

Case Report of Air Gun Head Injury In 12 Year Old Male

Przypadek postrzału bronią pneumatyczną głowy u 12-to letniego chłopca

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 1 (13) 2009

Case report/Opis przypadku

CIEPIELA LESŁAW¹, GUŁA PRZEMYSŁAW², POLIWKA PIOTR¹, CIEPIELA KAMIL³

¹ Zakład Opieki Zdrowotnej w Dębicy. Dyrektor Przemysław Wojtyś

² Instytut ratownictwa Medycznego w Krakowie

³ Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Przemysław Gula

The Provincial Hospital No. 5 of St. Barbara in Sosnowiec

Plac Medyków 1, 42-200 Sosnowiec, Poland

tel. +48323682166; e-mail: pwg@ziz.com.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów 2606/2703

Tables/Tabele 0

Figures/Ryciny 2

References/Piśmiennictwo 55

Received: 19.08.2008

Accepted: 10.10.2008

Published: 01.02.2009

Summary

Penetrating skull and cerebrum defects are caused by gunshots or drilling, low kinetic energy wounds. Firearms gunshots are made during crime scenes, suicide tries or accidental events (e.g. cleaning weapon, playing with weapon without supervision). Towards to wide, unlimited access to air guns generating less than 17 J of energy grows the number of gunshots to head, trunk and limbs in the group of children and youth. The author of the article presents case of child gunshot wounds from air gun, where penetrating defect has taken place. Fast diagnosis made in emergency room of county hospital in Dębica, caused that after less than an hour patient was send to child surgery department and treated conservatively. After one year patient didn't show any neurological symptoms and was taken under care in neurological dispensary for children.

Key words: gunshot injury, penetrating head injury, pediatric head trauma

Streszczenie

Penetrujące urazy czaszkowo mózgowe powodowane są przez postrzały lub urazy drażące o niskiej energii kinetycznej. Postrzały z broni palnej dokonywane są w trakcie przestępstw, prób samobójczych oraz zdarzeń przypadkowych (np. czyszczenie broni, zabawy z bronią bez nadzoru). Wobec dużego dostępu do broni pneumatycznej o energii kinetycznej poniżej 17 J wzrasta ilość wypadków postrzałów dotyczących głowy, tułowia i kończyn u dzieci i młodzieży. Autor prezentuje przypadek postrzału z broni pneumatycznej dziecka gdzie doszło do penetrującego urazu głowy. Szybka diagnostyka w Szpitalu powiatowym na Oddziale Przyjęć i Pomocy doraźnej spowodowała postawienie rozpoznania i sprawiła, że w ciągu niewiele ponad 1 godziny chłopiec został przekazany do leczenia w najbliższym Oddziale Chirurgii Dziecięcej. Leczony zachowawczo. Po około roku pacjent bez jakichkolwiek dolegliwości przejęty do obserwacji w ramach Poradni Neurologii dziecięcej.

Słowa kluczowe: rana postrzałowa, penetrujący uraz głowy, uraz głowy u dziecka

INTRODUCTION

Penetrating cranial injuries are rather uncommon in the time of peace. In the United States, where the frequency of such events reaches even 11%, (14) (17) the most of penetrating injuries are associated with gunshot wounds. The population at risk of this type of injury consists mainly of poorly educated, not married, usually black males. Median age is 34 (5) (8) (9) (10). According to American statistics, mortality after admission to hospital reaches 52-95% (5). In the United States gunshot head wounds become the cause of 35% craniocerebral injury deaths in people below 45 years of age (7).

Gunshot wounds, which are common in the time of war, during the peace period are rather unusual (1). Gunshots attributable to violence or an accident are less common than suicidal gunshots (1). Within the last few years the increase in frequency of gunshot wounds is observed; however, they are less often fatal (5).

The factors influencing the increasing weapon usage are the following: easy access to the firearm, crimes (especially drug trafficking), suicides (6), agitation under the influence of alcohol (6). However, there is a great difference in firearm incidents occurrence between the United States and European countries.

In Poland principles of firearms certificate granting are stated in Act on arms and ammunition (official gazette "Dziennik Ustaw" of 1999, No 53 item 549 with the later changes). The Act describes also the circumstances under which it is permitted to use a firearm. However, the majority of firearm incidents concern unlawfully possessed firearm or a service weapon. The principles of service weapon usage are described in various acts including Act on Police and Act on Border Guard. Simultaneously, Act on arms and ammunition considerably facilitates access to air-powered weapon. Air-powered guns with kinetic energy below 17 J are not a subject to registration and might be purchased without any difficulties, e.g. in mail-order.

Sport and recreational shooting with air guns does not need to be held on a special shooting range but can be carried out outdoors "with utmost care" (2). Common access to this type of weapon becomes a cause of significant increase in the number of firearm incidents. It regards both accidental gunshots (sustained from the short distance and usually caused by improper gun usage) and intentional taking a shot to people.

According to the data obtained from the Polish Police Headquarters in 2006 191 incidents involving use of air gun against human beings has been registered. In 2007 the number increased to 243, while in the first half of 2008 it reached 120.

WSTĘP

Urazy penetrujące czaszki nie są zjawiskiem częstym w czasach pokoju. W Stanach Zjednoczonych gdzie udokumentowane statystyki tego typu zdarzeń określają ich częstość nawet na 11%, (14) (17) większość urazów penetrujących stanowią następstwa postrzałów z broni palnej. Grupa najczęściej narażoną na tego typu urazy są słabo wykształceni nie żonaci najczęściej ciemnoskórzy mężczyźni. Średnia wieku wynosi 34 lata (5)(8)(9)(10). Śmiertelność po przyjęciu do szpitala, wg statystyk amerykańskich sięga 52-95 %. (5). Rany postrzałowe głowy powodują około 35 % zgonów z powodu urazu czaszkowo – mózgowego u osób poniżej 45-go r.ż. w USA (7)

Obrażenia postrzałowe, które w okresie wojennym są częstym zjawiskiem, w czasie pokoju spotykane są rzadko (1). Postrzały będące wynikiem przemocy lub nieszczęśliwego wypadku są rzadziej spotykane niż postrzały samobójcze (1) W ostatnich latach obserwuje się wzrost częstości występowania ran postrzałowych, jednak coraz rzadziej są one śmiertelne (5)

Czynnikami wpływającymi na wzrastające wykorzystywanie broni są łatwiejszy do niej dostęp, przestępczość (głównie handel narkotykami), samobójstwa (6). Po broń sięgają osoby w stanie pobudzenia pod wpływem alkoholu (6).

Istnieje jednak duża różnica w występowaniu incydentów z wykorzystaniem broni palnej pomiędzy krajami europejskimi a Stanami Zjednoczonymi.

W Polsce Ustawa „O broni i amunicji” (Dz.U.Nr 53/1999 poz. 549 z późn.Zm.) reguluje zasady przyznawania pozwoleń na broń ostrą bojową. Ustawa określa także okoliczności dopuszczające jej użycie. Znaczna część incydentów dotyczy jednak broni posiadanej nielegalnie lub broni służbowej, której zasady użycia określone są między innymi Ustawami o Policji, Straży Granicznej i innymi.

Równocześnie Ustawa „O broni i amunicji” równocześnie upraszcza znacznie dostęp do broni pneumatycznej.

Broń pneumatyczna o energii miotanych pocisków poniżej 17 J nie wymaga rejestracji i może być bez problemów nabywana np. w systemie sprzedaży wysyłkowej.

Strzelania sportowe i rekreacyjne z użyciem broni pneumatycznej nie muszą odbywać się w specjalnych strzelnicach, lecz mogą być prowadzone w terenie „przy zachowaniu szczególnej ostrożności. (2).

Powszechny dostęp do tego typu broni stał się powodem znacznego wzrostu incydentów związanych z jej użyciem. Dotyczy to zarówno sytuacji przypadkowych, postrzałów (doznawanych zazwyczaj z bliska i będących często wynikiem niewłaściwego posługiwania się bronią) jak i celowego oddania strzału do osób.

Według danych uzyskanych z Komendy Głównej Policji w roku 2006 zarejestrowano w Polsce 191 incydentów związanych z użyciem broni pneumatycznej wobec człowieka w 2007 było ich 243 natomiast w pierwszym półroczu 2008 – 120.

The analysis of potential results of air-powered gunshot was held basing on experimental data (e.g. shellless egg – as a biological model of human eye and mutton shoulder blade with muscles). The shots were taken 5 meters from the target. Gunshot injury can be ranked among life-threatening injuries, because of the risk of shooting through the bones with soft tissue injury (by both the gunshot itself and bone fragments) and secondary bleeding hazard (2). In case of head gunshot skull bones and profound structures can be damaged. In consequence brain and subdural hemorrhage as well as secondary brain trauma and meningitis can occur (2).

Head gunshot injury is not a homogenous group of traumata. Some of the authors divides it into the three subgroups (15): **tangential traumata**, in which only bone injury without primary injury of structures beneath occurs; **penetrating traumata**, in which bullet and bone fragments are translocated into intracranial structures and **perforating traumata**, with the poorest prognosis, which are usually caused by firearms shots (especially rifles), when the bullet runs through tissues. One of the factors affecting gunshot injury prognosis is the penetration of bullet behind a brain midline, which statistically associates with 95% mortality (14).

The aim of head penetrating injuries treatment includes bodily functions stabilization in the first place and subsequently the therapy of the effects of the injury (haematoma removal, hemostasis, foreign body and bone fragments removal) as well as secondary injury prevention (oedema and focal ischemia treatment).

Analizy potencjalnych skutków postrzału pociskiem miotanym z broni pneumatycznej prowadzone były o oparciu o wykorzystanie materiału doświadczalnego (np. pozbawionego skorupy jaja kurzego – jako modelu biologicznego oka ludzkiego oraz łopatki baraniej z mięśniami). Strzały oddawano z odległości 5 m od celu. Obrażenia spowodowane trafieniem zaliczyć można było do grupy skutków co najmniej realnie zagrażających życiu, na skutek przestrzelenia kości, z uszkodzeniem przez pocisk oraz odłamy kostne tkanek miękkich i możliwym następczym krwawieniem (2).

W przypadku postrzału głowy możliwe jest uszkodzenie części kostnych czaszki oraz znajdujących się w głębi struktur. W konsekwencji możliwe jest powstanie krwawienia o charakterze zarówno przymózgowym jak i podtwardówkowym, wtórnego urazu mózgu a także następczego zakażenia w obrębie opon (2).

Urazy postrzałowe głowy nie stanowią grupy jednorodnej. Część autorów wyodrębnia trzy podgrupy (15): **urazy styczne**, w których dochodzi jedynie do uszkodzenia kości bez wyjściowego urazu struktur leżących pod nią, **urazy penetrujące**, w których pocisk oraz fragmenty kostne przemieszczone zostają w obręb struktur wewnątrzczaszkowych oraz **urazy perforujące**, o najgorszym rokowaniu, będące zazwyczaj wynikiem postrzału z broni bojowej (karabinów) gdy pocisk przechodzi na wylot. Jednym z wykładników rokowania w przypadku ran postrzałowych jest przeniknięcie poza linię środkową mózgu co związane jest zazwyczaj z 95% śmiertelnością (14).

Celem leczenia w obrażeniach penetrujących głowy jest w pierwszej kolejności stabilizacja funkcji życiowych pacjenta następnie dążenie do leczenia jego skutków (usunięcie krwaka, hemostaza, usunięcie ciała obcego i fragmentów kostnych) oraz zapobieganie uszkodzeniom wtórnym w postaci obrzęku i ogniskowego niedokrwienia.

Pict. 1. Bullets used to shot with airgun. Calliber 4,5 mm. Made from lead. Wight g.

Rys. 1. Pociski używane do strzelania bronią pneumatyczną ma kaliber 4,5 mm. Wykonany jest z ołowiu i wazy około.



There is no doubt that injury penetrating into the skull makes entry of the broad variety of infections (13). The risk of infection concerns not only soft tissues but also bones and intracranial structures. In the routine procedures antibiotic therapy is administered to reduce the number of infectious complications. In case of gunshot injuries the frequency of infectious complications ranges between 5 and 11 % (16).

The issue of prophylactic administration of anticonvulsant agents after a closed head injury is discussed for many years. Penetrating injuries with concomitant brain damage are less doubtful. In such cases anticonvulsant treatment is usually administered (17). Case reports in existing literature contain information about gunshot injuries resulting mainly from military activity. There are no reports of air gun head injury patients' treatment.

Apart from infectious complications, both local and generalized (wound infections, neuroinfections, meningitis, intracranial abscesses), complications such as liquor fistulas, hydrocephalus, chronic intracranial haematomas and epilepsy are also common (4)(5).

The frequency of vascular complications (aneurisms) after penetrating head injury ranges between 3-33% (17).

The literature concerning craniocerebral injuries after air gunshots is relatively poor.

Canadian scientists describe the case of accidental gunshot of a pregnant woman, resulting in bullet penetration into central nervous system of the foetus (11).

Apart from that, there are many descriptions of air gunshot injuries cases which concerns subcutaneous layer of chest, abdomen and limbs as well as eye ball and eye socket (5)(8)(9)(10)(12)(13).

AIM OF THE STUDY

The aim of the study is to report the case of gunshot injury of 12-years-old boy during the accidental firing of insecure air gun (it was not possible to determine the type and brand of the gun as well as the type of the ammunition used). The incident took place on December 4th, 2006. The case report shows potentially devastating results of the air-powered gunshot. It points out the possibility of penetrating trauma after subcaliber ammunition with low propellant energy usage.

The described case illustrates the possibility of non-surgical treatment of penetrating head injuries.

CASE REPORT

The boy (S.K), born in 1994, was transported by the medical rescue team to the Emergency and Reception Unit of the Poviát Hospital in Debica.

Nie ulega wątpliwości, że fakt urazu penetrującego w obręb czaszki stanowi wrota zakażeń wszelkiego rodzaju (13). Ryzyko infekcji dotyczy zarówno tkanek miękkich, kości jak i struktur wewnątrzczaszkowych. Rutynowo prowadzona jest antybiotykoterapia, jej celem jest zmniejszenie ryzyka powikłań infekcyjnych, których częstość występowania sięgać może w przypadku ran postrzałowych od 5 do 11% (16).

Problem celowości profilaktycznego podawania leków przeciwdrgawkowych po zamkniętych urazach głowy. dyskutowany jest od wielu lat. Mniej wątpliwości występuje w przypadku urazów przeszywających przebiegających z uszkodzeniem mózgu. Wtedy leczenie takie zazwyczaj jest wdrażane (17). Dostępne w piśmiennictwie informacje pochodzą głównie od autorów opisujących urazy zadawane z bojowej broni palnej powstałe głównie w trakcie działań wojennych. Brak jest doniesień opisujących potrzebę leczenia pacjentów z ranami postrzałowymi zadanymi bronią pneumatyczną.

Oprócz powikłań infekcyjnych miejscowych lub uogólnionych (zakażenia ran, neuroinfekcje zapalenie opon, ropnie wewnątrzczaszkowe) do często występujących powikłań należą również przetoki płynowe wodogłowie, przewlekłe krwiaki wewnątrzczaszkowe, padaczka (4)(5).

Częstość występowania powikłań naczyniowych (tętniaków) po urazach penetrujących głowy określana jest w przedziale 3-33% (17)

Piśmiennictwo dotyczące penetrujących urazów czaszkowo - mózgowych zadanym z broni pneumatycznej jest stosunkowo ubogie.

Kanadyjscy autorzy opisują przypadek przypadkowego postrzelenia ciężarnej z penetracją pocisku w obrębie ośrodkowego układu nerwowego płodu (11).

W pozostałym dostępnym piśmiennictwie opisano natomiast wiele przypadków postrzelenia z broni pneumatycznej. Dotyczą one głównie uszkodzenia tkanek podskórnych klatki piersiowej, brzucha i kończyn oraz oczodołu i oka. (5)(8)(9)(10)(12)(13).

CEL PRACY

Celem pracy jest przedstawienie przypadku postrzelenia 12 - to letniego chłopca w trakcie przypadkowego odpalenia niezabezpieczonej strzelby pneumatycznej (nie udało się ustalić nazwy broni ani jej typu oraz typu amunicji). Zdarzenie miało miejsce w dniu 4 grudnia 2006r. Przypadek pokazuje potencjalnie dewastujące skutki postrzału Bronia pneumatyczną. Wskazuje na możliwość urazu penetrującego doznanego podkalibrową amunicją o niskiej energii miotania.

Omawiany przypadek ilustruje także możliwość nieoperacyjnego leczenia ran penetrujących głowy.

OPIS PRZYPADKU

Chłopiec S.K. ur. 1994 r. przewieziony przez zespół ratownictwa medycznego do Oddziału Pomocy Doraźnej i Przyjęć Szpitala Powiatowego w Dębicy. Zachodziło

There was a strong suspicion of firing an insecure air gun during the play, which caused a gunshot injury to the boy.

The emergency call concerned a sudden collapse of a 12-year-old boy, which happened during playing with other children. The eyewitnesses suggested that the child could be accidentally shot, because there was an air gun in the surroundings of playing area. At the examination the boy was conscious, GCS rate was 14. He was examined in the lying position, because any attempt to change his body position caused immediate vomiting and intense vertigo. The boy became pale; however, he remained conscious.

Neurological consult was performed in the Emergency Unit. The patient was conscious, in good verbal contact, no signs of nystagmus or meningeal signs were found. Anisocoria left>right was present. Head examination showed a wound measuring 4 x 4 mm located over the left superciliary arch. No other improper signs were found. During body position changing the boy became pale and reported severe nausea.

Skull radiography in lateral projection showed a metal foreign body located centrally

Computer tomography scan showed visible gunshot canal running from the medial upper angle of the left orbital cavity with a metal foreign body measuring 3 x 4 mm in it. The canal runs through both left frontal sinus walls, enters anterior cranial fossa and next runs through straight and orbital gyri of the left frontal lobe crossing the midline from the sphenoid plane. Afterward it runs over the right anterior clinoid, through the temporal lobe and finally ends over the upper edge of the right temporal bone pyramid. Another metal foreign body is located at the end of the canal. Apart from that blood and air can be found in cisterns at the base of the brain and around the anterior part of cerebral falx.

The patient was urgently transported to the Paediatric Surgery Ward in Rzeszów.

uzasadnione podejrzenie, że trakcie zabawy doszło do wystrzału z niezabezpieczonej strzelby pneumatycznej i chłopiec otrzymał postarzał w głowę.

Treść wezwania dotyczyła nagłego zasłabnięcia z upadkiem w trakcie zabawy z kolegami.

Z sugestii świadków zdarzenia zachodziła możliwość przypadkowego postrzału gdyż w miejscu zabawy chłopców znajdowała się broń pneumatyczna

Chłopiec w chwili badania był przytomny, GCS 14. Badany w pozycji leżącej. Próba przyjęcia pozycji siedzącej powodowała natychmiastowe wymioty oraz intensywne zawroty głowy, chłopiec natychmiast błędną jednak przytomności nie utracił.

Konsultowany neurologicznie w Oddziale Pomocy Doraźnej; pacjent przytomny, w pełnym kontakcie, oczopląs nieobecny. Objawy oponowe nieobecne wyraźna Anizokoria L>P, przy oględzinach głowy stwierdzono powyżej lewego łuku brwiowego ranę 4mm/4mm. Innych nieprawidłowych objawów nie spostrzegano. Przy zmianie pozycji ciała błędną, miał nudności.

Badanie prześwietlowe RTG w projekcji bocznej uwidoczniło centralnie obecność ciała metalicznego.

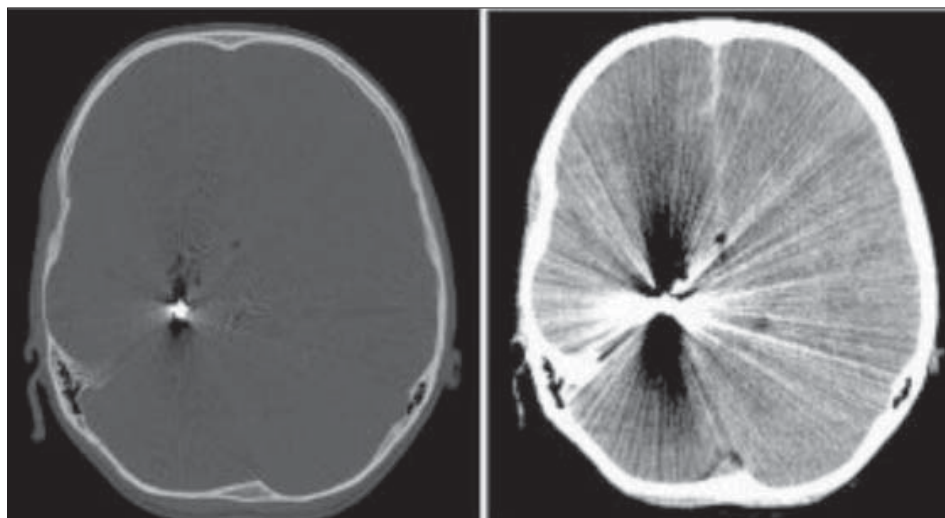
Badanie w tomografii komputerowej wykazało; widoczny kanał postrzałowy rozpoczynający się w przyśrodkowo-górnym kącie lewego oczodołu. Znajduje się tam metaliczne ciało obce

o wymiarach 3mm/4 mm. Przechodzi przez obie ściany lewej zatoki czołowej. Wchodzi do przedniego dołu czaszki. Następnie przechodzi przez zakręty oczodołowe i prosty lewego płata czołowego, krzyżując od płaszczyzny klinowej linii pośrodkowej. Przebiega nad prawym wyrostkiem klinowym przednim, przez płat skroniowy kończąc się nad brzegiem górnym prawej piramidy. W jego końcu znajduje się drugie metaliczne ciało obce. Krew i powietrze w zbiornikach podstawy oraz wokół przedniej części sierpa mózgu.

Pacjent w trybie pilnym skierowany do Oddziału Chirurgii Dziecięcej w Rzeszowie.

Pict. 3. CT Examination showing the bullet.(Dec. 2006)

Rys. 3. Badanie w oknie kostnym oraz badanie Tk obrazujące pocisk (grudzień 2006)



Computer tomography scanning dated on 5.12.2006 (on the courtesy of A. Samojedny MD, PhD) showed the presence of a metal foreign body measuring 3 x 5 mm. The orbital soft tissue within the normal range, the anterior ethmoid sinus shadowed in the small area of the inlet region, in the maxillary sinus air-liquid level caused by the high-density liquid (probably blood) is visible, low amount of liquid is also present in the frontal sinus.

Within the brain tissue in the gunshot canal a few hyperdense strains with the density characteristic for freshly extravasated blood are present, mainly in the left frontal lobe and its surroundings measuring 1 x 5 x 1,5 x 5 cm. Numerous hyperdense strains (characterized as extravasated blood) are present in the front of interlobar fissure, in the region of basal cistern, suprasellar cistern, lateral brain fissures (especially on the right side) as well as in ventral cistern and brain stem on the right side. The bullet measuring 7 x 8 mm lodged in the profound, posterior parts of the right temporal lobe, behind the hippocampus. Air bubbles are present in the skull cavity.

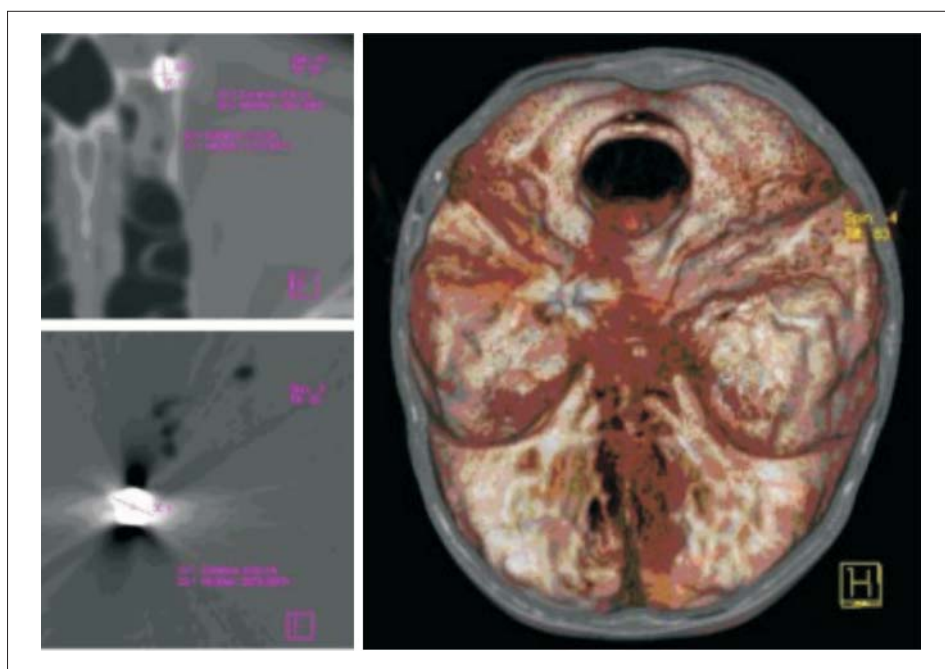
Follow-up **computer tomography scanning** dated on 11.12.2006 – significant resorption of brain haematoma in the region of the left frontal lobe. Hyperdense part of the haematoma measures now approximately 1 x 4,5 cm. In the gunshot canal diffused, small bone fragments are visible. The end point location of the bullet, as described previously, is located in the profound structures of the right temporal lobe. No signs of haemorrhage in the subarachnoidal space are present. Supratentorial ventricular system is asymmetrical, with no translocations in the medial line. No signs of intracranial air were found.

Wykonane badanie **tomografii komputerowej** mózgowia z dnia 5.12.2006 (dzięki uprzejmości dr med. A. Samojednego) – wykazało obecność ciała metalicznego o średnicy 3x5 mm. Elementy miękotkankowe oczodołu lewego zachowane prawidłowo, sitowie przednie zacienione jedynie na niewielkiej przestrzeni w rejonie otworu wlotowego. W zatoce szczękowej poziom płynu o wysokiej gęstości (krew), niewielka ilość płynu również w lewej zatoce czołowej. W zakresie mózgowia na kierunku przebiegu pocisku widoczne hyperdensyjne pasma o gęstości świeżo wynaczynionej krwi – głównie w zakresie płata czołowego lewego i jego otoczeniu o wymiarach 1x5x1,5x5 cm. Ponadto liczne pasma hyperdensyjne odpowiadające wynaczynionej krwi widoczne są w zakresie szczeliny międzypółkulowej od przodu, w obszarze zbiorników podstawnych, nadsiodłowego w rejonie szczelin bocznych mózgu głównie prawej oraz w zakresie brzusznych zbiorników i pnia mózgu po stronie prawej. Pocisk o wymiarach 7x8 mm utkwiał w zakresie głębokich tylnych partii płata skroniowego prawego od tyłu od hipokampa. Widoczne bańki powietrza

Badanie kontrolne **tomografii komputerowej z dnia** 11.12.2006; Wykazuje znaczną resorpcję krwiaka śródmózgowego w obszarze płata czołowego lewego. Hyperdensyjna część krwiaka ma obecnie wymiar około 1x 4,5 cm. Na drodze przebiegu pocisku widoczne rozproszone drobne fragmenty kostne. Położenie końcowe pocisku jak poprzednio w głębokich strukturach płata skroniowego prawego. Cech obecności wynaczynionej krwi w obrębie przestrzeni podpajęczynówkowej nie stwierdza się. Układ komorowy nadnamiotowy niesymetryczny., Bez przemieszczeń w linii pośrodkowej. Cech obecności powietrza śródczaszkowo nie stwierdza się.

Pict. 4. Reconstruction of the bullet

Rys. 4. Rekonstrukcja pocisku



Treatment: broad-spectrum antibiotic therapy, oxygen therapy.

The child was next transported into the Neurosurgery Clinic, Children's Health Centre, Warsaw (on the courtesy of P. Daszkiewicz, MD, PhD). Non-invasive therapy is continued. The child is in good general condition, with no subjective ailments, with no signs of liquorrhoea. Neurological and ophthalmologic examination – within the normal range. (...) No indications to neurosurgical intervention were found.

Computer tomography imaging dated on 4.01.2007 (32 days after the accident). The result obtained on the courtesy of H. Hachulska MD (The Department of Diagnostic Imaging, Children's Health Centre, Warsaw, Miedzylesie); condition after gunshot, suspected liquorrhoea, follow-up examination. Ventricular system is symmetrical, with no signs of enlargement. In the brain and cerebellum structures no signs of pathologic enhancements after contrast administration or signs of newly extravasated blood can be found. In the ambient cistern projection, on the right side, the foreign body causing numerous artifacts is visible. At the base of the left frontal lobe a hypodense focus and some fine bone fragments caused by foreign body trespassing are visible. The foreign body measuring 4 mm is visible on the lower edge of the left frontal sinus. No indirect liquorrhoea features are present. Small, polypoid, thickened area of mucous membrane in the maxillary sinuses. Sinuses image within the normal range. Small nasal septum deviation into the left side is visible. Eye balls and eye socket space showed no focal abnormalities.

The boy came back to school at the end of March, 2007, showing no neurological impairments. He attended classes normally. Follow-up neurological examination in April 2008 showed no signs of headaches, vertigos or consciousness disorders. Since the hospitalization no epileptic attacks occurred.

EEG dated on 11.03.2008 (on the courtesy of M. Wyslobocka MD) – within the normal range.

Computer tomography imaging dated on 26.05.2008

Leczenie: szerokoprofilowa antybiotykoterapia, tlenoterapia.

Następnie w Klinice Neurochirurgii Instytutu Centrum Zdrowia Dziecka (dzięki uprzejmości dr med. P. Daszkiewicza): leczenie zachowawcze. Dziecko w stanie ogólnym dobrym bez subiektywnych dolegliwości bez cech płynotoku. W badaniu neurologicznym i okulistycznym stan prawidłowy. (...) Nie stwierdzono wskazań do interwencji neurochirurgicznej.

Badanie **tomografii komputerowej** z dnia 4.01.2007 (Tj. 32 dni po urazie) Wynik dzięki uprzejmości Pani Dr H Hachulskiej (z Zakładu Diagnostyki Obrazowej CZD w Warszawie Miedzylesiu); stan po postrzale, podejrzenie płynotoku, badanie kontrolne.

Układ komorowy symetryczny, nieposzerzony. W strukturach mózgu i mózdzku nie stwierdza się ognisk patologicznego wzmocnienia po podaniu środka kontrastowego ani, cech świeżego krwawienia. W rzucie zbiornika okalającego po stronie prawej widoczne ciało obce powodujące liczne artefakty. U podstawy płata czołowego lewego widoczny obszar hypodensyjny i drobne fragmenty kostne związane z przejściem ciała obcego. Widoczne ciało obce 4 mm na dolnym brzegu zatoki czołowej po stronie lewej. Bez pośrednich cech płynotoku. Niewielkie, polipowate zgrubienia śluzówkowe w zatokach szczękowych, poza tym zatoki oboczne nosa prawidłowo powietrzne. Niewielkie lewoboczne skrzywienie przegrody nosa. Gałki oczne i przestrzenie pozagałkowe bez zmian ogniskowych.

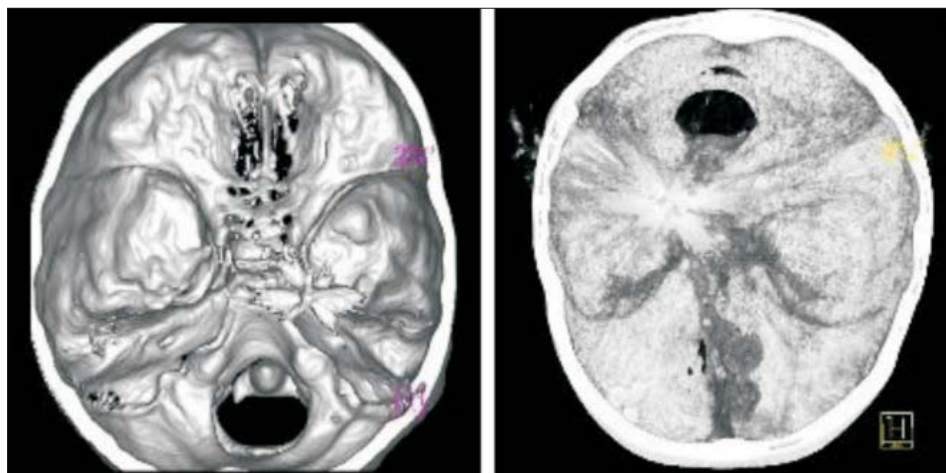
Chłopiec wrócił do szkoły końcem marca 2007 bez następstw neurologicznych. W ciągu roku chłopiec normalnie uczęszczał do szkoły. Kontrolne badanie neurologiczne w kwietniu 2008 r. wykazało brak jakichkolwiek dolegliwości bólowych głowy, zawrotów głowy, nie obserwowano zaburzeń świadomości. Spodziewane napady drgawkowe nie wystąpiły.

Badanie EEG z dnia 11.03.2008 (dzięki uprzejmości Dr M. Wyslobockiej); zapis w granicach normy.

Badania obrazowe tomografii komputerowej z dnia 26.05.2008

Pict. 5. Next reconstruction of the bullet 3-D (Dec. 2006)

Rys. 5. Kolejna rekonstrukcja obrazu pocisku 3-D (Grudzień 2006)



Follow-up scan (May 26th 2008) – metal foreign body measuring 3 x 4 mm in the left frontal sinus, linear area of brain malacia 5 mm wide, crossing orbital and straight gyri of the left frontal lobe. Some fine bone fragments are visible in the left frontal lobe. Between the cerebellar tentorium and the medial surface of the right temporal lobe a metal foreign body 8 mm in diameter is present. Cerebrospinal fluid spaces are not enlarged. Medial structures are normal. No signs of new foci of haemorrhage are visible.

Badanie kontrolne (26 maj 2008); w świetle lewej zatoki czołowej metaliczne ciało obce o wymiarach 3-4 mm. Linijny obszar malacji o szerokości 5 mm krzyżujący zakręty oczodołowe i prosty lewego płata czołowego. W jego obrębie widoczne drobne fragmenty kostne. Między namiotem mózdzku i powierzchnią przyśrodkową prawego płata skroniowego metaliczne ciało obce o śr. 8 mm. Przestrzenie płynowe śródczaszkowe nieposzerzone. Struktury pośrodkowe nieprzesunięte. Świeżo wynaczynionej krwi nie stwierdza się.



Pict. 6. CT examination showing the bullet (May 2008)

Rys. 6. Badanie w oknie kostnym oraz badanie Tk obrazujące pocisk (maj 2008)



Pict. 7. CT examination showing the bullet (May 2008)

Rys. 7. Badanie w oknie kostnym oraz badanie Tk obrazujące pocisk (maj 2008)



Pict. 8. Next CT examination showing the bullet (May 2008)

Rys. 8. Kolejne Badanie w oknie kostnym oraz badanie Tk obrazujące pocisk (maj 2008)



Pict. 9. Next CT examination showing the bullet (May 2008)

Rys. 9. Kolejne badanie w oknie kostnym oraz badanie Tk obrazujące pocisk (maj 2008)

DISCUSSION

The penetrating head injuries issues including gunshots still makes only a small percentage of all physical trauma issues in polish literature. A potentially high risk of death associated with this type of injuries makes it necessary to concentrate on essential issues of the treatment of this type of trauma.

The fundamental action is to stabilize patient's bodily functions (respiratory and circulatory parameters) according to the rules accepted in the treatment of craniocerebral injuries. Similar principles apply for urgent administration of anticonvulsant therapy (17).

To reveal the range of damage, bullet presence and its state (possible fragmentation, shape changes – in case of not fully jacketed ammunition) as well as presence of other foreign bodies (bone fragments, parts of the helmet or visor) computer tomography scanning is an optimal diagnostic tool. In case of a gunshot caused by firearm, hunting or smoothbore weapon (high energy injury) the cervical spine injury diagnostics should be performed as a standard procedure.

The issues concerning range and time of surgical intervention should be considered by neurosurgeons. More and more authors emphasize that the aggressive procedures leading to quick removal of the lodged barrel and bone fragments from the skull cavity should be abandoned.

Intensive care standards in this group of patients do not differ from other severe craniocerebral injuries treatment procedures. There are three groups of complications which are significantly more frequent in case of penetrating injuries than in the group of traumata, namely infectious complications, early seizures and vascular complications (16).

DYSKUSJA

Problematyka obrażeń penetrujących głowy w tym ran postrzałowych w polskim materiale stanowi ciągle niewielki odsetek ogółu obrażeń. Potencjalne ryzyko związane z tego typu urazami obciążonymi wysoką śmiertelnością powoduje konieczność zwrócenia uwagi na najistotniejsze elementy związane z zaopatrzeniem tego typu urazów.

Podstawowym elementem działania jest zapewnienie funkcji życiowych pacjenta w zakresie utrzymania parametrów oddechowych oraz krążeniowych zgodnych z zasadami przyjętymi w przypadku obrażeń czaszkowo-mózgowych. Podobne zasady dotyczą szybkiego wdrożenia leczenia przeciwozrękowego (17).

Optymalnym narzędziem diagnostycznym jest wykonanie tomografii komputerowej, w celu uwidocznienia zakresu uszkodzeń, obecności i stanu pocisku (możliwość fragmentacji, zmiany kształtu – w przypadku amunicji niepełno płaszczej) oraz obecności innych ciał obcych (fragmentów kostnych, elementów hełmu lub osłon-przyłbic). Przy postrzałach z broni bojowej, myśliwskiej lub gładkolufowej (urazy wysokoenergetyczne) jako standard należy wykonać diagnostykę odcinka szyjnego kręgosłupa.

Konieczny zakres i czas podjęcia interwencji należy do neurochirurgów, w literaturze coraz częściej podkreśla odejście od agresywnej taktyki dążącej do szybkiego usunięcia pocisku oraz fragmentów kostnych.

W zakresie intensywnej terapii zasady leczenia pacjentów nie różnią się od grupy pozostałych ciężkich urazów czaszkowo-mózgowych. Istnieją trzy kategorie powikłań, których częstość jest wyższa w przypadku urazów penetrujących niż w grupie obrażeń tępych.

Dotyczy to częstości powikłań infekcyjnych, wczesnych napadów drgawkowych oraz występowania powikłań naczyniowych (16)



Pict. 10. Reconstruction of the bullet (May 2008)

Rys. 10. Rekonstrukcja pocisku (maj 2008)

In the described situation broad-spectrum antibiotic therapy is a standard (15). Usually cephalosporines III generation or synthetic penicillins are used.

In the prevention of early seizures standard prophylactic anticonvulsant agents' administration has no proven significance. In case of convulsive epileptic seizures development sodium valproate or carbamazepine are used.

In patients with penetrating craniocerebral injuries angiography imaging should be considered in the first days after the injury to assess the vascular damage e.g. pseudoaneurysms.

The described case of air gun head injury shows that even air-powered guns incur the risk of life-threatening injuries, including penetrating craniocerebral injuries.

In case of air-powered weapon gunshot the standard procedures are the same as in the case of firearm gunshots. There is still not enough specialist literature to assess the factual risk and to choose the optimal standard procedures for such injury treatment.

SUMMARY

1. Air-powered gunshot is strong enough to perforate skull bones and penetrate into child brain.
2. The bullet caused brain injury, brain and subarachnoidal haemorrhage and entering the air into the skull cavity.
3. Owing to the rapid diagnostic imaging (skull radiography and computer tomography) it took less than 1 hour from the admission to the hospital to making of the correct diagnosis.
4. Follow-up examination performed on the next day showed that haemorrhage complications worsened.
5. Oedema-reducing treatment prevented the patient from the complications associated with intracranial hypertension syndrome.
6. Prophylactic antibiotic administration prevented the patient from the infection-associated complications.
7. Brain haematoma did not need to be evacuated surgically.
8. In approximately 1 month time intracranial haematomas were resorbed.
9. No headaches and convulsions were observed, follow-up EEG result – within normal range
10. The child's physical development is normal, the only abnormality is fatigue.

CONCLUSIONS

Air-powered gunshots can be the cause of life-threatening injuries. There is a need of urgent stabilization of patient condition, diagnostics and transferring to the specialized trauma treating centre. Immediate oedema-reducing treatment and antibiotic administration is essential. There is no need of prophylactic administration of anticonvulsant agents.

Stosowanie szerokiej antybiotykoterapii stanowi standard postępowania (15), stosowane są zazwyczaj cefalosporyny III generacji lub penicyliny syntetyczne. W przypadku prewencji wczesnych napadów drgawkowych nie udowodniono znaczenia standardowego wdrażania leków przeciwdrgawkowych w formie profilaktycznej. W przypadku wystąpienia epizodu drgawek stosowane są Walpronian Sodu lub Karbamazepina.

U pacjentów z penetrującymi urazami czaszkowo-mózgowymi w pierwszych dniach po urazie należy rozważyć możliwość wykonania badania angiograficznego w celu wykrycia możliwych uszkodzeń naczyńowych np. w postaci tętniaków rzekomych.

Opisany powyżej przypadek postrzału bronią pneumatyczną wskazuje, iż także ta grupa broni niesie ze sobą istotne ryzyko groźnych urazów w tym także penetrujących urazów czaszkowo-mózgowych.

W takim przypadku zasady postępowania pozostają tożsame z tymi, które stosowane są przypadku ran postrzałowych głowy. Brak jest jednak w chwili obecnej wystarczającej literatury przedmiotu by oceniać faktyczne ryzyko oraz wybrać optymalny standard postępowania.

PODSUMOWANIE

1. Postrzał z broni pneumatycznej posiada wystarczającą energię, aby przebić kości czaszki i penetrować w obręb mózgowia dziecka.
2. Pocisk na przebiegu swego toru spowodował uszkodzenie mózgowia, wystąpienie krwawienia przymózgowego oraz podpajęczynówkowego spowodował, że do wnętrza czaszki dostało się powietrze.
3. Dzięki szybkiej diagnostyce RTG i TK od chwili przyjęcia do postawienia rozpoznania upłynęła mniej niż 1 godzina.
4. Kontrolne badania wykonane w następnym dniu wykazały narastanie powikłań krwotocznych.
5. Leczenie przeciwobrzękowe uchroniło pacjenta od powikłań związanych z zespołem nadciśnienia śródczaszkowego
6. Zastosowana osłona antybiotykami uchroniła pacjenta przed powikłaniami infekcyjnymi.
7. Krwiałek przymózgowy nie wymagał ewakuacji.
8. W ciągu około 1 miesiąca doszło do resorpcji wynaczynionej wewnątrzczaszkowo krwi.
9. Nie obserwowano bólów głowy, nie spostrzegano powikłań w postaci drgawek, kontrolny zapis EEG w granicach normy.
10. Rozwój dziecka przebiega prawidłowo, jedynie zgłaszana objawy zmęczenia.

WNIOSKI

Postrzały głowy z broni pneumatycznej mogą nieść ze sobą ryzyko obrażeń stanowiących zagrożenie dla życia pacjenta. Konieczna jest szybka stabilizacja i diagnostyka pacjenta oraz transfer do ośrodka specjalistycznego.

W leczeniu pacjenta należy niezwłocznie wdrożyć leczenie przeciwobrzękowe, antybiotykoterapię nie ma

The analyzed case suggests that the careful consideration should be given to the potential toughening of the regulations concerning air gun access and usage.

konieczności profilaktycznego stosowania leków przeciwdrgawkowych.

Analizowany przypadek sugeruje, iż należy rozważyć zaostreżenie przepisów dotyczących dostępności i zasad wykorzystywania broni pneumatycznej.

References/Piśmiennictwo:

1. 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. KRYM., 2007, LVII, 313-317
2. Stępniewski W., Mówiński G., Sokół W., Doświadczalny efekt biologiczny postarzału pociskami kalibru 4,5 mm BB z pistoletu pneumatycznego A-101. ARCH.MED.SĄD. KRYM., 2007, LVI, 223-227
3. Buchała K., Zoll A. : *Polskie prawo karne*, Wyd. Prawn. PWN Warszawa – Kraków 1995
4. Czyżewski P., Blok T., Błaszyk M., Moskal J., *Urazy penetrujące – rzadkie przypadki obrażeń głowy i mózgu*. Neuroskop 2006, nr 8 53-60
5. Trast T., Narajan R.K.: *Management of penetrating head injuries. W: The practice of Neurosurgery*. Red G.T.Tindeall, Williams&Wilkins Electronics, Baltimore 1998.
6. Bostrom 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
7. Greenberg M.S. : *Non-missile penetrating trauma.W:Handbook of Neurosurgery. Fifth Edition.Red.: M.S.Greenberg, Thieme, New York 2001, 676-677*
8. Teresiński G., Mądro R.: *Lekarskie aspekty narażenia na niebezpieczeństwo utraty zdrowia lub życia .I. Problem skutku potencjalnego w opiniowaniu sądowo-lekarskim*. ARCH.MED.SĄD. KRYM., 2001, 51, 45-58
9. Shanon A, Feldman W. *Childhood gunshot injuries in the Ottawa area*. Can J Public Health. 1993 May-Jun;84(3):159-62.
10. Bhattacharyya N, Bethel CA, Caniano DA, Pillai SB, Deppe S, Cooney DR. *The childhood air gun: serious injuries and surgical interventions*. Pediatr.Emerg. Care. 1998 Jun;14(3):188-90
11. Muzumdar D, Higgins MJ, Ventureyra EC. *Intrauterine penetrating direct fetal head trauma following gunshot injury: a case report and review of the literature*. Childs.Nerv.Syst. 2006 Apr;22(4):398-402. Epub 2005 Aug 11.
12. Litvack ZN, Hunt MA, Weinstein JS, West GA *Self-inflicted nail-gun injury with 12 cranial penetrations and associated cerebral trauma. Case report and review of the literature*. Neurosurg. 2006 May;104(5):828-34.
13. Seider N., Gilboa M., Lautman E., Miller B., : *Delayed presentation of orbito-cerebral abscess caused by pencil-tip-injury*. Ophthalmol.Plst.Reconstr.Surg. 2006,4, 316-317
14. Langlois JA, Ruteland-Brown W, Thomas KE: *Traumatic brain injury in the United States: ED Visits, Hospitalisations and Deaths*. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Disease Control. 2004
15. Shaffrey ME, Polin RS, Phillips. *Classification of civilian gunshot wounds. A multivariate analysis predictive of mortality*. J. Neurotrauma 9:S279, 1992
16. Gonul E, Baysefer A, Kahraman S. *Causes of infection and management results in penetrating craniocerebral injuries*. Neurosurg. Review 20: 177, 1997
17. Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE. *Trauma Sixth Edition* 397-412 McGraw-Hill 2006