

OPIS PRZYPADKU/CASE REPORT

Otrzymano/Submitted: 13.08.2012 • Zaakceptowano/Accepted: 12.09.2012

© Akademia Medycyny

Rana postrzałowa szyi – analiza postępowania we wczesnym okresie szpitalnym***Gunshot wound of the neck – analysis of early hospital treatment*****Waldemar Machała¹, Robert Brzozowski², Richard Mayers³, Katarzyna Rupenthal⁴**¹ Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. WAM, Wojskowe Centrum Kształcenia Medycznego im. gen. St. Hubickiego w Łodzi; White Eagle Medical Support Group, FOB Ghazni, Afganistan² Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie, Klinika Chirurgii Ogólnej, Onkologicznej, Metabolicznej i Torakochirurgii, Zakład Medycyny Pola Walki; White Eagle Medical Support Group, FOB Ghazni, Afganistan³ 966th Forward Surgical Team, FOB Ghazni, Afghanistan, US Air Force⁴ 5 Batalion Dowodzenia; Kraków**Streszczenie**

Obrażenia penetrujące szyi nie są częste – nawet w warunkach wojennych. Ich liczba nie przekracza 1% wszystkich obrażeń. Towarzyszące im uszkodzenia dużych naczyń mogą dotyczyć 20% rannych, a uszkodzenia dróg oddechowych i przewodu pokarmowego – 10%. Pomimo tego przebieg zdarzenia może być bardzo dynamiczny i jest bezpośrednio związany z okolicą szyi, która uległa uszkodzeniu (trzy strefy) i czynnikiem, który zadziałał oraz który ograniczył się jedynie do szyi, bądź też penetrował dalej.

Autorzy przedstawili przebieg kliniczny schorzenia młodego mężczyzny (żołnierza), który doznał postrzału I strefy szyi w warunkach bojowych, penetrującego do klatki piersiowej (przestrzał). Zwrócono uwagę na okoliczności decydujące o przeżyciu, wśród których jednymi z najważniejszych były rodzaj broni, z której oddano strzał, organizację działań ratunkowych w warunkach przedszpitalnych (ewakuacja medyczna – MedEvac) oraz czynności podjęte przez wszystkie służby polskiego szpitala polowego – od *Trauma Room*, przez zespół chirurgiczny (i jego współpracę z amerykańskimi kolegami) i krótkoterminowe leczenie w OIT, poprzedzające ewakuację do szpitala wyższego stopnia referencyjności. Autorzy przedstawili również zasady działania *Walking Blood Bank*, dzięki któremu w krótkim czasie możliwe jest przetoczenie rannemu świeżej krwi pełnej, zawierającej wszystkie czynniki, które uległy obniżeniu w przebiegu wstrząsu krwotocznego.

Należy mieć świadomość, że pomyślny finał zdarzenia był wypadkową zwykłego (niezwykłego) szczęścia i perfekcyjnego działania wszystkich służb medycznych zaangażowanych w ratowanie życia rannego człowieka. *Anestezjologia i Ratownictwo 2012; 6: 276-286.*

Słowa kluczowe: rana postrzałowa, rana penetrująca, strefy szyi, rodzaje pocisków karabinowych, znieczulenie rannego, operacje chirurgiczne w I strefie szyi

Abstract

Penetrating traumas of the neck are rare – even in combat situations. Their number does not exceed 1% of all traumas. Accompanying damages to great vessels may concern 20% of the injured, and the aerodigestive injuries

– 10%. Nonetheless, the course of the event may prove very dynamic and is directly connected with the area of the neck which was damaged (three zones) and a penetrating agent the impact of which was either limited to the neck or penetrated further areas.

The authors presented clinical course of the illness of a young man (a soldier) who sustained a gunshot to the neck zone I in combat conditions, penetrating to the chest (a through shot). What they underlined was the circumstances that determined survival, one of the most important of which was the type of weapon that the shot was fired from, organization of emergency rescue activities in pre-hospital conditions (MedEvac) and the actions taken by the whole staff of the Polish field hospital – beginning with the Trauma Room, through the surgical team (and its cooperation with American colleagues) and a short-term treatment in the ICU preceding evacuation to a higher reference hospital. The authors also presented the principles of the Walking Blood Bank operations thanks to which a quick whole blood transfusion is possible with all the elements that went low in the course of the hemorrhagic shock.

You must be aware of the fact that the successful outcome of the event was a resultant of sheer (and extraordinary) luck and perfect actions of all medical services involved in saving life of an injured person. *Anestezjologia i Ratownictwo 2012; 6: 276-286.*

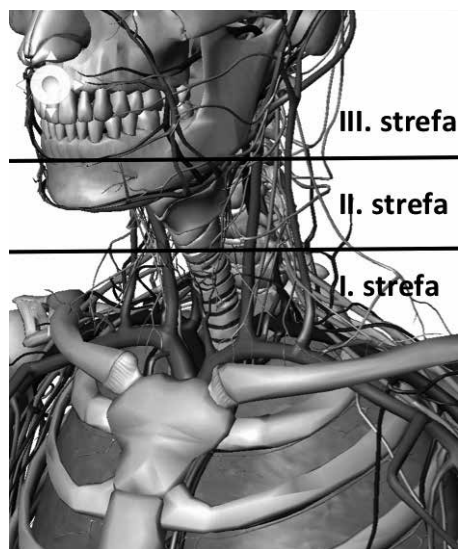
Keywords: gunshot, penetrating wound, neck zones, types of rifle rounds, anaesthesia of the injured, surgical procedures in the neck zone I

Pierwsze wzmianki o penetrujących obrażeniach szyi pochodzą z 1800 r. p.n.e. [1]. Nieco więcej informacji można znaleźć w pracach Ambroise Pare, który w 1552 r. opisał próby chirurgicznego tamowania krwotoków z takowych ran [2].

Współcześnie wiadomo, że urazy bojowe szyi nie są częste i występują jedynie u 1% wszystkich rannych żołnierzy. Jednak dynamika schorzenia i jego przebieg są często dramatyczne. W tej okolicy bowiem znajdują drogi oddechowe, duże naczynia krwionośne, przewód pokarmowy i rdzeń kręgowy. Rany penetrujące szyi mogą zatem spełnić kryteria trzech głównych przyczyn zgonów w warunkach pola walki - potencjalnych lub nagłych: krwotoku, niedrożności dróg oddechowych i odmy opłucnowej z nadciśnieniem. Według *Tactical Combat Casualty Care (TCCC, TC3)* są to trzy przyczyny zgonów możliwe do uniknięcia. Coraz częściej wymieniane są, jako główne przyczyny śmierci jednak obrażenia ośrodkowego układu nerwowego, stając się główną przyczyną śmierci ciężko rannych ludzi.

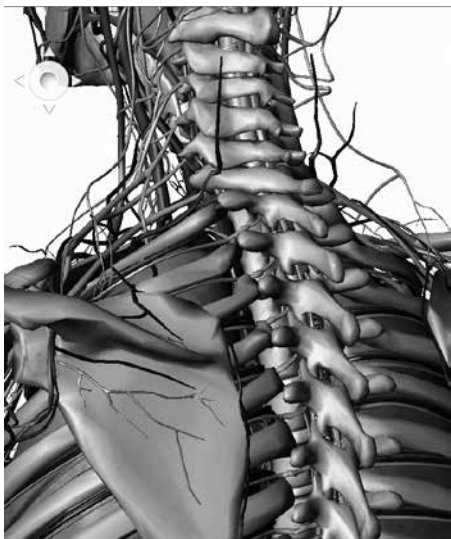
Dla określenia miejsca doznanych obrażeń (i przewidywania ich skutków oraz planowania leczenia) - szyja została podzielona na trzy strefy (ryciny: 1 i 2).

- I. Od poziomu obojczyków (stanowiących granicę górnego otworu klatki piersiowej) do chrząstki tarczowatej.
- II. Od poziomu chrząstki tarczowatej do kątów zuchwy.
- III. Od kątów zuchwy do podstawy czaszki.



Rycina 1. Anatomia szyi (z przodu) - strefy szyi
Figure 1. Neck anatomy (front view) – neck zone

Rany penetrujące w I strefie dotyczą często śródpiersia. Okoliczności te, do których dołączają: zwykle niestabilny stan chorego (ulegający najczęściej szybkiemu pogorszeniu), brak pełnej informacji o mechanizmie urazu (rodzaj broni i amunicji) – zmuszają do podjęcia decyzji o operacji i jej rozległości (miejsce dostępu) w bardzo krótkim czasie [3-5]. Czynnikiem czasu powoduje, że zespół operacyjny rzadko kiedy dysponuje możliwością przeprowadzenia poszerzonej choćby diagnostyki.



Rycina 2. Anatomia szyi (z tyłu)
Figure 2. Neck anatomy (back view)

Opis przebiegu schorzenia i podjętej terapii

W godzinach rannych zespół polskiego szpitala polowego (Grupa Zabezpieczenia Medycznego, *Forward Operating Base – FOB*, Ghazni, Afganistan) – został powiadomiony o 29-letnim rannym (mężczyzna – JT), transportowanym przez śmigłowiec sanitarny MedEvac (Black Hawk), który doznał postrzału szyi i klatki piersiowej. MedEvac przekazał informację, że ranny jest przytomny, a jego parametry życiowe utrzymują się w granicach normy. W śmigłowcu nie miał podawanych leków, a ranę zabezpieczono opatrunkiem osłaniającym.



Fotografia 1. Rana wlotowa (w pierwszej strefie szyi)
Photo 1. Entry wound (in the neck zone I)



Fotografia 2. Rana wylotowa (okolica międzyłopatkowa lewa)
Photo 2. Exit wound (left interscapular region)

Z zebranego wywiadu, wiadomo było, że żołnierz był zwiadowcą (tzw. wąż). W terenie poruszał się będąc pochylonym do przodu. Pozycja ta spowodowała, że rana wlotowa znajdowała się w I strefie szyi (z przodu, po lewej stronie), rana wylotowa natomiast - w okolicy międzyłopatkowej lewej - przykręgosłupowo (fotografie: 1 i 2).

W chwili przybycia do *Trauma Room* (wojskowy odpowiednik Szpitalnego Oddziału Ratunkowego) – stan żołnierza oceniono, jako dość dobry. Ranny był przytomny – GCS: 12 pkt (3/4; 5/6; 4/5). Ranny nie miał zaburzeń połykania, nie miał zniekształconego głosu, mógł przelić i nie odpluwał krwi. Skarżył się jedynie na uczucie ucisku w gardle i osłabienie. Zwracało uwagę ustawienie gałek ocznych w skojarzonym spojrzeniu w lewo (w stronę zranienia) oraz niewielka anizokoria L > P (ucisk pnia współczulnego przez obrzęk?). Początkowe ciśnienie tętnicze krwi, oznaczane nieinwazyjnie (NiBP) wynosiło 100/60 mmHg, a tętno (HR): 140/min. W ciągu kilku minut NiBP uległo obniżeniu do 60/10 mmHg, a HR podwyższemu do 160/min. Wysycenie hemoglobiny tlenem (SpO₂) od początku utrzymywało się na poziomie 70%, pomimo prowadzonej tlenoterapii przez maskę twarzową z rezerwuarem i przepływem tlenu (FGF): 10 l/min. Oprócz rany przestrzałowej, rozpoznano wstrząs krwotoczny. Sprawdzone unieruchomienie szyjnego odcinka kręgosłupa (przez kołnierz ortopedyczny). Zamieniono jednoczęściowy kołnierz Wiz-Lock (stosując wyciąg za głowę – ok. 10% masy ciała) na kołnierz dwuczęściowy - California. W czasie zmiany kołnierza zwrócono uwagę na poszerzenie obwodu szyi. Nie zauważono trzeszczenia tkanek w okolicy

rany (crepitation).

Autorzy mają świadomość, że poniższy akapit powinien stać się częścią dyskusji. Niemniej dla przedstawienia dynamiki podjętych działań lepiej będzie, kiedy znajdzie się w opisie zdarzenia.

W stosunku do ранego w *Trauma Room* (dzięki odpowiedniej liczbie osób) - możliwe jest równoczesne wykonywanie kilku czynności diagnostyczno-ratunkowych. W skład zespołu, tzw. stołu w *Trauma Room* wchodzi bowiem 6 osób: *Team Leader* (zwykle chirurg), anestezjolog, pielęgniarka anestezjologiczna, dwie pielęgniarki zabiegowe i tzw. *Recorder* (który zajmuje się rejestrowaniem prowadzonych czynności).

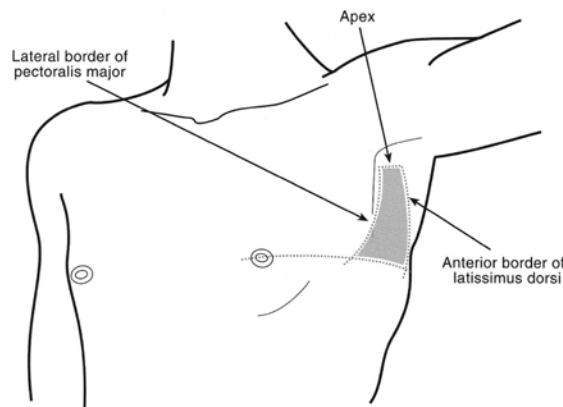
Dzięki temu chory w najkrótszym możliwym czasie został zbadany przedmiotowo (wg schematu *Advanced Trauma Live Support - ATLS*). Rozpoczęto monitorowanie przyrządowe (EKG, HR, SpO₂, NiBP, temp. ciała). Wprowadzono dwie kaniule dożylnie (2,1 mm średnicy każda) i pobrano krew na oznaczenie grupy krwi, pomimo że każdy żołnierz ma na identyfikatorze (nieśmiertelniku) oznaczoną grupę krwi (fotografia 3), jonogram i glukozę oraz przetoczono 1000 ml mleczanu Ringera, 500 ml 6% HAES i 2 jed-



Fotografia 3. Indywidualne tabliczki identyfikacyjne (nieśmiertelniki); znajdują się na nich: imię i nazwisko, PESEL, grupa krwi i czynnik Rh oraz przydział służbowy: Siły Zbrojne RP (tabliczki na fotografii nie są tabliczkami ранego żołnierza)

Photo 3. Personal identification tags (dog tags); they contain information about: name and surname, PESEL personal number, blood group, blood type and assignment: Polish Armed Forces (the tags in the photo do not belong to a wounded soldier)

nostki Koncentratu Krwinek Czerwonych. Wykonano szybką diagnostykę ultrasonograficzną (extended FAST, e-FAST) i radiologiczną (radiogram klatki piersiowej, w projekcji AP), rozpoznając płyn w lewej jamie opłucnej (hemothorax) (fotografia 4). Kierując się objawami niewydolności oddechowej - wprowadzono dren do lewej jamy opłucnej (w trójkącie bezpieczeństwa - rycina 3), w IV międzyżebżu - w linii pachowej przedniej oraz zain tubowano chorego w trybie pełnego żołądka przez usta (po podaniu 150 mg propofolu, 150 mg chlorsucciliny i 0,3 mg fentanylu). Po intubacji i rozpoczęciu oddechu mechanicznego, gałki oczne ustawiły się centralnie, a źrenice były symetryczne i prawidłowo reagowały na światło. Wprowadzono sondę do żołądka (szkieletując przełyk) i cewnik do pęcherza moczowego.



Rycina 3. Trójkąt bezpieczeństwa - miejsce dla bezpiecznego wprowadzenia drenu do jamy opłucnowej (bez konieczności wykonania badania rtg klatki piersiowej)

Figure 3. Triangle of safety - a place for safe introduction of drain to the pleural cavity (with no prior need to verify pleural cavity in X-ray examination)

Uruchomiono procedurę *Walking Blood Bank*, ogłaszając na terenie FOB informację o potrzebie oddawania krwi dla ratowania życia kolegi.

Po ustaleniu wskazań do operacji w trybie ratunkowym chory został przeniesiony do sali operacyjnej (ok. 30 m od *Trauma Room*) i przygotowany do zabiegu.

W chwili rozpoczęcia znieczulenia ciśnienie tętnicze krwi wynosiło 100/50 mmHg, a HR - ok. 80/min. W czasie przygotowania do operacji zabezpieczono



Fotografia 4. Zdjęcie rtg klatki piersiowej w projekcji AP – objawy krwiaka opłucnej lewej; widoczne przemieszczenie osi tchawicy w stronę prawą

Photo 4. AP projection X-ray of the chest - symptoms of left pleural hemorrhage; visible displacement of tracheal axis to the right



Fotografia 4a. Zdjęcie rtg szyi w projekcji bocznej; zwraca uwagę znacznego stopnia poszerzenie cienia tkanek miękkich szyi

Photo 4a. Lateral projection neck X-ray; noticeable significant widening of cervical soft tissues shadow

centralny dostęp naczyniowy i uruchomiono aparat do szybkiego przetaczania krwi – *Level I*, przetwarzając pierwsze jednostki krwi pełnej, pozyskane od dawców z *Walking Blood Bank*. Wprowadzono kaniulę do tętnicy promieniowej, rozpoczynając monitorowanie ciśnienia tętniczego krwi met. inwazyjną (BP). Znieczulenie podtrzymywano mieszaniną oddechową zawierającą tlen, powietrze i izofluran w stężeniu 1-1,5%/obj. (FiO_2 : 0,35; MAC: 0,8-1,3). W czasie operacji monitorowano: EKG, HR, BP, temp. ciała (czujnik umieszczony w j. nosowej), głębokość snu (BIS), przewodnictwo nerwowo-mięśniowe, diurezę godzinową i parametry oddechowe (fotografia 5).



Fotografia 5. Stanowisko znieczulenia Szpitala Polowego, Polskiego Kontyngentu Wojskowego, FOB (*Forward Operating Base*) Ghazni, Afganistan; w tle po lewej stronie widoczna część aparatu *Level I*

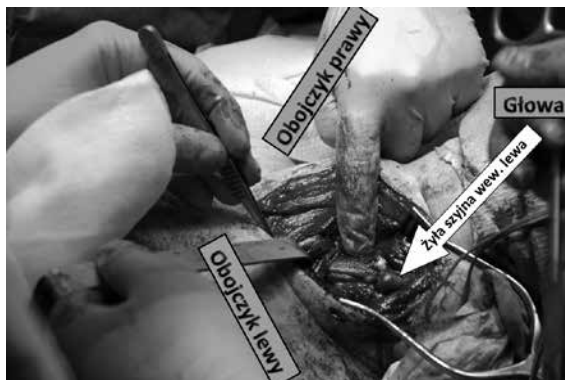
Photo 5. Anesthetic workstation of the Polish Field Hospital (White Eagle Medical Support Group), FOB Ghazni, Afghanistan; in the background visible a part of the *Level I* machine

W czasie operacji posiłkowano się doświadczeniem i umiejętnościami torakochirurga z amerykańskiego szpitala polowego – FST (*Forward Surgical Team*) - będącego amerykańskim odpowiednikiem polskiego szpitala polowego.

Po przygotowaniu pola operacyjnego, cięciem wzdłuż przedniego brzegu mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego lewego, preparując na tępo i na ostro w krwiaku śródmięśniowym, otwarto pochewkę naczyń szyjnych, uwidaczniając czynne krwawienie żyłne. Stwierdzono uszkodzenie

(rozerwanie) 50% ściany żyły szyjnej wewnętrznej lewej, 2 cm poniżej odejścia żyły tarczowej górnej. Ze względu na ciężki stan chorego, żyłę szyjną wewnętrzną podwiązano i przecięto (fotografia 6). Dno rany wypełniono czasowo gazą. Następnie zdecydowano o pilnym dodatkowym drenażu lewej jamy opłucnej (nieskuteczny drenaż/dren o małej średnicy założony w *Trauma Room* - nie odbierał treści). Z drugiego drenu opłucnowego, średnicy 32 Fr, odebrano 1000 ml krwistego płynu, po czym krwawienie ustało. Oba dreny podłączono do układu ssącego, obserwując w trakcie dalszej operacji dynamikę krwawienia (łącznie ewakuowało się 1100 ml). Ponadto, po wycięciu brzegów skórnych i oczyszczeniu rany wylotowej w okolicy międzyłopatkowej lewej, wykonano jej packing gazą hemostatyczną (*Combat Gauze - Quick Clot*). Podczas palpacyjnego badania kanału rany wylotowej wyczuwalne były odłamy złamanych tylnych odcinków żeber. Ponownie zrewidowano ranę szyi. Podczas dokładnej inspekcji wykluczono uszkodzenie tętnicy szyjnej wewnętrznej, tchawicy i przełyku, „szkieletowanego” sondą nosowo-żołądkową. Wykonano próbę wodną, nie uwidaczniając biernego ani czynnego wydobywania się pęcherzyków powietrza z rany na szyi (powietrze podawano przez cewnik, wprowadzony do przełyku). Śródoperacyjne badanie usg nie wykazało tamponady serca ani niepokojącej objętości płynu w jamie opłucnej lewej. Ze względu na nieznaczne krwawienie widoczne w drenach opłucnowych (do 50 ml/godz.), po opanowaniu uszkodzeń bezpośrednio zagrażających życiu, odstąpiono od wykonania torakotomii. Za celowe uznano wykonanie tomografii komputerowej, przed podjęciem ew. decyzji o wyborze dostępu operacyjnego dla zaopatrzenia ewentualnych pozostałych obrażeń klatki piersiowej. W postępowaniu tym kierowano się zasadą, że **WYBÓR ODPOWIEDNIEGO DOSTĘPU OPERACYJNEGO MOŻE BYĆ NAJWAŻNIEJSZĄ DECYZJĄ STRATEGICZNĄ W TORAKOTOMII PO URAZIE** [6]. Po kontroli hemostazy, brzozi skórne rany szyi zbliżono klamerkami, pozostawiając głęboko w ranie dren Redona. Założono opatrunki.

W czasie całej operacji średnie ciśnienie tętnicze krwi (MAP) nie było niższe niż 65 mmHg. Ranny w czasie znieczulenia otrzymał dodatkowo 4 jedn. krwi pełnej – WB (2000 ml), 2 jedn. osocza świeżego mrożonego (FFP) i 1000 ml zbilansowanego roztworu krystaloidów.



Fotografia 6. Pole operacyjne; widoczna podwiązana żyła szyjna wewnętrzna
Photo 6. Operating field; visible ligated left internal jugular vein

Operacja trwała 190 minut. Po jej zakończeniu podjęto decyzję o utrzymaniu analgosedacji i przyjęciu chorego do Oddziału Intensywnej Terapii (OIT) - do czasu przeniesienia chorego do szpitala wyższego poziomu w Bagram (BAF - Bagram Airfield Craig Joint Theater Hospital).

W OIT nie podawano środków zwiotczających mięśnie. Utrzymano wentylację respiratorem, techn. SiMV z PSV: 10-15 cm H₂O i FiO₂: 0,35. Rozpoczęto wlew ciągły propofolu z v = 2-3 mg/kg/godz. i morfiny z v = 0,02-0,04 mg/kg/godz. Ustalono zlecenia, wg których 4 x/dobę przetaczano 50 ml 20% Mannitolu, a w 30 minut po zakończeniu wlewu podawano 10 mg Furosemidu. Utrzymywano wlew ciągły zbilansowanych roztworów krystaloidów i 10% Glukozy z 16 jedn. insuliny ludzkiej - krótkodziałającej i KCl, w taki sposób, aby w ciągu godziny chory otrzymywał objętość sumaryczną 1,4-2 ml/kg/godz. Prowadzono antybiotykoterapię, na którą składały się: ceftazydim i metronidazol. Ponadto chory otrzymał Tetabulin (250 j IM) oraz kwas traneksamowy: 2x 1.0 g IV.

Dzięki urządzeniu I-Stat, w dowolnym czasie monitorowano (co 90-120 min):

- stężenie hemoglobiny (nie było niższe niż 12 g/dl),
- ACT (nie przekroczyło granicy normy),
- stężenie elektrolitów (okresowa hipo- i hiperkaliemia, hipokalcemia; ta ostatnia wyrównywana podażą 10% CaCl₂),
- stężenie glukozy,
- gazometrię (najniższa wartość BE: -5; najniższa wartość pH: 7,31).



Fotografia 7. Moment przejmowania opieki nad rannym przez zespół MedEvac *Dustoff* w OIT, Polskiego Szpitala Polowego w Ghazni

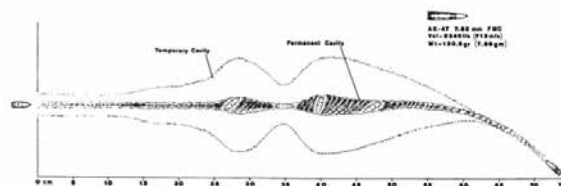
Photo 7. Taking over the care of a wounded person by the MedEvac *Dustoff* team in the ICU of the Polish Field Hospital in Ghazni

Transport do Bagram (ok. 75 min lotu śmigłowcem) zrealizowany został wieczorem (w dniu urazu) po 5,5 godzinnej hospitalizacji w OIT, przez MedEvac *Dustoff* (fotografia 7). Następnego dnia chory został przetransportowany do Landstuhl Regional Medical Center w Ramstein w Niemczech, w którym dzień później został odłączony od respiratora i ekstubowany. Jego stan zdrowia oceniono jako dobry. Mężczyzna jest przytomny, wydolny oddechowo i krążeniowo oraz porusza się samodzielnie. Utrzymuje się umiarkowany niedowład kończyny górnej lewej. Po kilku następnych dniach żołnierz przetransportowany został do Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie.

Dyskusja

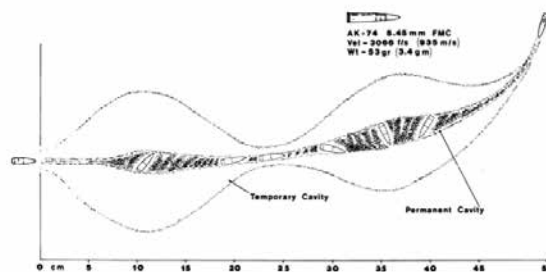
Obrażenia penetrujące szyi są zawsze obrażeniami bezpośrednio zagrażającymi życiu. Mając to na uwadze – zespół zabiegowy w sytuacji, w której ratując umierającego człowieka, będzie decydował o trybie operacji przed zakończeniem pełnej diagnostyki – oczekuje od zespołu ratunkowego udzielającego pomocy na miejscu zdarzenia - pełnej informacji o okolicznościach doznania obrażeń. W tym

o rodzaju broni, z której oddano strzał (tutaj zespołem tym był zespół ratunkowy MedEvac). Nie zawsze jest to możliwe, ponieważ zespół MedEvac mógł udzielać pomocy w trybie „pod ostrzałem – *care under fire*”, kiedy jedynym jego zadaniem było wyewakuowanie rannego poza rejon niebezpieczny. Informacje o rodzaju użytej broni mają ogromny wpływ na charakter doznanych obrażeń ciała – w każdej okolicy. O charakterze obrażeń decydować będą: rodzaj broni (lufa gwintowana, prędkość wylotowa pocisku), kaliber broni, rodzaj używanej amunicji (masa pocisku i jego budowa), odległość z której oddano strzał oraz okolica ciała, która została poddana działaniu pocisku [użycie kamizelki kuloodpornej, kość na drodze pocisku (odłamki wtórne)].



Rycina 4. Tor pocisku pistoletu maszynowego AK-47, kal. 7,62 mm (opis w tekście)

Figure 4. Trajectory of the cal. 7.62 mm AK-47 machine gun round (description in the text)



Rycina 5. Tor pocisku pistoletu maszynowego AK-74, kal. 5,45 mm (opis w tekście)

Figure 5. Trajectory of the cal. 5.45 mm AK-74 machine gun round (description in the text)

Generalnie, w rejonie działań bojowych w Afganistanie – Talibowie dysponują dwoma rodzajami broni: karabinami maszynowymi AK-47 i AK-74. Karabin maszynowy AK-47 charakteryzuje kaliber 7,62 mm, masa pocisku: 120,5 g oraz prędkość wylotowa:

713 m/sek. Użycie tej broni powoduje, że okolica wokół kanału rany nie ulega dużemu zniszczeniu na długości sięgającej nawet 25 cm od miejsca wlotu (jeżeli nie trafi po drodze na kość) (rycina 4). Oznacza to, że jeżeli odległość pomiędzy raną wlotową, a wylotową jest mniejsza niż 25 cm – obrażenia ciała mogą być ograniczone jedynie do struktur, które stanęły pociskowi na drodze [7].

W karabinie maszynowym AK-74 używane są pociski o kalibrze 5,45 mm. Masa pocisku wynosi 53 g, a jego prędkość początkowa 935 m/s. Pocisk AK-74 jest więc lżejszy, ma mniejszy kaliber i większą prędkość początkową. Jednak obrażenia, które powoduje są dużo groźniejsze (rycina 5). Przez pierwsze 7 centymetrów od wlotu do ciała – tor pocisku jest względnie stały, a uszkodzenia wokół kanału pocisku – niewielkie. Na głębokości ok. 7 cm tor pocisku ulega zmianie, a sam pocisk zaczyna koziolkować, wskutek czego dochodzi do uszkodzenia struktur otaczających kanał pocisku, sięgających promienia wokół rany nawet do 10 cm. Zatem średnica uszkodzonych struktur może mieć 20 cm!!! [7].

Analizując przebieg obrażeń u rannego żołnierza – autorzy mają prawo przypuszczać, że mężczyzna został postrzelony z karabinu AK-47 (na szczęście).

Czynności medyczne w warunkach bojowych Armia USA opiera na wytycznych, zawartych w *Joint Theater Trauma System Clinical Practice Guideline* (JTTSCPG) [8]. Opisują one zasady postępowania w każdej możliwej sytuacji medycznej, odnosząc ją dodatkowo do poziomu, na którym udzielana jest pomoc (poziomów jest pięć). Blok operacyjny z anestezjologiem, wg JTTSCPG, zostały przewidziane od II poziomu. W stosunku do rannego żołnierza w polskim szpitalu polowym w Ghazni (II poziom) podjęto wszelkie niezbędne czynności określone w JTTSCPG.

Według nich wskazania do operacji w trybie ratunkowym są m.in.: pulsujący wypływ krwi z rany, szybko powiększający się obwód szyi i zaburzenia oddechow o charakterze obturacji (ucisk z zewnątrz, lub krwawienie do dolnych dróg oddechowych). U tego żołnierza był czas, żeby przeprowadzić wstępną diagnostykę radiologiczną (rtg klatki piersiowej), choć ranny wymagał wykonania drenażu lewej jamy opłucnej i wdrożenia oddechu zastępczego w krótkim czasie od chwili przyjęcia do *Trauma Room*. Pomimo tego, że intubacja wykonywana była w trybie pełnego żołądka – istniała obawa, że mogą wystąpić trudności z intubacją (ew. krwaki ok. okołogardłowej, przesunięcie osi tchawicy, widoczne na zdjęciu rtg – fotografii: 4 i 4a). Z tego powodu przygotowany był wideo-laryn-

goskop do trudnej intubacji i zestaw do tracheotomii oraz rurka dwuświatłowa, gdyby zaszła konieczność rozdzielno-oskrzelowej wentylacji płuc.

Rannemu należało przetaczać duże objętości krwi. Dlatego też zaszła konieczność uruchomienia *Walking Blood Bank* (WBB).

Załącznik 3 (wersja polskojęzyczna)

Bezpośredni Wywiad Medyczny

Ważne: Jesteś zobowiązany zadać Ci kilka pytań. Jeżeli nie zrozumiesz pytania, poproś mnie bym je wyjaśnił przed udzieleniem odpowiedzi. Powodem zadawania pytań jest określenie czy możesz zostać honorowym dawcą krwi. Twoje odpowiedzi na pytania będą traktowane jako informacje potrzebne aby ocenić skądś, że nie będziesz mógł oddać krwi nie tylko obecnie ale i na zawsze. Nie odpowiadaj zarim nie skłóć odnośnie pytań określonej grupy na które udzieliłbyś odpowiedzi. Tak lub Nie.

Grupa A:

- Czy masz AIDS lub czy kiedykolwiek miałeś dodatni test na AIDS lub wirusa HIV?
- Czy kiedykolwiek przyjmowałeś z wyciem igłą narkotyki lub narkotyki, choćby jeden raz (włącznie w to strzyki)?
- Czy kiedykolwiek przyjmowałeś koncentraty czynników krzepnięcia z powodu skaz krwotocznych takich jak hemofilia?
- Czy kiedykolwiek od 1977 roku przyjmowałeś narkotyki lub pierwiastki w znieczuleniu na sen?
- Wypiszcie dawcę jądł osłabiającego: Czy uprawiałeś seks z innymi mężczyznami skłócając na początku od 1977 roku?

(Odpowiedzi „Tak” na pytania grupy A skutkuje STAŁĄ DYSKWALIFIKACJĄ)

Grupa B:

- Czy począwszy od 1977 r. urodziłeś się, mieszałeś lub poróżnował w jakichś krajach Afryki?

Jeżeli odpowiedź jest	To
Nie	Przejdź do pytania nr 3 grupy B
Tak	Czy krajami tymi były Kamerun, Benin, Republika Środkowej Afryki, Czad, Kongo, Gwinea Środkowa, Kenia, Gabon, Niger, Nigeria, Senegal, Togo lub Zambia?
Jeżeli Nie	Przejdź do pytania nr 2 grupy B
Jeżeli Tak – jedynie podróż	Przejdź do pytania nr 2 grupy B
Jeżeli Tak – urodzony lub mieszkający	Zapisz sobie. DYSKWALIFIKUJ NA CZAS NIEOKREŚLONY
- Gdy podróżowałeś do (zawsze kraj) otrzymaliś transfuzję krwi lub inną pomoc medyczną z wykorzystaniem produktów wytworzonych z krwi?

Jeżeli odpowiedź jest	To
Nie	Przejdź do pytania nr 3 grupy B
Tak	DYSKWALIFIKUJ NA CZAS NIEOKREŚLONY
- Czy od 1977 r. uprawiałeś seks z kinkolwiczem kto urodził się lub mieszkał w jakimś kraju afrykańskim?

Jeżeli odpowiedź jest	To
Nie	Przejdź do grupy C
Tak	Czy był to ktoś z takich krajów jak: Kamerun, Benin, Republika Środkowej Afryki, Czad, Kongo, Gwinea Środkowa, Kenia, Gabon, Niger, Nigeria, Senegal, Togo lub Zambia?
Jeżeli Nie z wymienionych krajów	Przejdź do grupy C
Tak z wymienionych krajów	Zapisz sobie. DYSKWALIFIKUJ NA CZAS NIEOKREŚLONY

Grupa C:

- Czy uprawiałeś seks w ciągu ostatnich 12 miesięcy, choćby jeden raz z kinkolwiczem kto miał dodatni wynik testu na wirusa AIDS?
- Czy uprawiałeś seks w ciągu ostatnich 12 miesięcy, choćby jeden raz z kinkolwiczem kto test nieogłosił narkotyki z sybkim igły (włącznie w to strzyki)?
- Czy uprawiałeś seks w ciągu ostatnich 12 miesięcy, choćby jeden raz z kinkolwiczem kto przyjmował koncentraty czynników krzepnięcia z powodu skaz krwotocznych takich jak hemofilia?
- Czy kiedykolwiek w ciągu ostatnich 12 miesięcy dawaleś pierwiastki lub narkotyki komukolwiek za seks z tobą?
- Czy kiedykolwiek w ciągu ostatnich 12 miesięcy uprawiałeś seks z kinkolwiczem kto brał pierwiastki lub narkotyki za seks?
- Czy w ciągu ostatnich 12 miesięcy miałeś poróżnowany wynik seksu na kółko?
- Czy w ciągu ostatnich 12 miesięcy miałeś kłó lub rzuciłeś lub byłeś zerwany z powodu kłó lub rzuciłeś?
- Czy w ciągu ostatnich 12 miesięcy strzykawałeś krew lub skłódałi krew?
- Czy w ciągu ostatnich 12 miesięcy byłeś narozrywany w stosunku poróżnowanej (włącznie w to status więzieln lub jeździł na okres co najdłuższ 72 godzin)?
- Czy w ciągu ostatnich 12 miesięcy używałeś kokainę?
- Ytyle dla dawców jądł osłabiającego: Czy w ciągu ostatnich 12 miesięcy miałeś seks z mężczyzną, który uprawiał seks z innymi mężczyznami choćby jeden raz od 1977 r.?

(Odpowiedzi „TAK” na pytania grupy C dyskwalifikuje czasowo na okres 12 miesięcy w zależności od przypadku)

Grupa D:

- Czy kiedykolwiek począwszy od 1980 r. otrzymywałeś transfuzję?

Jeżeli odpowiedź jest	To
Nie	Przejdź do pytania nr 2 grupy B
Tak	Zapisz sobie. DYSKWALIFIKUJ NA CZAS NIEOKREŚLONY

(Odpowiedzi „Tak” na pytanie D skutkuje dyskwalifikacją na czas nieokreślony)

Wywiad bezpośredni : 10 stycznia 2010 r.
 List Referencyjny Programu Kwił Sił Zbrojnych (USA) : 02-01-2010

Fotografia 8. Ankieta ochotnika przystępującego do *Walking Blood Bank*

Photo 8. Questionnaire for the volunteer joining the *Walking Blood Bank*

Walking Blood Bank jest systemem [9], w którym zrzeszeni są ochotnicy, mający wolę oddania swojej krwi dla ratowania ciężko rannych (swoich kolegów, ale i Afgańczyków operowanych w szpitalach znajdujących się na terenie bazy wojskowej). Po wypełnieniu szczegółowej ankiety przez aplikujących do WBB (fotografia 8), wykonywane są badania morfologiczne, biochemiczne i wirusologiczne, a po badaniu lekarskim – podejmowana jest decyzja o wpisaniu żołnierza do rejestru WBB. Jeżeli zespół operacyjny

uzna, że kwalifikowany do operacji żołnierz wymaga przetoczenia dużej objętości krwi – przez radiowóz bazy wojskowej, ogłaszany jest komunikat o potrzebie zgłaszania się żołnierzy z właściwą grupą krwi, mających potrzebną grupę krwi. W szpitalu uruchamiany jest punkt pobierania krwi, która jest bezpośrednio przekazywana do sali operacyjnej. W sali operacyjnej krew dawców jest umieszczana w aparacie *Level I Rapid Fluid Infuser* (fotografia 9), dzięki któremu przetaczana jest pacjentowi pod dużym ciśnieniem, w temp. bliskiej temperatury ciała [10].



Fotografia 9. Aparat do szybkiego przetaczania krwi i płynów infuzyjnych – *Level I H-1200 Fast Flow Fluid Warmer* (f. *Smith Medical*)

Photo 9. Rapid blood infuser – *Level I H-1200 Fast Flow Fluid Warmer* (f. *Smith Medical*)

Warto również wspomnieć, że szpital II poziomu ma możliwość oznaczenia grupy krwi (w ciągu 30 s), dzięki tzw. Rapid Testom (fotografia 10).

Lecząc chorego w OIT – zespół terapeutyczny brał pod uwagę kilka problemów, które mogły być skutkiem doznanego urazu. Najważniejszym był krwotok. Szpital II poziomu nie ma możliwości wykonania diagnostyki tomograficznej TK, czy najlepiej angio-TK. Obie techniki diagnostyki obrazowej mogłyby pomóc w poszukiwaniu obrażeń, niemożliwych do wizualizacji bezpośredniej, a będących skutkiem działania

energii kinetycznej pocisku i jego wpływu na tkanki otaczające kanał rany.

Nie było podstaw do uznania, że zostały uszkodzone drogi oddechowe. Rurka intubacyjna miała mankiet niskociśnieniowy, a ciśnienie w mankiecie nie przekraczało 30 cm H₂O. Chory był poddany głębokiej sedacji; szczytowe ciśnienie w drogach oddechowych nie przekroczyło 20 mbar.



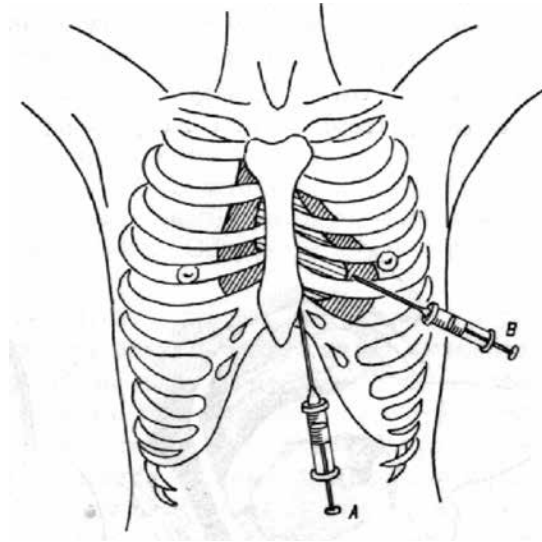
Fotografia 10. Płytkę do szybkiego oznaczania grupy krwi w warunkach polowych (ok. 30 s)
Photo 10. Plate for the rapid blood typing in the battlefield conditions (approx. 30 s)

Brano pod uwagę możliwość wystąpienia tamponady serca [11]. Stąd też kilkakrotnie było wykonywane badanie USG. W przypadku wystąpienia objawów tamponady serca (mała szansa na rozpoznanie kliniczne, bardziej wiarygodne było badanie USG) – zespół był przygotowany na wybór jednej z dwóch uznanych form terapii: perikardiopunkcji (rycina 6) (techniką Rehna, lub Cushmanna) lub perikardiotomii.

Kolejnym problemem terapeutycznym w OIT – była możliwość wystąpienia zespołu zmiążdżenia [12]. Szpital II poziomu nie ma instrumentów, które pozwalałyby oznaczyć stężenie mioglobiny w surowicy. Jedynymi pośrednimi parametrami mogącymi świadczyć o zespole zmiążdżenia są podwyższenie CPK (było kilkakrotne) oraz czerwone zabarwienie moczu (przy braku obecności erytrocytów w moczu). Kierując się czynnikami ryzyka, podjęto czynności mające na celu forsowną diurezę z alkalizacją moczu.

Ostatnia rzecz, ciekawostka bardziej. W OIT często podawana jest insulina. Ważne, aby pamiętać, że podawana powinna być jedynie insulina rekombinowana (ludzka). Według procedur amerykańskich (w tym *JTSCPG*) przyjęcie przez chorego kiedykolwiek

insuliny innej niż ludzka – dyskwalifikuje go trwale z możliwości donacji krwi; nigdy nie będzie mógł być dawcą krwi.



Rycina 6. Miejsce dla wykonania nakłucia worka osierdziowego (dla odbarczenia tamponady serca); A: opisane przez Rehna; B: opisane przez Cushmanna

Figure 6. Place of pericardiocentesis (to decompress the cardiac tamponade); A: Rehn; B: Cushman

Po wykonaniu czynności medycznych (zgodnie z *JTTSCPG*), włącznie z operacją - chorego przetrans-

portowano do szpitala III poziomu (dla Afganistanu jest to Szpital w Bagram: Heathe N. Craig Joint Theater Hospital, BAF, Afganistan), w którym zarówno możliwości diagnostyczne (TK, MRJ), jak i operacyjne są większe. W wykonanym TK szyi i kręgosłupa uwidoczniono złamanie wyrostków kolczystych trzech pierwszych kręgów piersiowych. W Bagram – nie było potrzeby podejmowania kolejnych czynności medycznych.

Obecnie autorzy nie dysponują informacjami mogącymi jednoznacznie wyjaśnić przyczynę niedowładu kończyn górnej lewej. Najbardziej prawdopodobną przyczyną tego stanu jest uszkodzenie splotu ramiennego:

- przez bezpośrednie mechaniczne działanie pocisku,
- lub będące skutkiem działania energii kinetycznej w strukturach otaczających kanał pocisku.

Adres do korespondencji:

✉ Waldemar Machała
 Uniwersytet Medyczny w Łodzi
 Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii
 Uniwersytecki Szpital Kliniczny
 im. Wojskowej Akademii Medycznej - CSW
 ul. Żeromskiego 113; 90-569 Łódź
 ☎ (+48 42) 639 35 01
 F (48 42) 639 35 03
 ✉ waldemar@machala.info;
 waldemar.machala@umed.lodz.pl

Piśmiennictwo

1. Breasted JH. The Edwin Smith Papyrus. Chicago, IL: University of Chicago Press; 1930.
2. Pare A. W: Pierre R, ed. Oeuvres Completes. Paris: Lyon; 1552: 292.
3. Gracias VH, Reilly PM, Philipott, et al. Computed tomography in the evaluation of penetrating neck trauma. Arch Surg 2001;136:1231-5.
4. Maxwell RA. Penetrating neck injury. W: Peitzman AB, Rhodes M, Schwab CW, Yealy DM, Fabian TC. The Trauma Manual, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott 2002.
5. Bee TK, Fabian TC. Penetrating neck trauma. W: Cameron J, ed. Current Surgical Therapy. St. Louis, MO: Mosby; 2001:1170-4.
6. Hirshberg A, Mattox KL. TOP KNIFE: The Art & Craft of Trauma Surgery, tfm Publishing Ltd, UK, 2005.
7. Mahoney PF, Ryan JM, Brooks AJ, Schwab CW: ballistic Trauma. A practical guide. IInd Edition. Springer 2005; Chapter no2: Guns and Bulles: 31-44.
8. Procedury postępowania medycznego w Armii Stanów Zjednoczonych AP - Joint Theater Trauma System Clinical Practice Guideline: <http://www.amazon.com/Theater-Clinical-Practice-Guidelines-ebook/dp/B007MTQHA4>
9. Hrezo RJ, Clark J. The walking blood bank: an alternative blood supply in military mass casualties. Disaster Manag Response 2003;1:19-22.
10. Strona producenta aparatu do szybkiego przetaczania krwi i płynów infuzyjnych: Blood and fluid warming systems – Level I: <http://www.smiths-medical.com/catalog/fluid-warming/fast-flow/hardware/level-1-h-1200.html>
11. Seamon MJ, Chovanes J, Fox N, et al. The use of emergency department thoracotomy for traumatic cardiopulmonary arrest. Article in press – Injury, Int. J Care Injured 2012. Link: <http://xa.yimg.com/kq/groups/15013326/1718232347/name/toracotomia%20de%20resucitacion%202012.pdf>
12. Machała W, Śmiechowicz K, Baranowska J, Obrzut D. Ciągłe techniki nerkozastępcze w OIT. Doświadczenia własne w prowadzeniu CVVH w zespole zmiążdżenia. Med Intens Rat 2008;11:209-14.