was a little more than 19 years for women and a little more than 18 years for men. Results of Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) in 2010 show that among 15-16-year-olds, (16.8%) have experiences the sexual initiation, and 41.55% of respondents at the age of 15.9 years (Izdebski et al 2003, Olczyk 2008, Mazur et al 2010).

The presented results of fertility, the consequences of which are deferred births and an increasing demographic decline, as well as the large percentage of sexual initiations before 20, which is confirmed by the results, render the following question significant: what knowledge and reproductive behaviour do young people who are sexually active use for the control of procreation, the effect of which is intentional or unintentional childlessness?

The answer to this question may be Fijałkowski's words that it is inconceivable today talk about sex and reproductive health without a reference to contraception. However, one should know that the evil of contraception does not depend on the artificial nature of the methods, but their functions. Contraceptives make people infertile by destroying their natural fertility (Fijałkowski 1999).

It must be noted that a contemporary human being must use contraception in order to live, as fertility – which is an indicator of health itself – is sometimes considered a disease, from which people must protect themselves.

According to the Committee for Recommendation of Contraception in Poland, a modern and effective contraception is the only prophylactic prevention of unwanted pregnancies and their termination (PTG recommendations 2010). Currently there is a variety of forms of hormonal contraception, such as parenteral contraceptive hormones (Cagnacci 2010). At the same time, more and more researchers publish results confirming the health risks of contraception (Zakharova et al 2011, Lidegaard et al 2012, Parkin et al 2012, Jick et al 2011, Raymond et al 2012). According to social studies, more than half of the population (69.0%) supported contraception in 2003, and in 2005 the figure was as high as 71.0% (TNS OBOP 2005).

The aim of the study was to present the knowledge and beliefs of students of Public Health on effectiveness of methods for controlling procreation. In the literature they are referred to as natural methods of recognising fertility, family planning and methods of surgical, mechanical, hormonal and chemical contraception (Aftyka et al 2010, Chazan 2005, Troszczyński 2012). In view of the aim of the work, the following detailed research questions were formulated:

1. What knowledge do the female students have on the day of ovulation (their own fertility)?
2. Which natural methods of fertility recognition (family planning) are the most effective ones, according to the students?
3. Which contraceptive methods are most effective, according to the students?
4. What are the sources of the students' knowledge about controlling the procreative behaviours?

The material and the method

The study included 146 people, among whom there were 50 people from the first year of studies and 50 people from the second year, as well as 46 people from the third year of full-time studies of Public Health at Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska. The majority of the respondents were female (94.0%). Only 6.0% of the respondents were male. The respondents ranged in age from 18 to 30 years. More than half of the respondents lived in the city (56.0%), the rest lived in rural areas (44.0%).

In this work the method of diagnostic survey and a questionnaire containing 14 content-related questions and four semi-open metric questions were used. The responses were summarized and mathematical calculations were made. On the basis of the percentage values acquired, figures were drawn.

Results of the study

On the basis of the study it was shown that students of the first year had the greatest knowledge on the day of ovulation. It applied to 62.0% of the respondents. Slightly smaller proportions were noted among the students of the second year (60.0%) and of the third year (59.0%). It was observed that 42.0% of female students of the first year, 44.0% of the second and 36.05% of the third year of studies admitted they lacked knowledge in this field (fig.1).

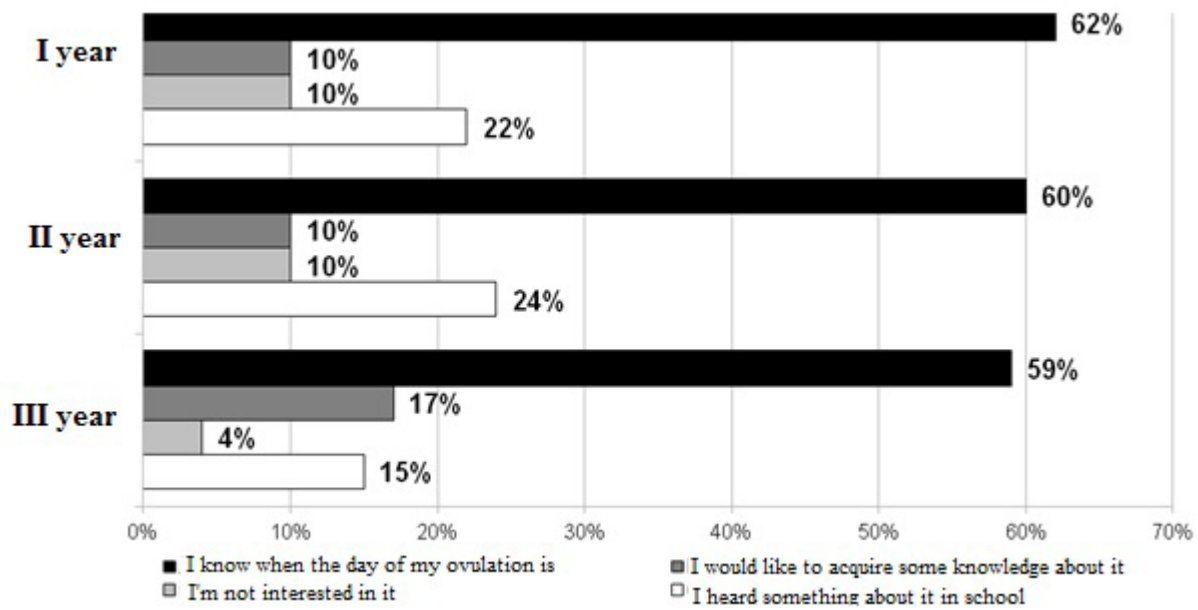


Figure 1. The knowledge of the respondents on the day of their ovulation
 Source: own study

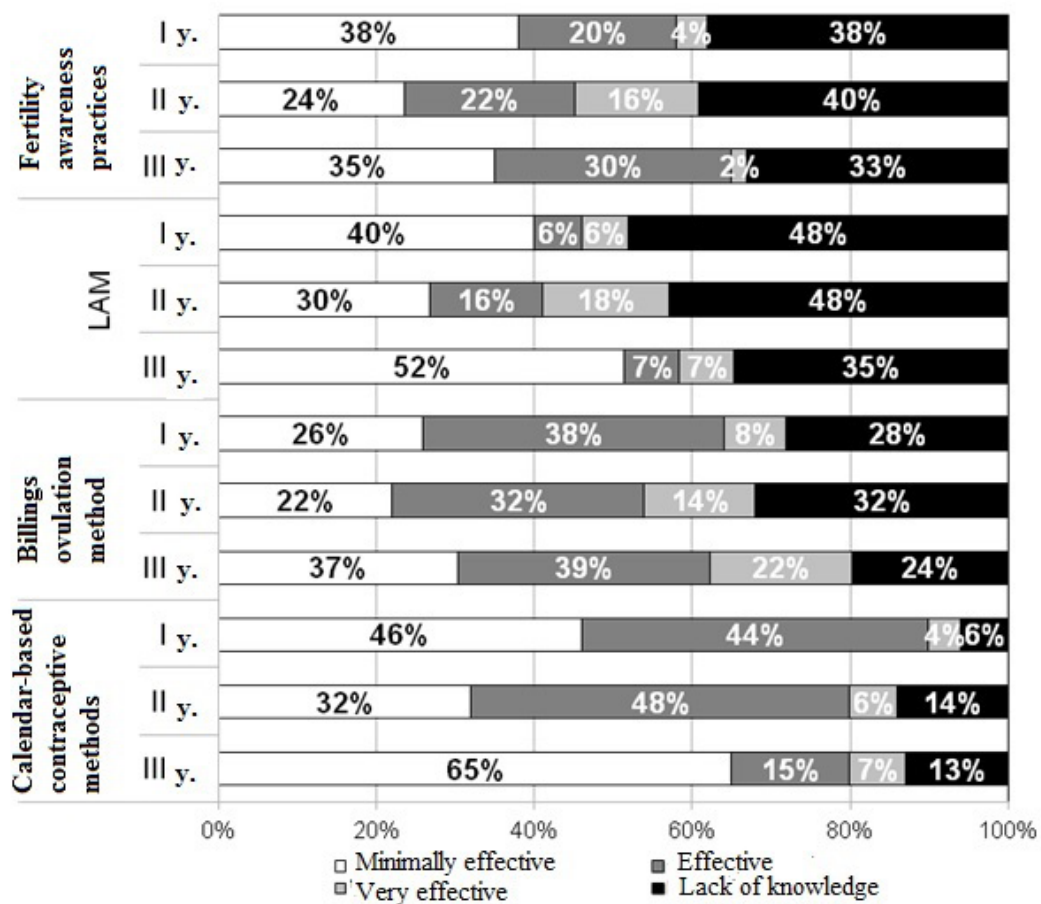


Figure 2. The degree of effectiveness of natural methods of fertility awareness – family planning, according to the respondents
 Source: own study

Based on the analysis of collected research material it was found that half of the respondents from the first and second year of study and every third person from the third year did not know the LAM method (lactational amenorrhea method), based on the lack of menstruation because of breast-feeding for half a year, which prevents pregnancy. This lack of knowledge is confirmed by the results showing LAM as a minimally effective method. This is the belief of 40.0% of all respondents of the first, 30.0% of respondents of the second and 52.0% of the third year of study. It was shown that a significant proportion of respondents did not know the symptothermal method. The largest proportion of such respondents was in the second year (40.0%) and the first year (38.0%) and the lowest in the third year (33.0%) (Fig. 2).

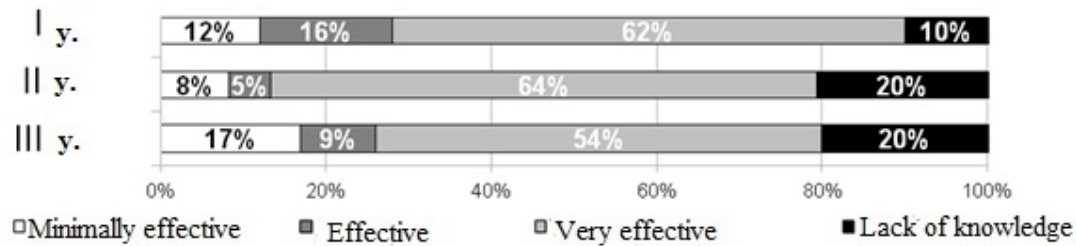


Figure 3. Beliefs of the respondents on the effectiveness of tubal ligation as a contraceptive method
 Source: own study

It was observed that a very large group of respondents from each year of study, respectively (I y. – 62.0%, II y. – 64.0%, III y. – 54.0%) believed that tubal ligation is a highly effective contraceptive method (fig. 3).

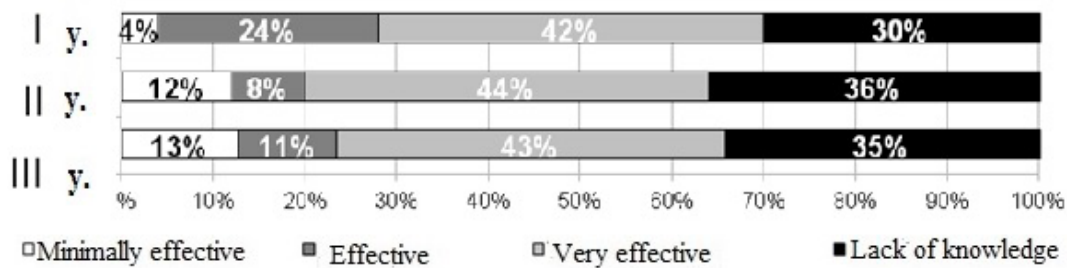


Figure 4. The assessment of the effectiveness of vasectomy according to the respondents
 Source: own study

The data presented in Figure 4 indicate that one in three respondents admitted to having no knowledge about the contraceptive effectiveness of vasectomy. The data also show that a very high degree of efficiency of this method was mentioned by a similar number of respondents in each year (I y. - 42.0%, II y. - 44.0%, III y. - 43.0%).

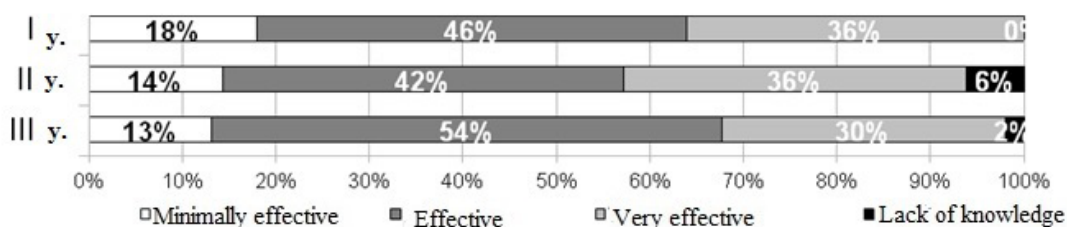


Figure 5. The effectiveness of condoms as a contraceptive method according to the respondents
 Source: own study

It was found that the respondents considered condoms to be an effective contraceptive method. This opinion was shared by 84.0% of the respondents from the III year, 80.0% from the II and 78.0% respondents from the I year of studies. This method was known to almost all of the respondents. It was considered minimally effective by 18.0% of the respondents from the I year, 16.0% from the II and 9.0% from the III year of studies (fig.5).

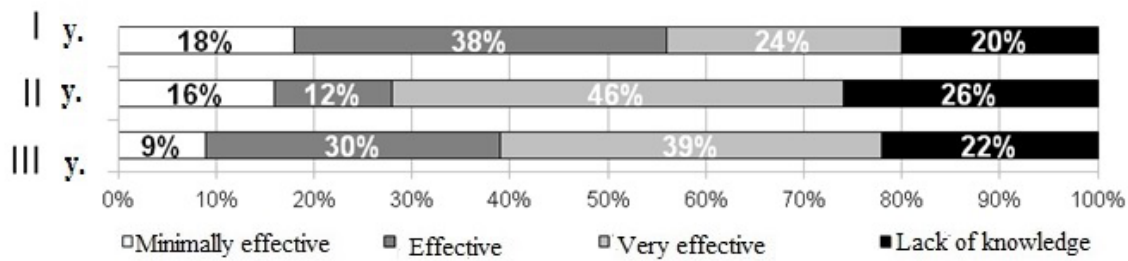


Figure 6. The effectiveness of the intrauterine device according to the respondents
 Source: own study

It was observed that every fifth respondent had no knowledge about the intrauterine device as a means of contraception. 38.0% of the respondents from the I year of studies, who had some knowledge on the device, considered it effective, while 24.0% of the respondents believed it was very effective. It was shown that 12.0% of the respondents from the II year of studies assessed the device to be effective and as much as 46.0% said it was very effective. It was stated that 30.0% of the respondents from the III year of studies believed this contraceptive method was effective, whereas 39.0% believed it was very effective (fig.6).

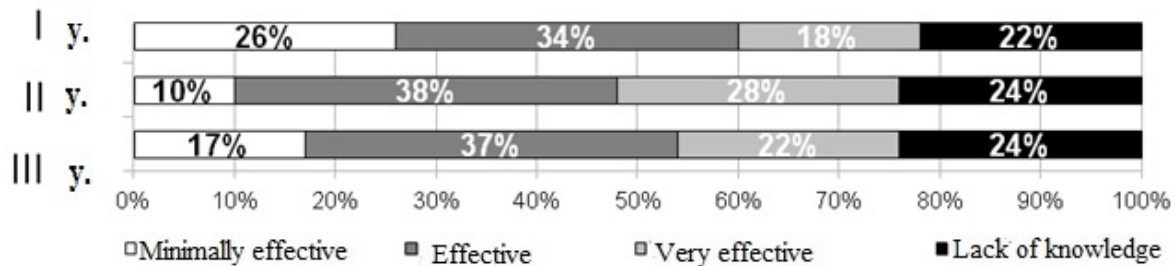


Figure 7. Diaphragm + spermicides – effectiveness according to the respondents
 Source: own study

It was found that more than half of the respondents from the I year of studies assessed diaphragms to be effective (34.0%) or very effective (18.0%). It was shown that students from the II year of studies more often believed this method to be effective (38.0%) than very effective (28.0%). It was observed that students from the III year of studies considered this method very effective (22.0%) less frequently than effective (37.0%) (fig. 7).

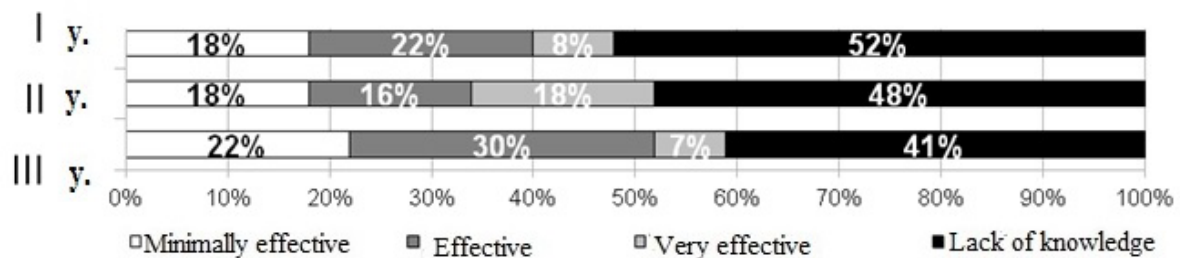


Figure 8. The contraceptive sponge and its effectiveness according to the respondents
 Source: own study

On the basis of analysis of the research results it was observed that the contraceptive sponge was not known to half of the respondents. It was found that 22.0% of them considered it effective and as little as 8.0% considered it very effective. 16.0% of the respondents from the II year of studies assessed it as effective and 18.0% as very effective. It was observed that only 7.0% of the students from the III year believed the contraceptive sponge to be very effective. The vast majority of the students from the III year of studies considered the contraceptive effectiveness of the contraceptive sponge high (30.0%) (fig.8).

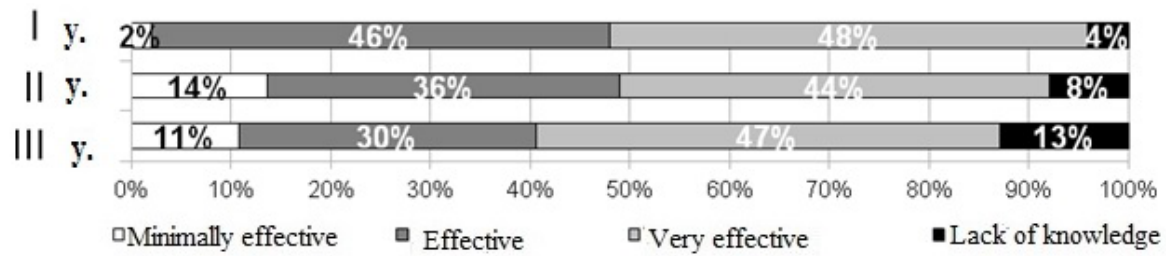


Figure 9. The effectiveness of the combined oral contraceptive pill as assessed by the respondents
 Source: own study

It was found that as much as 94.0% of the students from the I year considered the contraceptive pill to be effective and very effective. A slightly smaller proportion of students from the II (90.0%) and III year of studies (77.0%) shared this view.

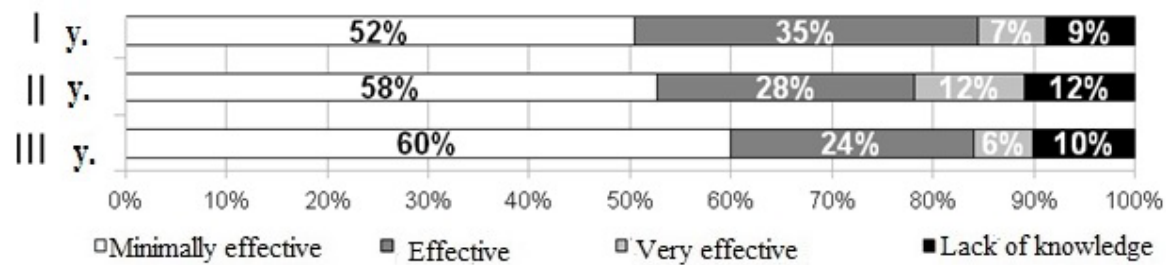


Figure 10. The effectiveness of coitus interruptus as a contraceptive method according to the respondents
 Source: own study

The results illustrated in figure 10 indicate that more than half of the respondents from every year of studies assessed coitus interruptus as a minimally effective contraceptive method. 35.0% of the students from the I year believed that it was an effective method and 28.0% of respondents from the II year and 24.0% from the III year of studies shared this view.

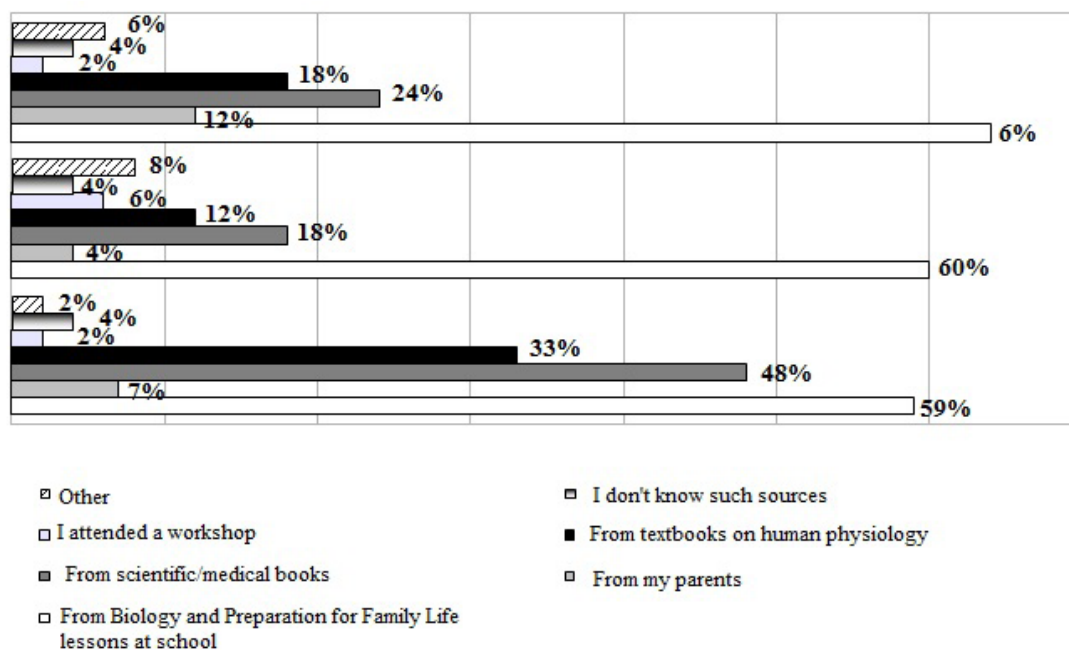


Figure 11. The sources of knowledge of the respondents on procreation
 Source: own study

It was found that the respondents acquired their knowledge pertaining to procreative health in Biology and Preparation for Family Life lessons at school, respectively: students from the I year (64.0%), II year (60.0%), III year of studies (59.0%). Among the source of knowledge there were also medical textbooks (respectively I year (24.0%), II year (18.0%), III year (48.0%)). It was found that the respondents also gained some knowledge thanks to textbooks on physiology (respectively: I year (18.0%), II year (2.0%), III year (33.0%)). It was also observed that parents often educated the respondents on procreation (12.0%); however, this applied rather rarely to the students from the II (4.0%) and the III year of studies (7.0%). (fig.11)

Discussion

The research conducted by Biskupska, pertaining to physiology and the methods of recognising fertility by students of obstetrics and nursing, confirmed that they had little knowledge in that field, especially in the field of fertility awareness (Biskupska 2011). Slightly more than half of the female students of Public Health knew when their own day of ovulation was. In the literature, the criterion used for reporting the effectiveness of a birth control method is the Pearl index (it informs how many women who used the given birth control method became pregnant unintentionally). The current coefficient value is clearly shown by the Polish Gynaecological Society (PTG) (PTG Recommendations 2010). According to the recommendations by PTG, the effectiveness of the method of periodic abstinence is defined as relatively low, and the Pearl Index ranges from 1.0 to 20.0. Natural methods of determining fertility and their effectiveness, however, were not known to half of the respondents. As indicated by the PTG, the effectiveness of condoms is not very high and can range from approximately 3.0 to 14.0. In the own study it was shown that the vast majority of the respondents thought the condom to be an effective method of contraception. According to the recommendations of PTG, the intrauterine device has a high Pearl index, ranging from 0.6 to 0.8. In the own study it was observed that although this method has a high Pearl index value, less than half of the respondents knew about it. Spermicides have a low effectiveness according to PTG and their Pearl index value ranges from 6.0 to 26.0. It was demonstrated that they were known to half of the respondents. PTG assessed the effectiveness of the combined oral contraceptive pill as high, and the Pearl index value is 0.1 – 8.0. It was stated in this case that almost all respondents pointed to the high effectiveness of the combined oral contraceptive pill.

Sexual behaviours of university students in Krakow, which were analysed by the researchers, and the results of these analyses indicate that 70.9% of all respondents started their sex life and 90.7% of them used contraception, among whom 27.6% used mechanical methods. Less popular among students were hormonal pills (16.4%), coitus interruptus (8.3%) (Kowalewski 2006). The own study showed that more than half of the respondents from each of the study years of Public Health assessed the relative effectiveness of coitus interruptus as minimal. In studies by other authors it was observed that the natural methods of birth control were used by 16.6% of students in Krakow, of which 11.2% cited the calendar method and others (the thermal method, observation of mucus, the symptothermal method) from 0.7% to 2, 9% (Kowalewski 2006). As a result of the own research it was shown that among the surveyed students of PSW in Biala Podlaska, the best known method was the Billings Ovulation Method. The students considered it most effective in identifying their own fertility and family planning.

According to Deluga, students from Lublin considered the following methods unethical: sterilisation (59.6%), postcoital methods (42.4%), the intrauterine device (36.0%), chemical methods (24.8%). The own research showed that the most frequently used contraceptive methods were: condoms (57.0%), the contraceptive pills (29.7%), the calendar-based method (18.4%) and coitus interruptus (17.7%). Among this study group, the natural methods were infrequently used. Only (16.7%) of the respondents treated them as autonomic methods, and half of the respondents used them together with a condom and coitus interruptus (19.4%) (Deluga et al 2010).

According to the results of research conducted by CBOS, young people gather their knowledge about sex life and contraceptive methods from their peers, acquaintances (55.4%), from the Internet, (43.9%), from school, from their teachers (34.9%), from youth magazines (32.6%). On the basis of the literature it is stated that the knowledge about sex life which the youths gain at school is insufficient. The youths also believe this knowledge should be provided by their parents (72.9%), school (61.6%), doctor or pharmacist (35.7%). In the study conducted by CBOS it was observed that as many as 79.9% of the respondents agreed with the statement that the lack of knowledge about sex life and contraceptive methods is the major cause of accidental teenage pregnancies, and 73.2% of the respondents shared the view that the use of contraception proves maturity and a conscious approach to family planning (CBOS 2008).

According to Deluga, the vast majority of the women participating in the study (77.8%) felt that family planning was necessary because it allowed for the conception and birth of a child to take place in the best conditions, and more than half of the women planned to give birth to their first child at the age of 26 - 30. In addition, Deluga's study also showed that the surveyed women identified their knowledge about family planning as either good or satisfactory. According to the author, the most well-known fertility rates for the respondents were the changes in basal body temperature and cervical mucus (respectively 85.0% and 86.0%), and least frequently cited was a symptom of changes in the cervical lesions, which was indicated only by every third tested woman (Deluga et al 2011).

In a study conducted by Szyper among the students of the Medical University and Warsaw University of Technology it was found that students showed a negative attitude towards oral hormonal contraceptives, despite having considerable knowledge on the subject, mainly from the Internet (Szyper et al 2011). The own study demonstrated that for students of Public Health, the main source of knowledge referring to procreation were Biology and Health Education classes, as well as medical and physiological textbooks.

Rowen's research conducted in 2011 showed that American students, more often men (71.0%) than women (76.0%), used contraception, and mostly it was a condom. In Rowen's study, oral contraceptives were used by 41.0% of female and 34.0% of male students, while only 10.0% of sexually active students did not use any form of contraception (Rowen et al 2011).

The results of American research on the use of contraception by American women (15-44 years) showed that long-term intrauterine contraception (devices and implants) increased from (2.4%) in 2002 to (5.65%) in 2006-2008. It was also observed that the greatest increase in the use of contraception concerned the youngest and oldest age groups with the highest incomes. It was also shown that among California residents the use of this method increased over the 10 years when the research was conducted, as compared with other American women, from (4.0%) to (7.2%) (Kavanaugh et al 2011, Thomson et al . 2011).

According to the recommendations of the World Health Organization described in the literature in 2009, teenagers and young women should use double contraceptive protection, e.g. two-hormonal contraceptives in combination with condoms which protect against unplanned pregnancy and transmitted infections. The World Health Organisation also recommends education prior to starting contraception in situations when family planning methods are available (WHO 2009).

Conclusions

1. The day of their ovulation was known to slightly more than half of the surveyed female students of Public Health.
2. Among the methods of natural family planning, the Billings Ovulation Method was found to be most effective.
3. Lactational amenorrhea method (LAM) was not known to half of the respondents from the first and second year of studies.
4. The most effective method of contraception, according to the respondents, were tubal ligation, vasectomy, hormonal pills and condoms.
5. The largest range of procreative knowledge was gained by the respondents in Biology and Health Education classes, as well as from medical and physiological textbooks.

References:

1. Aftyka A, Deluga A. (2009), *Współczesne metody planowania rodziny*, „Życie i płodność” Kraków; (4), 73-82.
2. Badanie CBOS, kwiecień 2008, reprezentatywna próba ogólnopolska 495 osób w wieku 13-21 lat. www.swiadomerodzicielstwo.com/index.php/ (dostęp: 28. 06. 2012).
3. Biskupska M., Niewiadomski T.J. (2011), *Wiedza na temat fizjologii płodności-obszar niezagospodarowany przez sektor edukacji i sektor ochrony zdrowia*. „Nowiny Lekarskie” 2011; 80(6), 469-472.
4. Cagnacci A., Ferrari S. (2010), *Evolution and Future of contraception*. *Minerva*. „Ginecol.” 2010 Aug; 62(4), 303-17.
5. Chazan B. (2006), *Płodność - dar czy obciążenie?* W: *Życie, gdzie jesteś*. Fundacja „Pomoc Rodzinie” Łomianki; 2005, 61-73.
6. Deluga A., Aftyka A. (2010), *Wybrane środki antykoncepcyjne i metody naturalnego planowania rodziny w ocenie etycznej studentów lubelskich uczelni*. *Życie i płodność* Kraków; (2/4), 71-80.
7. Deluga A., Wiśniewska I. (2011), *Wiedza kobiet na temat planowania rodziny i fizjologii płodności*. *Życie i płodność*. Kraków; 2011(2)
8. Fijałkowski W. (1999), *Rodzicielstwo w zgodzie z naturą Ekologiczne spojrzenie na płciowość*. Fundacja „Głos dla życia”, Poznań; 1999: 125-152.
9. Izdebski Z, Ostrowska A.(2003), *Seks po polsku. Zachowania seksualne jako element stylu życia Polaków*. Wyd. Muza SA, Warszawa 2003: 11-40.
10. Jick SS, Hernandez RK. (2011), *Risk of non-fatal venous thromboembolism in women using oral contraceptives containing drospirenone compared with women using oral contraceptives containing levonorgestrel: case-control study using United States claims data*. „BMJ”. Apr 21; 342, d2151.
11. Kavanaugh ML, Jerman J, Hubacher D, Kost K, Finer LB. (2011), *Characterostics of women in the United States who use long-acting reversible contraceptive methods*. „Obstet Gynecol”. Jun; 117 (6), 1349-57.
12. Kowalewski I. (2006), *Kultura zdrowotna studentów. Diagnoza i perspektywy*. Wyd. Naukowe Akademii Pedagogicznej Kraków; 2006, 78-83.

13. Lidegaard O, Lokkegaard E, Jensen A, Skovlund CW, Keiding N. (2012), *Thrombotic stroke and myocardial infarction with hormonal contraception*. *N Engl J Med*. Jun; 14; 366(24), 2257-66.
14. Mazur J., Małkowska-Szcutnik A. (red.) (2011), *Wyniki badań HBSC 2010 Raport techniczny*. Warszawa, 146-151.
15. Niemiec T. (2007), Raport „Zdrowie kobiet w wieku prokreacyjnym 15-49 lat. Polska 2006”, Program Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju, Warszawa; 2007, 11-20.
16. Olczyk M. (2008), *Analiza informacji prasowych z zakresu HIV/AIDS, II kwartał 2008*. Biuletyn Krajowego Centrum ds. AIDS Rocznik 2008. Kontra nr3(37), s.5.
17. Parkin L, Sharples K, Hernandez RK, Jick SS. (2011), *Risk of venous thromboembolism in users of oral contraceptives containing drospirenone or levonorgestrel: nested case-control study based on UK General Practice Research Database*. „*BMJ*”. 2011, Apr 21; 342, d2139.
18. Podstawa Programowa Wychowania Przedszkolnego oraz Kształcenia Ogólnego w poszczególnych typach szkół obowiązująca od roku 2009/2010, Warszawa; 2009, 281-284.
19. Raymond EG, Burke AE, Espey E. (2012), *Combined hormonal contraceptives and venous thromboembolism: putting the risks into perspective*. *Obstet Gynecol*. 119(5), 1039-1044.
20. Rekomendacje PTG w sprawie antykoncepcji, aktualizacja 2010, www.forumginekologiczne.pl (dostęp:18.08.2012r.)
21. Rocznik Demograficzny GUS; 2011. www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/bip/BIP_raport_2010-2011.pdf (dostęp:18.08.2012r.)
22. Rowen TS, Smith JF, Eisenberg ML, Breyer BN, Drey EA, Shindel AW. (2011), *Contraceptive usage patterns in North American medical students*. *Contraception*, May; 83(5): 459-465.
23. Rozporządzenie MEN z dn.17 lutego 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie nauczania szkolnego oraz zakresu treści dotyczących wiedzy o życiu seksualnym człowieka, o zasadach świadomego i odpowiedzialnego rodzicielstwa, o wartości rodziny, życia w fazie prenatalnej oraz metodach i środkach świadomej prokreacji zawartych w podstawie programowej kształcenia ogólnego (Dz.U.Nr58, poz.300).
24. Stańczak J. (2011), *Podstawowe informacje o sytuacji demograficznej Polski w 2011r*. Departament Badań Demograficznych GUS. www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/L_podst_inf_o_rozwoju_dem_pl.pdf (dostęp: 18.08.2012r.)
25. Szyper A., Gotlib J. (2011) *Próba porównania wiedzy i postaw studentów dwóch wybranych uczelni wyższych na temat doustnej antykoncepcji hormonalnej*. „*Problemy Pielęgniarstwa*”; (1): 99-108.
26. Thompson KM, Foster DG, Harper CC. (2011), *Increased use of intrauterine contraception in California, 1997 to 2007*. „*Women Health Issues*”, 2011 Nov-Dec; 21 (6), 425-430.
27. TNSOBOP 044/05 Nowe się cofa. Warszawa 05; 2005 (dostęp: 18.08.2012r.)
28. Troszczyński M. (red.) (2012), *Rozpoznawanie płodności. Materiały edukacyjno-dydaktyczne dla nauczycieli NPR pracowników służby zdrowia oraz zainteresowanych zdrowiem prokreacyjnym*. Podręcznik. Polskie Stowarzyszenie Nauczycieli Naturalnego Planowania Rodziny, Warszawa.
29. World Health Organization. (2009), *Medical eligibility criteria for contraceptive use. 4th Edition*. World Health Organization Library Cataloguing-in-Publication Data, Geneva.
30. Zakharova MY, Meyer RM, Brandy KR, Datta YH, Joseph MS, Shreiner PJ. (2011), *Risk factors for heart attack, and venous thrombosis associated with hormonal contraceptive use*. „*Clin. Appl Tromb Hemost*”. 2011 Aug; 17 (4): 323-331.