

Anna Smędra-Kaźmirska<sup>1</sup>, Maciej Barzdo<sup>2</sup>, Maciej Kędzierski<sup>1</sup>, Stefan Szram<sup>2</sup>,  
Jarosław Berent<sup>1</sup>

## Głębokość penetracji pocisków, wystrzelonych z urządzenia pneumatycznego o energii kinetycznej poniżej 17 J, w 20% blokach żelatynowych w korelacji ze stwierdzonymi sekcyjnie obrażeniami ciała 9-letniego chłopca\*

Penetration depth of missiles fired from a pneumatic weapon with kinetic energy below 17 J, in 20% gelatine blocks as correlated with injuries found during autopsy of a 9-year-old boy

<sup>1</sup> Z Zakładu Medycyny Sądowej Katedry Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

<sup>2</sup> Z Zakładu Orzecznictwa Sądowo-Lekarskiego i Ubezpieczeniowego Katedry Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. J. Berent

W Polsce zgodnie z Ustawą o broni i amunicji (Dz.U. Nr 53/1999 poz. 549 z późn. zm.) urządzenia pneumatyczne o energii wyrzucanych pocisków poniżej 17 J nie są uznawane za broń, mogą być nabywane bez pozwolenia, nie wymagają rejestracji, a strzelania sportowe i rekreacyjne z takich urządzeń nie muszą się odbywać na specjalnych strzelnicach, lecz mogą być prowadzone poza strzelnicami przy zachowaniu szczególnej ostrożności. W pracy zaprezentowano przypadek śmiertelnego postrzału 9-letniego chłopca z urządzenia pneumatycznego produkcji chińskiej o energii kinetycznej poniżej 17 J. Celem pracy była ocena głębokości penetracji wystrzelonych z badanego urządzenia pneumatycznego pocisków w 20% blokach żelatynowych i porównanie uzyskanych wyników ze stwierdzonymi sekcyjnie obrażeniami ciała. Do badań wykorzystano urządzenie pneumatyczne produkcji chińskiej zabezpieczone dla potrzeb śledztwa, 5 rodzajów ołowianych pocisków o różnej budowie i masie oraz bloki żelatynowe będące modelem tkanek miękkich (20% żelatyna o temperaturze 10 stopni Celsjusza).

In Poland, according to the Act About Weapons and Ammunition, an air weapon which has kinetic energy of the fired projectiles below 17 J does not require registration and can be bought even on the Internet. Sport and recreation shooting with this weapon basically have to be performed in shooting ranges, but can be also carried on outside of shooting ranges, providing „particular caution” is exercised. In this study, we presented a case of fatal shooting of a 9-year-old boy; the weapon was a Chinese pneumatic device weapon with kinetic energy of the fired projectiles below 17 J. The aim of this study was to compare autopsy findings with penetration depth of missiles fired from this pneumatic weapon in 20% gelatine blocks. During the experiment, we used a Chinese pneumatic weapon with kinetic energy below 17 J, five kinds of lead projectiles with different shape and mass and 20% gelatine blocks at the temperature of 10° C, which were the model of human soft tissues.

Słowa kluczowe:  
urządzenia pneumatyczne,

\* Publikacja współfinansowana ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego i Budżetu Państwa w ramach Działania 2.6 Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, w związku z realizacją Projektu p.n. „Stypendia wspierające innowacyjne badania naukowe doktorantów”.

energia kinetyczna,  
bloki żelatynowe,  
śmiertelne obrażenia

Key words:

pneumatic weapon,  
kinetic energy,  
gelatin blocks, fatal injuries

## WSTĘP

W Polsce zgodnie z Ustawą o broni i amunicji (Dz.U. Nr 53/1999 poz. 549 z późn. zm.) urządzenia pneumatyczne o energii wystrzeliwanych pocisków poniżej 17 J nie są uznawane za broń, mogą być nabywane bez pozwolenia, nie wymagają rejestracji, a strzelania sportowe i rekreacyjne z takich urządzeń nie muszą się odbywać na specjalnych strzelnicach, lecz mogą być prowadzone poza strzelnicami przy zachowaniu szczególnej ostrożności [1].

W piśmiennictwie opisywane są coraz liczniejsze przypadki postrzałów z urządzeń i broni pneumatycznej, które dotyczą tak ludzi, jak i zwierząt domowych. Większość opisywanych przypadków postrzałów to wypadki [2], samobójstwa i zabójstwa zdarzają się bardzo rzadko [3, 4, 5, 6, 7]. W tut. Zakładzie cztery lata temu przeprowadzono sekcję zwłok 38-letniej kobiety postrzelonej z urządzenia pneumatycznego o energii kinetycznej poniżej 17 J – karabinka pneumatycznego Magnum Sport kal. 4,5 mm. W trakcie sekcji zwłok m.in. stwierdzono na przednio-bocznej powierzchni szyi po lewej stronie ranę o średnicy ok. 3-4 mm, z kanałem biegnącym od góry ku dołowi i przyśrodkowo, do śródpiersia. Kanał rany miał ok. 50-60 mm długości i kończył się w miejscu uszkodzenia lewej tętnicy podobojczykowej [8].

Niestety zarówno w Polsce, jak i na świecie najczęściej ofiarami postrzałów z urządzeń i broni pneumatycznej są dzieci i młodzież.

Najwięcej postrzałów z urządzeń i broni pneumatycznej związanych jest z drobnymi, niezagrażającymi życiu obrażeniami, jednakże niektóre kończą się zgonem [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. Większość przypadków zagrażających życiu lub zdrowiu ofiar postrzałów związanych jest z postrzałem głowy [16, 17, 18], szyi [16, 19], klatki piersiowej [20, 21, 22] i brzucha [23, 24, 25].

## CEL PRACY

Celem pracy była ocena głębokości penetracji wystrzelonych z badanego urządzenia pneumatycznego pocisków w 20% blokach żelatynowych i porównanie uzyskanych wyników ze stwierdzonymi sekcyjnie obrażeniami ciała.

## MATERIAŁ I METODY

Do badań wykorzystano zabezpieczony dla potrzeb śledztwa karabinek pneumatyczny produkcji chińskiej kalibru 4,5 mm, otowiane pociski kalibru 4,5 mm o różnej budowie i masie (ryc.1) oraz bloki żelatynowe (20% żelatyna o temperaturze 10°C przygotowana według standardów NATO) będąca modelem tkanek miękkich.



Ryc. 1. Śrut 4,5 mm w kolejności od lewej: Umarex Air Mag, Silver Point, Umarex szpic, Logo Sport, JSB Exact.

Fig. 1. 4.5 mm buckshot (from the left): Umarex Air Mag, Silver Point, Umarex szpic, Logo Sport, JSB Exact.

Przed oddaniem strzałów do bloków żelatynowych oznaczono masę każdego rodzaju pocisku, oceniono prędkość początkową poszczególnych rodzajów pocisków wystrzeliwanych z badanego urządzenia pneumatycznego przy pomocy chronografu Shooting Chrony model gamma i obliczono ich początkową energię kinetyczną (prędkości i energii kinetycznej przycelnej, z przyczyn technicznych, nie określono).

Następnie oddano po jednym strzale każdym rodzajem śrutu z odległości 1, 5 i 10 metrów do 20% bloków żelatynowych.

Po oddaniu strzałów oceniono, na jaką głębokość pociski penetrowały bloki żelatynowe i porównano wyniki z opisanymi w czasie sekcji zwłok obrażeniami.

## WYNIKI

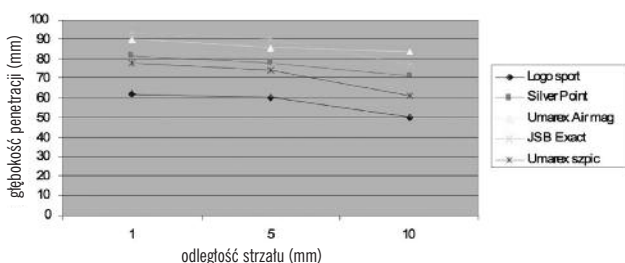
Obliczona wartość średniej początkowej energii kinetycznej pocisków wystrzelonych z badanego urządzenia pneumatycznego wynosiła 9,43 J.

W przypadku karabinka pneumatycznego produkcji chińskiej kal. 4,5 mm, z którego przypadkowo śmiertelnie postrzelono 9-letniego chłopca, naj-

mniej głębokość penetracji wynosiła 50 mm dla śrutu Logo Sport przy oddawaniu strzału z odległości 10 metrów, natomiast największa wynosiła 93 mm dla śrutu JSB Exact przy oddawaniu strzału z odległości 1 metra. Z odległości 1 metra najślabiej penetrował śrut Logo Sport – 62 mm, a z odległości 10 metrów najgłębiej penetrował śrut Umarex Air Mag – 84 mm (tabela 1, ryc. 2).

*Tabela 1. Początkowa energia kinetyczna a głębokość penetracji pocisków w bloku żelatynowym wystrzelonych z karabinka pneumatycznego produkcji chińskiej kal. 4,5 mm (w milimetrach).*  
*Table 1. Initial kinetic energy vs. penetration depth of buckshot in a gelatine block – the projectiles fired from a 4.5 mm Chinese air-rifle (in millimetres).*

Rodzaje śrutu Types of buckshot	Energia kinetyczna początkowa w Joule'ach Initial kinetic energy in Joules	Odległość strzału w metrach Shooting distance in meters		
		1	5	10
Umarex szpic	9,10	78	74	61
Umarex Air Mag	9,22	90	86	84
JSB Exact	9,59	93	90	77
Silver Point	9,43	82	78	71
Logo Sport	9,81	62	60	50

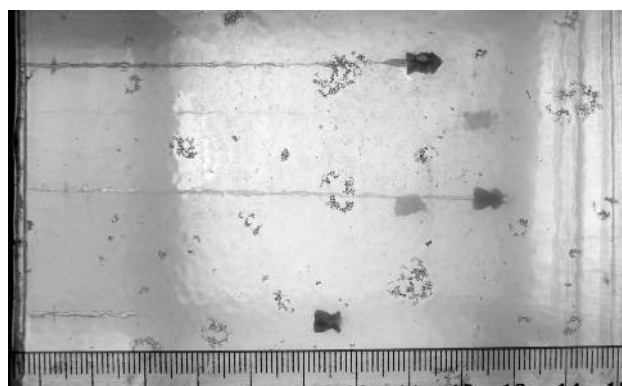


*Ryc. 2. Zależność głębokości penetracji śrutu w blokach żelatynowych od odległości oddanych strzałów z karabinka pneumatycznego produkcji chińskiej kal. 4,5 mm.*

*Fig. 2. Penetration depth of buckshot in gelatine blocks depending on the distance of shots from a 4.5 mm Chinese air-rifle.*

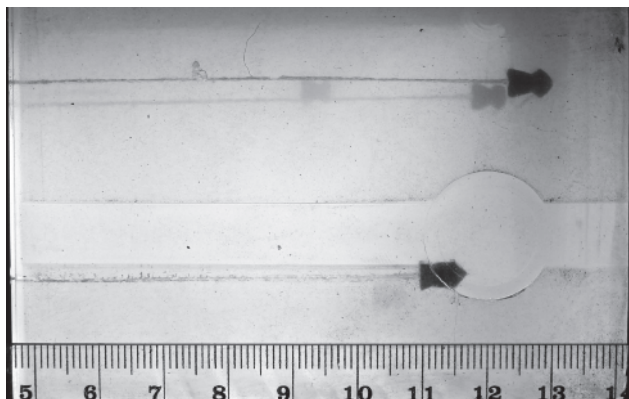
Dla zobrazowania układu pocisków wystrzelonych z karabinka pneumatycznego produkcji chińskiej kal. 4,5 mm z odległości 1 metra przedsta-

wiono ich głębokość penetracji na ryc. 3, a dla 10 metrów na ryc. 4.



*Ryc. 3. Głębokość penetracji śrutu wystrzelonego z karabinka pneumatycznego produkcji chińskiej kal. 4,5 mm z odległości 1 metra.*

*Fig. 3. Penetration depth of buckshot fired from 4,5 mm Chinese air-rifle from the distance 1 m.*



Ryc. 4. Głębokość penetracji śrutu  
wyrzuczonego z karabinka  
pneumatycznego produkcji chińskiej  
kal. 4,5 mm z odległości 10 metrów.

Fig. 4. Penetration depth of buckshot fired  
from 4,5 mm Chinese air-rifle from  
the distance 10 m.

## DYSKUSJA

Punktem wyjścia do przeprowadzenia powyżej opisanego eksperymentu był przypadek śmiertelnego postrzelenia dziecka z urządzenia pneumatycznego produkcji chińskiej kal. 4,5 mm o energii kinetycznej poniżej 17 J. W kwietniu 2010 roku na terenie województwa łódzkiego doszło do przypadkowego postrzelenia 9-letniego chłopca z odległości kilku metrów w przednią powierzchnię klatki piersowej po lewej stronie.

Z protokołu sekcji zwłok wynika, że chłopiec był prawidłowej budowy ciała i odżywienia średniego. W czasie sekcji stwierdzono niewielką okrągłą ranę wlotową w lewej okolicy przymostkowej na wysokości III międzyżebra, o średnicy 6 mm, z wąskim czerwono-brunatnym rąbkiem otarcia naskórka. Kanał rany wnikał poprzez III międzyżebro do lewej jamy opłucnej, a następnie przebijając na wylot worek osierdziowy i przeciwległe ściany prawego przedsionka serca wnikał w głąb płata dolnego prawego płuca. Kanał rany przebiegał od przodu ku tyłowi i z lewej strony ku prawej pod kątem ok. 45 stopni, a jego długość oceniono na ok. 160 mm.

Jako przyczynę zgonu przyjęto krwotok wewnętrzny do jam opłucnowych i worka osierdziowego z następową tamponadą serca, powstały w wyniku obrażeń postrzałowych klatki piersiowej z przebi-

ciem worka osierdziowego, prawego przedsionka serca oraz płata dolnego prawego płuca.

Opisany w pracy przypadek śmiertelnego postrzału 9-letniego chłopca dowodzi, że postrzał z odległości do 10 metrów z urządzenia pneumatycznego, które wyrzeliwuje pociski z początkową energią kinetyczną ok. 9,4 J może spowodować poważne obrażenia, w tym również śmiertelne. Co należy podkreślić, stwierdzona sekcyjnie głębokość penetracji śrutu w tkankach miękkich chłopca była znacznie większa niż głębokość penetracji śrutu w blokach żelatynowych. Ujawniona sekcyjnie długość kanału rany wynosiła ok. 160 mm, a największa głębokość penetracji śrutu w blokach żelatynowych wynosiła 93 mm przy oddaniu strzału z odległości 1 metra.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że niekoniecznie największa początkowa energia kinetyczna wyrzuczonego pocisku oznacza jednocześnie największą jego penetrację w bloku żelatynowym. Śrut, który osiągnął największą wartość początkowej energii kinetycznej jednocześnie najpłycej penetrował blok żelatynowy. Najprawdopodobniej związane to było z najmniejszą masą śrutu Logo Sport oraz z płaskim kształtem jego główki, który daje większy opór. Biorąc pod uwagę opisane powyżej wyniki trzeba pamiętać, że głębokość penetracji zależy nie tylko od prędkości początkowej, jaką uzyskuje śrut, ale też od jego masy oraz kształtu. Ponadto, jak już wspomniano, w trakcie badań mierzono jedynie prędkość początkową wyrzuciwanych pocisków, gdyż nie było możliwości zmierzenia prędkości końcowej pocisku przed uderzeniem w blok żelatynowy. W związku z tym nie wiemy, jaka była prędkość pocisku i jego energia kinetyczna, np. na 10 metrów jego lotu. Z literatury wynika, że lżejszy śrut szybciej traci swoją prędkość, a więc i energię kinetyczną.

## WNIOSKI

1. Ołowiany pocisk o początkowej energii kinetycznej ok. 9,4 J, przy strzale z odległości nawet 10 metrów, może spowodować uszkodzenie opłucnej, płuca, osierdza i serca.

2. Urządzenia pneumatyczne, o początkowej energii kinetycznej wyrzuciwanych pocisków poniżej 17 J, mogą powodować obrażenia groźne dla życia lub zdrowia człowieka.

3. Blok żelatynowy z uwagi na to, że ma jedna-

kową gęstość w każdym swoim miejscu, nie oddaje w pełni właściwości ciała ludzkiego, jednakże

w chwili obecnej jest najlepszym dostępnym modelem tkanek miękkich.

## PIŚMIENNICTWO

1. Ustawa o broni i amunicji (Dz.U. nr 53/1999 poz. 549 z późn. zm.).

2. De Cou J. M., Abrams R. S., Miller R. S., Touloukian R. J., Gauderer M. W. L.: Life-threatening air rifle injuries to the heart in three boys. *Journal of Pediatrics Surgery*. 2000, 35 (5): 785-787.

3. Cohle S. D., Pickelman J., Connolly J. T., Bauserman S. C.: Suicide by air rifle and shotgun. *J Forensic Sci*. 1987, 32 (4): 1113-1117.

4. DiMaio V. J. M.: Homicidal death by air rifle. *J Trauma*. 1975, 15: 1034-1037.

5. Jacob B., Huckenbeck W., Daldrup T., Haarhoff K., Bonte W.: Suicides by starter's pistols and air guns. *Am J Forensic Med Pathol*. 1990, 11 (4): 285-290.

6. Ng'walali P. M., Ohtsu Y., Muraoka N., Tsunemari S.: Unusual homicide by air gun with pellet embolisation. *Forensic Sci Int*. 2001, 124 (1): 17-21.

7. Pottker T. I., Dowd M. D., Howard J., DiGiulio G.: Suicide with an air rifle. *Annals of Emergency Medicine*. 1997, 29 (6): 818-820.

8. Kędziński M., Meissner E., Berent J.: Śmiertelny postrzał z broni pneumatycznej. *Arch. Med. Sąd. Kryminol*. 2010, 60: 132-136.

9. Barnes F. C., Helson M. S., Helson R. A.: A death from an airgun. *J Forensic Sci*. 1976, 21: 653-658.

10. Blocker S., Coln D., Chang J. H.: Serious air rifle injuries in children. *Pediatrics*. 1982, 69: 751-754.

11. Bratton S. L., Dowd M. D., Brogan T. V. et al: Serious and fatal air gun injuries: More than meets the eye. *Pediatrics*. 1997, 100: 609-612.

12. Lawrence H. S.: Fatal nonpowder firearm wounds: Case report and review of the literature. *Pediatrics*. 1990, 85: 177-181.

13. Nakamura D. S., McNamara J. J., Sanderson L. et al: Thoracic air gun injuries in children. *Am J Surg*. 1983, 146: 39-42.

14. Naude G. P., Bongard F. S.: From deadly weapon to toy and back again: The danger of air rifles. *J Trauma*. 1996, 41: 1039-1043.

15. Radhakrishnan J., Fernandez L., Geissler G.: Air rifles lethal weapons. *J Pediatr Surg*. 1996, 31: 1407-1408.

16. Amirjamshidi A., Abbasioun K., Roosbeh H.: Air-gun pellet injuries to the head and neck. *Surg Neurol*. 1997, 47(4): 331.

17. Lucas R. M., Mittere D.: Pneumatic firearm injuries: trivial trauma or perilous pitfalls? *J Emerg Med*. 1990, 8 (4): 433-435.

18. Reilly P. L., Adams J. H., Graham D. I. et al: Patients with head injury who talk and die. *Lancet* 1975, 2: 375-377.

19. 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.

20. Fernandez L. G., Radhakrishnan J., Gordon R. T. et al: Thoracic BB injuries in pediatric patients. *J Trauma*. 1995, 38: 384-389.

21. Robinson R. J., Brown J. W., Caldwell R. et al: Management of asymptomatic intracardiac missiles using echocardiography. *J Trauma*. 1988, 28: 1402-1403.

22. Schowengerdt C. G., Vasko J. S., Craenen J. M. et al: Air gun pellet injury of the heart with popliteal embolus. *Ann Thorac Surg*. 1985, 40: 393-395.

23. Batch A. J.: The air rifle: a dangerous weapon. *Br Med J*. 1981, 282: 1834.

24. DiGiulio G. A., Kulick R. M., Garcia V. F.: Penetrating abdominal air gun injuries. Pitfalls in recognition and management. *Ann Emerg Med*. 1995, 26: 224-228.

25. Harris W., Luterman A., Curreri P. W.: BB and pellet guns – toys or deadly weapons. *J Trauma*. 1983, 23 (7): 566-569.

Adres do korespondencji:  
Anna Smędra-Kaźmirska  
ul. Sędziowska 18a  
91-304 Łódź  
fax: 42-654-42-93  
e-mail: karolanka@wp.pl