



Praca oryginalna
Original paper

Iwona Ptaszyńska-Sarosiek¹, Karolina Filimoniuk¹, Urszula Cwalina², Anna Niemcunowicz-Janica¹

Analiza śmiertelnych obrażeń postrzałowych w materiale Zakładu Medycyny Sądowej w Białymstoku w latach 1964–2015

Review of fatal gunshot cases in the files of the Department of Forensic Medicine in Białystok, Poland, in the years 1964–2015

¹Zakład Medycyny Sądowej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Polska

²Zakład Statystyki i Informatyki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Polska

¹Department of Forensic Medicine, Medical University of Białystok, Poland

²Department of Statistics and Medical Informatics, Medical University of Białystok, Poland

Streszczenie

Cel pracy: Analiza śmiertelnych przypadków obrażeń postrzałowych na podstawie protokołów sekcyjnych Zakładu Medycyny Sądowej UM w Białymstoku.

Materiał i metody: Badaniami objęto 87 przypadków śmiertelnych ran postrzałowych w latach 1964–2015 na terenie Polski północno-wschodniej. Przypadki analizowano pod kątem takich danych demograficznych, jak płeć, wiek, miejsca zamieszkania denatów, oraz pod kątem pory roku, okoliczności zaistniałego zdarzenia i przyczyny zgonu. W badaniach uwzględniono także zawartość alkoholu etylowego w organizmie osób pokrzywdzonych. Przeprowadzono analizę statystyczną przy użyciu testów Manna-Whitneya i Kruskal-Wallis.

Wyniki: Większość ofiar stanowili mężczyźni, którzy najczęściej popełniali samobójstwo. Najwięcej przypadków samobójstw dotyczyło obrażeń postrzałowych w obrębie głowy. Drugą najczęstszą lokalizacją ran postrzałowych wśród ludzi, którzy zginęli w innych niż samobójstwo okolicznościach, były obrażenia postrzałowe klatki piersiowej. Większość mężczyzn w chwili zgonu była pod wpływem alkoholu.

Wnioski: Rocznie na terenie Białegostoku i okolic stwierdza się średnio 2 przypadki postrzałów śmiertelnych. W większości ofiarami byli młodzi mężczyźni, samobójcy, w wieku 21–30 lat, mieszkający w mieście. Najczęstszą przyczyną zgonów wśród podejrzanych o popełnienie samobójstwa były rany postrzałowe okolicy klatki piersiowej i czaszki. Większość mężczyzn była w stanie nietrzeźwości w chwili zgonu.

Słowa kluczowe: obrażenia postrzałowe, samobójstwo, zabójstwo, nieszczęśliwy wypadek.

Abstract

Aim of the study was to assess gunshot fatalities on the basis of post-mortem examination reports collected at the Department of Forensic Medicine in the Medical University of Białystok.

Material and methods: The research covered 87 gunshot fatalities occurring in the Podlasie district (north-eastern Poland) over the period from 1964 to 2015. The analysis included demographic data such as the victims' gender, age, place of residence and such data as time of year, circumstances of the event and causes of death. The study also investigated blood alcohol level in the victims. The results were analysed statistically using the Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests.

Results: The majority of victims were young males, most of whom committed suicide. The most common cause of death among the suspected suicides was gunshot wounds in the skull area. The second most frequent gunshot wound location among non-suicides was the chest. The majority of male victims were intoxicated at the time of death.

Conclusions: In the area of the city of Białystok and its surroundings, there are approximately two gunshot fatalities per year. In most cases, the victims were urban-dwelling young males (aged 21–30) committing suicide. The most common cause of death among the suspected suicides was gunshot wounds in the skull area and the chest. The majority of male victims were intoxicated at the time of death.

Key words: gunshot wounds, suicide, homicide, accident.

Wprowadzenie

Obrażenia postrzałowe powstają w wyniku działania różnych pocisków [1–4]. Mechanizm powstania tych obrażeń jest złożony i zależy od różnych czynników, m.in. od rodzaju i prędkości wystrzelonego pocisku oraz odległości, z której został oddany strzał [5–9]. Istotną cechą ran postrzałowych, wynikającą z dużej energii kinetycznej pocisku, jest dysproporcja pomiędzy małymi rozmiarami czynnika rażącego a rozległym i głębokim uszkodzeniem tkanek [5]. Obrażenia postrzałowe najczęściej występują w następstwie zamachów samobójczych [10–13], bójek oraz rozbojów [14–16]. Czasami mogą być wynikiem nieszczęśliwego wypadku. Na częstość występowania postrzałów, w tym śmiertelnych, ma wpływ łatwiejszy dostęp do broni, nielegalny handel bronią i narkotykami oraz alkohol [17].

Istnieje wiele klasyfikacji obrażeń postrzałowych. Jedną z nich jest klasyfikacja wg Stanowskiego [17], która dzieli obrażenia postrzałowe: w zależności od rodzaju pocisku (kulowe i odłamkowe), w zależności od kanału postrzałowego (ślepe, postrzałowe, styczne, mnogie oraz złożone), w zależności od umiejscowienia (głowa, szyja, klatka piersiowa, jama brzuszna) oraz z uszkodzeniem lub bez uszkodzenia kości. Obrażenia postrzałowe można także podzielić, przyjmując jako kryterium odległość, z jakiej padł strzał [2, 18]: z przyłożenia (przystawienia), z pobliża, z bezpośredniego pobliża oraz z oddali.

Wynikiem działania broni palnej na ciało mogą być: rana wlotowa, kanał rany postrzałowej i rana wylotowa [19, 20]. Bardzo często ofiary ran postrzałowych umierają natychmiast lub w krótkim czasie po oddanym strzale [21].

Cel pracy

Celem pracy była analiza śmiertelnych przypadków obrażeń postrzałowych na podstawie proto-

Introduction

Gunshot wounds are caused by a variety of projectiles [1–4]. The mechanism of injury is complex and depends on a number of factors, such as type and velocity of the projectile and the firing distance [5–9]. An important feature of gunshot wounds, linked to the high kinetic energy of the projectile, is the disproportion between small dimensions of the fired material on the one hand, and vast and deep tissue damage on the other [5]. Gunshot injuries are usually caused as a result of suicidal attempts [10–13], fights and robberies [14–16]. Sometimes they may also be caused by accident. The frequency of gunshot wounds (including fatal wounds) is determined by easier access to firearms, illegal arms and drug trade as well as by alcohol [17].

Many different classifications of gunshot wounds exist. One such classification proposed by Stanowski [17] groups gunshot wounds by the type of projectile (bullets and fragmenting projectiles), by the type of gunshot canals (entrance-only, flesh wound, tangential, multiple and complex), by the location (head, neck, chest, abdomen) and by whether bone injury is caused or not. Gunshot injuries can also be grouped depending on the firing range [2, 18]: contact range, close range, intermediate range and distant range.

Possible bodily harms caused by firearm use include: entrance wound, wound canal and exit wound [19, 20]. Very often, gunshot wound victims die instantly or shortly after being shot [21].

Aim of the study

The aim of the study was to assess fatal gunshot trauma on the basis of post-mortem examination reports collected at the Department of Forensic

kołów sekcyjnych Zakładu Medycyny Sądowej UM w Białymstoku w latach 1964–2015 na terenie Polski północno-wschodniej i porównanie uzyskanych danych z wynikami wcześniejszych analiz z naszego kraju i ośrodków zagranicznych.

Material i metody

Badaniom poddano 87 przypadków zgonów spowodowanych obrażeniami postrzałowymi. Przypadki analizowano pod kątem danych demograficznych, takich jak płeć, wiek, miejsce zamieszkania denatów, oraz pod kątem pory roku, okoliczności zaistniałego zdarzenia i przyczyny zgonu. W badaniach uwzględniono także zawartość alkoholu etylowego w organizmie osób pokrzywdzonych.

Istnienie zależności pomiędzy cechami jakościowymi badano za pomocą testu χ^2 Pearsona. Normalność rozkładu zmiennych liczbowych oceniano testem Shapiro-Wilka. Analizę zmiennych liczbowych przeprowadzono przy wykorzystaniu metod nieparametrycznych. Do porównania dwóch grup użyto testu *U* Manna-Whitneya, w przypadku większej liczby grup testu Kruskala-Wallisa wraz z testami *post-hoc*. Wykorzystano ponadto korelacje rang Spearmana. Wyniki za statystycznie istotne przyjęto na poziomie $p < 0,05$. Analizę przeprowadzono za pomocą programu Statistica 12.5.

Wyniki i omówienie

Wśród 87 przebadanych przypadków, odnotowano 81 mężczyzn i tylko 6 kobiet (ryc. 1).

Wiek zmarłych w zależności od płci i rodzaju zdarzenia przedstawiono w tabeli I. Najliczniejszą grupę stanowiły osoby w wieku 21–30 lat, natomiast

Medicine in the Medical University of Białystok in the years 1964–2015 covering the north-eastern territory of Poland and to compare the results with earlier domestic and international analyses.

Material and methods

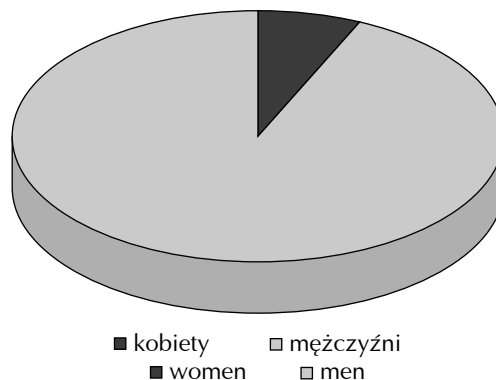
The research covers 87 cases of fatal gunshot trauma. All cases were analyzed in terms of demographic data, such as gender, age, place of residence and such data as time of year, circumstances of the event and causes of death. The study also investigated blood alcohol level in the victims.

Associations between qualitative features were investigated using Pearson's χ^2 test. Normal distribution of numerical variables was assessed using Shapiro-Wilk test. The analysis of numerical variables was carried out using non-parametric methods. Mann-Whitney *U* test was used to compare two groups, and in the case of more groups Kruskal-Wallis test with post-hoc tests were used. Furthermore, Spearman's rank correlation was used. Statistical significance was assumed at the level of $p < 0.05$. The analysis was carried out by means of Statistica 12.5 software.

Results and discussion

A total of 87 cases were examined, of which 81 involved male victims and only 6 female victims (Fig. 1).

The victims' age, gender and type of event are all presented in Table I. The most numerous group were people aged 21 to 30, and the fewest cases were recorded in the age group of 61 to 80. The analyz-



Ryc. 1. Płeć denatów
Fig. 1. Victims' gender

Tabela I. Wiek denatów w zależności od płci i rodzaju zdarzenia

Table I. Victim age by gender and type of event

Wiek (lata) Age (years)	Liczba kobiet Number of women			Liczba mężczyzn Number of men			Razem Total	(%)
	zabójstwo suicide	wypadek accident	samobójstwo homicide	zabójstwo suicide	wypadek accident	samobójstwo homicide		
1–20	1	1	1	7	1	1	12	13,79
21–30	–	–	1	19	3	6	34	39,08
31–40	–	–	–	8	4	6	13	14,94
41–50	–	–	–	5	2	2	9	10,34
51–60	–	–	2	5	2	1	10	11,5
61–70	–	–	–	2	–	–	2	2,30
71–80	–	–	–	–	–	1	1	1,15
No data	–	–	–	5	1	–	6	6,9
Total	1	1	4	51	13	17	87	100

najmniej osób odnotowano w przedziale wiekowym 61–80 lat. Dziesięć przypadków w analizowanej grupie dotyczyło nastolatków (11–19 lat). Najstarsza osoba miała 73 lata, natomiast najmłodsza rok. Średni wiek denatów wynosił 31 lat, ale większość z przebadanej grupy była młodsza.

Większość denatów mieszkała w miastach (ryc. 2).

Analizę pór roku przedstawiono na rycinie 3. Zimą nie odnotowano przypadków śmiertelnych wśród kobiet.

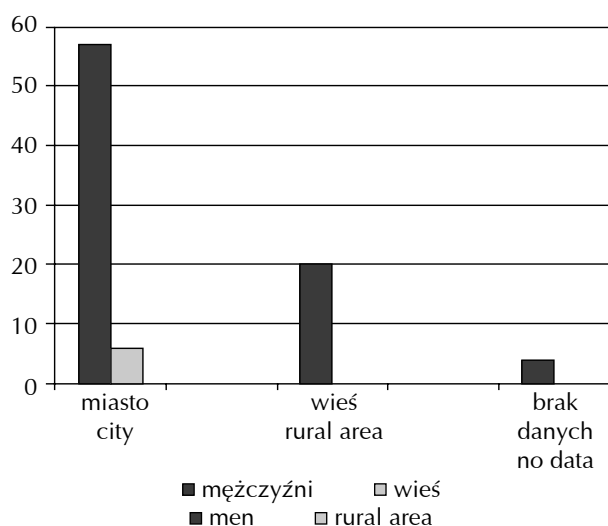
Poziom alkoholu w zależności od rodzaju przypadku oraz płci zaprezentowano w tabeli II. Średni

ed group included ten adolescents (11 to 19 years of age). The oldest victim was 73 years old, and the youngest victim was 1 year old. The average age of the victims was 31, but most cases in the analyzed group were below that age.

Most victims lived in cities (Fig. 2).

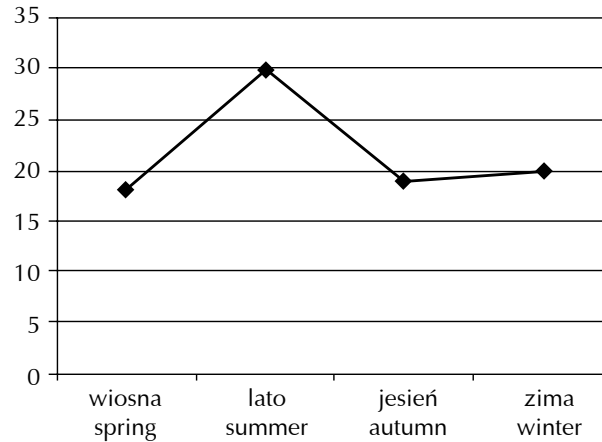
Time-of-year analysis is presented in Figure 3. No fatal incidents involving women were recorded in winter.

Blood alcohol level broken down by type of event and by gender is presented in Table II. The average alcohol level in men was 1.43%. None of the fe-



Ryc. 2. Miejsce zamieszkania denatów

Fig. 2. Victims' place of residence



Ryc. 3. Sezonowość występowania zgonów śmiertelnych z użyciem broni palnej
Fig. 3. Seasonality of deaths caused by fatal use of firearms

poziom alkoholii u mężczyzn wynosił 1,43%. Natomiast z żadną z kobiet w chwili zgonu nie była pod wpływem alkoholu etylowego.

Rycina 4. przedstawia najczęstsze lokalizacje ran postrzałowych w odniesieniu do przyczyny zgonów. W przypadku samobójstw najczęstszym miejscem rany postrzałowej była głowa. W innych okolicznościach zgonu najczęstszym umiejscowieniem rany postrzałowej są klatka piersiowa i inne partie ciała. Samobójstw z użyciem broni palnej dokonywali najczęściej mieszkańcy miast, natomiast mieszkańcy wsi częściej byli ofiarami działań zbrodniczych bądź ginęli w wyniku nieszczęśliwego wypadku.

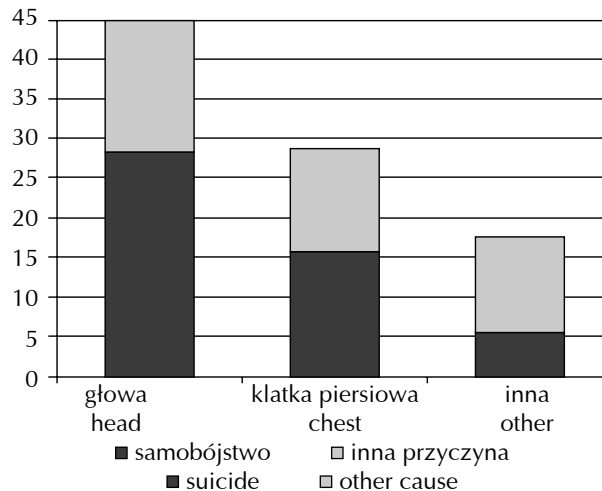
male victims was under the influence of ethyl alcohol at the time of death.

Figure 4 shows the most common locations of gunshot wounds broken down by causes of death. In the case of suicides, the most common wound location was the head. In other circumstances, the most common locations are the chest and other body parts. Suicides with the use of firearms were usually committed by people living in cities, while residents of rural areas usually fell victim to criminal acts or died in accidents.

The authors searched for a statistical association between various data. A significant associa-

Tabela II. Poziom alkoholu w zależności od rodzaju przypadku oraz płci
Table II. Blood alcohol level by type of event and by gender

Poziom alkoholu Blood alcohol level	Przyczyna śmierci Cause of death					
	Zabójstwo Suicide		Wypadek Accident		Samobójstwo Homicide	
	Kobiety Women	Mężczyźni Men	Kobiety Women	Mężczyźni Men	Kobiety Women	Mężczyźni Men
0‰	1	24	1	10	4	10
< 0,5‰	–	4	–	1	–	2
< 1‰	–	5	–	1	–	–
< 1,5‰	–	5	–	–	–	–
< 2‰	–	4	–	–	–	3
< 2,5‰	–	5	–	1	–	–
< 3‰	–	2	–	–	–	1
< 3,5‰	–	2	–	–	–	1



Ryc. 4. Najczęstsze lokalizacje ran postrzałowych w odniesieniu do przyczyny zgonu denatów
Fig. 4. Most common gunshot wound locations by the cause of death

Autorzy pracy poszukiwali zależności statystycznej pomiędzy poszczególnymi danymi. Stwierdzono istnienie zależności statystycznej pomiędzy wiekiem a porą roku – wiosną (bez podziału na grupę kontrolną i badaną) – $p = 0.027$. W przypadku grupy badanej stwierdzono wysoką nieistotną statystycznie korelację pomiędzy wiekiem a porą roku – wiosną ($p = 0.218$). Stwierdzono również zależność pomiędzy przyczyną, a umiejscowieniem rany innym niż głowa, klatka piersiowa, jama brzuszna czy szyja ($p = 0.003$). Innych różnic istotnych statystycznie nie stwierdzono.

Dyskusja

W materiale sekcyjnym z lat 1964–2015, będącym w dyspozycji Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku odnotowano 87 przypadków zgonów, których przyczyną było użycie broni palnej. Podobne badania zostały przeprowadzone przez Bloch-Bogusławską i wsp. [22], Adekoya i wsp. [23], Rose i Dunn [24], Driud [11] oraz przez Lewandowskiego i Kuliga [25]. W badaniach tych liczba przypadków się różniła.

Bloch-Bogusławska i wsp. [22] w ciągu ostatnich 10 lat przeanalizowali 48 przypadków, tj. ok. 5 przypadków rocznie. Nasze badania dotyczyły 51 lat, czyli ok. 2 przypadków rocznie. Zarówno nasze wyniki, jak i Bloch-Bogusławskiej i wsp. są znacznie niższe od wartości podanych przez brytyjskich autorów, którzy odnotowali 11 przypadków rocznie [24].

tion was found to exist between age and time of year – spring (without division into control group and study group) – $p = 0.027$. In the case of the study group, a high and statistically insignificant correlation was found between age and time of year – spring ($p = 0.218$). An association was also discovered between cause of death and wound location other than head, chest, abdomen or neck ($p = 0.003$). Other statistically significant differences were not found.

Discussion

Autopsy reports from the years 1964–2015 collected at the Department of Forensic Medicine in the Medical University of Białystok include 87 cases of deaths caused by firearms use. Similar studies were conducted by Bloch-Bogusławska *et al.* [22], Adekoya *et al.* [23], Rose and Dunn [24], Driud [11] and by Lewandowski and Kulig [25]. The numbers of cases in those studies were different.

Over the last 10 years, Bloch-Bogusławska *et al.* [22] analyzed 48 cases, or 5 cases per year on average. Our research covered a period of 51 years, or approx. 2 cases per year. Both our results and those of Bloch-Bogusławska *et al.* are far lower than the results quoted by British authors who recorded 11 cases per year [24]. Studies conducted by Driud and by Tsuei *et al.* refer

Badania przeprowadzone przez Druida oraz Tsuei i wsp. mówią o liczbie 28,8 takich przypadków rocznie oraz o 16 przypadkach ran postrzałowych głowy na przestrzeni 14 lat [11, 26]. Lewandowski i Kulig [25] opisują 6 przypadków ran postrzałowych twarzy w ciągu 10 lat, które nie zakończyły się zgonem pacjentów. Wśród nich odnotowano 2 przypadki postrzałów wśród dzieci, ofiar działań zbrodniczych. W naszych badaniach ta grupa stanowiła 12 osób.

We wszystkich badaniach [22, 25, 26] z powodu obrażeń postrzałowych umierali głównie mężczyźni, natomiast kobiety stanowiły mniejszą liczbę przypadków. W analizowanym materiale mężczyźni stanowili 92% badanych. Badania przeprowadzone przez Bloch-Bogusławską i wsp. pokazują, że mężczyźni 13 razy częściej niż kobiety byli ofiarami zabójstw [22]. Badania Lewandowskiego i Kuliga dotyczyły tylko mężczyzn [25]. Również badania Tsuei i wsp. objęły 15 mężczyzn z grupy 16 analizowanych osób [26].

Średni wiek denatów w opisywanym w niniejszej pracy badaniu wyniósł ok. 31 lat, podczas, gdy w badaniach Adekoya [23] średnio 65 lat, a w badaniach Bloch-Bogusławskiej mieścił się w przedziale 19–30 lat [22]. Tsuei i wsp. określili wiek badanych osób na zawierający się w przedziale 14–68 lat (średnio wynosił 30,9) [26].

W badanym materiale grupa młodych mężczyzn w wieku 21–30 lat jest wyraźnie zauważalna, podobnie jak w badaniach Bloch-Bogusławskiej i wsp., w których największa liczba ran postrzałowych dotyczyła mężczyzn w wieku 19–25 lat [22].

Samobójstwo jest najczęstszą przyczyną postrzałów. Tezę tę potwierdzają w swoich badaniach Bloch-Bogusławska i wsp. oraz Lewandowski i Kulig, wskazując, że ofiarami działań przestępczych są głównie kobiety [22, 25]. Takie wyniki uzyskano również w prezentowanym materiale. Z kolei Rouse i Dunn przedstawili wyniki odmienne [24].

Analiza pór roku wskazuje, że większość zdarzeń z użyciem broni palnej miała miejsce latem, jednak różnice między pozostałymi porami roku były bardzo małe. W badaniach Bloch-Bogusławskiej i wsp. [22] stwierdzono, że większość samobójstw przypada na miesiąc czerwiec i listopad.

Stwierdzono, że najczęściej obrażenia postrzałowe dotyczyły głowy i klatki piersiowej. W przypadku samobójstw dominowały obrażenia głowy, a w przypadku zabójstw i nieszczęśliwych wypadków – obrażenia klatki piersiowej (tabela III). W przytoczanych badaniach [22, 24, 25, 27] zaobserwowano podobne

to 28.8 such cases per year and to 16 gunshot wounds to the head over a period of 14 years [11, 26]. Lewandowski and Kulig [25] describe 6 cases of gunshot wounds to the face over a period of 10 years that were not fatal. Two of those 6 cases involved children (victims of crime). In our study this group included 12 cases.

In all studies [22, 25, 26] most gunshot victims were male, whereas female victims were a minority. In our material, men represented 92% of all cases. The study by Bloch-Bogusławska *et al.* shows that men fell victim to crime 13 times more often than women [22]. The study of Lewandowski and Kulig covered men only [25]. Also in the study by Tsuei *et al.* 15 out of 16 analyzed victims were men [26].

The average age of the victims was approx. 31 years, while in the study by Adekoya [23] the average age was 65. In the study by Bloch-Bogusławska all victims were aged 19 to 30 [22]. The ages of victims analyzed by Tsuei *et al.* ranged from 14 to 68 (average: 30.9) [26].

In the analyzed material, the group of young males aged 21 to 30 is conspicuous, not unlike in the study by Bloch-Bogusławska *et al.*, where the largest number of gunshot wounds affected men aged 19 to 25 [22].

Suicide is the most common cause of gunshot wounds. This claim is confirmed by Bloch-Bogusławska *et al.* and by Lewandowski and Kulig who indicate that women usually fall victim to crime [22, 25]. Similar results were also observed in our material. In their turn, Rouse and Dunn presented results to the contrary [24].

Time-of-year analysis in our study indicates that most cases involving firearms use took place in summer, although the differences among the other seasons were very low. The study by Bloch-Bogusławska *et al.* [22] found that most suicides take place in June and in November.

Our study revealed that gunshot wounds are to the head and to the chest. Head injuries were most common in the group of suicides, while chest injuries prevailed among homicides and accidents (Table III). Other studies [22, 24, 25, 27] found similar locations of gunshot wounds. Bloch-Bogusławska *et al.* concluded that gunshot wounds to the head represented 60% of all cases, and chest wounds represented another 12.5%. Rouse and Dunn report

Tabela III. Lokalizacja ran postrzałowych w samobójstwach

Table III. Gunshot wound locations in suicide cases

Głowa Head			Klatka piersiowa Chest		Żołądek Abdomen	Szyja Neck
skroń temple	usta mouth	inne miejsce elsewhere	okolica przedsercowa precordial area	inne miejsce elsewhere		
24	4	3	16	2	2	1

lokalizację ran postrzałowych. Bloch-Bogusławska i wsp. stwierdzili, że rany postrzałowe głowy stanowiły 60% analizowanych przypadków, a rany klatki piersiowej 12,5%. Z materiałów Rouse i Dunn wynika, że ran postrzałowych głowy było 47,6%, a klatki piersiowej 45,2%. Podobne wyniki uzyskali autorzy niniejszej pracy. Zaobserwowano kilkuprocentową różnicę dotyczącą lokalizacji ran postrzałowych.

W badaniach Lewandowskiego i Kuliga [25] wskazano na spożywanie alkoholu przed śmiercią. Większość denatów płci męskiej była w stanie nietrzeźwości. Należy zaznaczyć, że stan upojenia alkoholowego stwierdzono u samobójców bądź u osób z podejrzeniem samobójstwa [22, 23]. W przypadku kobiet nie stwierdzono obecności alkoholu etylowego. Wyniki te pokrywają się z wynikami badań prowadzonych przez autorów.

Wnioski

1. Rocznie na terenie Białegostoku i okolic stwierdza się średnio 2 przypadki postrzałów śmiertelnych.
2. W większości przypadków ofiarami byli młodzi mężczyźni, samobójcy, w wieku 21–30 lat, mieszkający w mieście.
3. Obrażenia postrzałowe u samobójców najczęściej dotyczyły głowy, nieco rzadziej klatki piersiowej.
4. Większość samobójczych postrzałów w głowę dotyczyła skroni, a w odniesieniu do klatki piersiowej – okolicy przedsercowej.
5. Większość mężczyzn była w stanie nietrzeźwości w chwili zgonu.

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

References

1. Osemlak P, Osemlak J, Obel M. Postępowanie w postrzałach głowy u dzieci. Rocznik Dziecięcej Chirurgii Urazowej 2005, 9: 25-32.

47.6% of head wounds and 45.2% of chest wounds. Similar results were observed in our study. We found a difference of a few percentage points between the locations of gunshot wounds.

The study by Lewandowski and Kulig [25] reports alcohol consumption before death. Most male victims were intoxicated. Importantly, intoxication was observed in suicides or suspected suicides [22, 23]. No ethyl alcohol presence was found in women. These results are in line with our own findings.

Conclusions

1. The average number of fatal gunshot wounds in the area of Białystok and its surroundings is approx. 2.
2. Most victims are young males, suicides, aged 21 to 30, living in a city.
3. Gunshot injuries in suicides usually affected the head, and chest injuries were slightly less common.
4. Most suicidal gunshots to the head were in the temple area, and most gunshots to the chest were in the precordial area.
5. Most men were intoxicated at the time of death.

The authors declare no conflict of interest.

2. Di Maio Vincent JM. Gunshot Wounds. Practical Aspects of Firearm, Ballistics, and Forensic Techniques. 2nd edition. CRP Press LLC, 1999; 57-220.
3. Mozayani A, Noziglia C. The Forensic Laboratory Handbook. Procedures and Practice, Humana Press, New Jersey 2006, 143-177.
4. Wallace JS. Chemical Analysis of Firearms, Ammunition, and Gunshot Residue. CRC Press, London, New York 2008, 97-220.
5. Plesiak M, Stankiewicz Z, Jaroszewski J, Szwed R, Gnus J, Pfanhauser M. Rana postrzałowa poślodka prawego – opis przypadku. Chir Pol 2011; 13: 83-89.
6. Przystasz T, Krupa J, Stanowski E. Postrzały klatki piersiowej. Nowiny Lekarskie 2004; 73: 97-100.
7. Konopka T. Niezwykły przypadek postrzału z broni palnej samodziiałowej. Katedra i Zakład Medycyny Sądowej CM UJ w Krakowie. Arch Med Sąd Kryminol 2003, 53: 227-233.
8. Wagner SA. Color atlas of the autopsy. CRC Press, Florida 2004; 39-42.
9. Woźniak K, Nowaczek-Dziocha E, Moskała A, Urbanik A, Pohl J. Rekonstrukcja kanału postrzału z wiatrówki w zakresie szyi – opis przypadku. Arch Med Sąd Kryminol 2009; 59: 326-329.
10. Bolechala F, Polewka A, Trela F, Zięba A, Kołodziej J. Samobójstwa kobiet i mężczyzn w materiale krakowskiego Zakładu Medycyny Sądowej – analiza porównawcza. Arch Med Sąd Kryminol 2003; 53: 301-311.
11. Druid H. Site of entrance wound and direction of bullet path in firearm fatalities as indicators of homicide versus suicide. For Sci Int 1997; 88: 147-162.
12. Kunz J, Bolechala F, Kaliszczak P. Sądowo-lekarska problematyka zabójstwa z samobójstwem sprawcy („dyadic death”). Arch Med Sąd Kryminol 2002, 52: 163-176.
13. Boström L, Nilsson B. A review of serious injury and death from gunshot wounds in Sweden: 1987 to 1994. Eur J Surg 1999; 165: 930-936.
14. Sępniewski W, Mówiński G, Sokół W. Doświadczalny efekt biologiczny postrzału pociskami kalibru 4,5 mm BB z pistoletu pneumatycznego A-101. Arch Med Sąd Kryminol 2006; 56: 223-227.
15. Smędra-Każmirska A, Bardzo M, Kędziński M, Szram S, Berent J. Doświadczalny efekt postrzału kalibru 4,5 mm wystrzeliwanymi z karabinka pneumatycznego Norica Dragon i pistoletu pneumatycznego Walther PPK/S. Arch Med Sąd Kryminol 2010; 60: 77-82.
16. Kędziński M, Meissner E, Berent J. Śmiertelny postrzał z broni pneumatycznej. Arch Med Sąd Kryminol 2010; 60: 132-136.
17. Woźniak K, Pohl J. Samobójcze postrzały z broni śrutowej po wprowadzeniu lufy do ust a ryzyko błędnej oceny na miejscu ujawnienia zwłok. Arch Med Sąd Kryminol 2003; 53: 347-355.
18. Gałęska-Śliwka A. Śmierć jako problem medyczno-kryminalistyczny. Oficyna Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2009, 95-99.
19. Kunz SN, Zinka B, Peschel O, Fieseler S. Accidental head explosion. An unusual blast wave injury as a result of self-made fireworks. J. Forensic Sci 2011; 210: e4-e6.
20. Frank M, Bockholdt B, Peters D, Lange J, Grossjohann R, Ekkernkamp A, Hinz P. Criterion trauma model for head and chest injury risk assessment of cal. 380 R and cal. 22 long blank cartridge actuated gundog retrieval devices. J Forensic Sci 2011; 208: 37-41.
21. Deguonis E, Benn CA, Leandros E, Goosen J, Boffard K, Saadia R. Transmediastinal gunshot injuries. Surgery 2000; 128: 54-58.
22. Bloch-Bogusławska E, Engelgardt P, Paradowska A. Obrażenia postrzałowe w materiałach Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej CM UMK w Bydgoszczy z lat 1995-2005. Arch Med Sąd Kryminol 2007; 57: 313-317.
23. Adekoya N, Majumder R. Fatal Traumatation Brain Injury, West Virginia, 1989-1998. Public Health Reports 2004; 119: 486-492.
24. Rouse D, Dunn L. Firearms fatalities. Forensic Sci Int 1992; 56: 59-64.
25. Lewandowski B, Kulig T. Postrzałowe obrażenia twarzy i czaszki twarzowej przypadki własne. Dent Med Probl 2005; 42: 371-377.
26. Tsuei YS, Sun MH, Lee HD, Chiang MZ, Shen CC. Civilian Gunshot Wounds to the Brain. J Chin Med Assoc 2005; 68: 126-130.
27. Godhi S, Mittal GS, Kukreja P. Gunshot Injury in the Neck with atypical bullet trajectory. J. Maxillofac Oral Surg 2011; 10: 80-84.

Adres do korespondencji

Iwona Ptaszyńska-Sarosiek
 Zakład Medycyny Sądowej
 Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
 ul. Waszyngtona 13
 15-269 Białystok, Polska
 tel./faks +48 85 7485962
 e-mail: i.sarosiek@wp.pl

Author for correspondence

Iwona Ptaszyńska-Sarosiek
 Department of Forensic Medicine
 Medical University of Białystok
 Waszyngtona 13
 15-269 Białystok, Poland
 phone/fax +48 85 7485962
 e-mail: i.sarosiek@wp.pl

