



# Hip gunshot injury – a case report

## Rana postrzałowa okolicy biodra – opis przypadku

Krzysztof Wójcik, Roman Nowak,  
Łukasz Chmielewski

Katedra i Kliniczny Oddział Ortopedii  
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego  
Wojewódzki Szpital Specjalistyczny  
nr 5 im. św. Barbary w Sosnowcu  
Kierownik Kliniki:  
dr n. med. Roman Nowak

Case report/Opis przypadku

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 1 (27) 2012

Address for correspondence/  
Adres do korespondencji:  
Krzysztof Wójcik  
41-200 Sosnowiec  
ul. Kilińskiego 36/37  
tel. 0-32 266 68 25,  
kom. 605 899 006  
e-mail: pjotka@poczta.onet.pl

Received: 16.05.2011  
Accepted: 25.08.2011  
Published: 15.02.2012

### STATISTIC STATYSTYKA

Word count Liczba słów	1860/1398
Tables Tabele	0
Figures Ryciny	4
References Piśmiennictwo	11

### Summary

The paper presents a case of a young man with a hip gunshot injury. In spite of lack of important nervous and vessels structures damage, short distance between a gun barrel and skin as well as long intramuscular bullet track, both could be responsible for infection and compartment syndrome development. Characteristic for some gunshot injuries could be a wide disproportion between not extensive external damage and vast internal tissue devastation. Therefore diagnostic and therapeutic algorithm should include standard examination complemented, if necessary, of additional procedures.

**Key words:** gunshot wound, hip, complications

### Streszczenie

Praca zawiera opis przypadku rany postrzałowej biodra u młodego mężczyzny. Pomimo braku uszkodzenia kości oraz istotnych struktur naczyniowo-nerwowych bliska odległość rażenia broni i długi, śródmięśniowy tor pocisku mogły sprzyjać powikłaniom infekcyjnym oraz rozwojowi zespołu ciasnoty przedziałów międzypowięziowych. Cechą części ran postrzałowych może być wyraźna dysproporcja pomiędzy obrazem niewielkich uszkodzeń zewnętrznych, a niszczącym skutkiem wewnątrztkankowego toru pocisku. Dlatego postępowanie diagnostyczno-lecznicze powinno obejmować wykonanie standardowych procedur uzupełnionych w razie konieczności o dodatkowe badania obrazowe.

**Słowa kluczowe:** rana postrzałowa, biodro, powikłania

One feature of some gun-shot wounds is a considerable difference between the image of small external damages and the damaging effect of intra-tissue course of the bullet. In orthopedic practice, the injuries caused by a fire arm rarely occur in our country, which may result from its limited accessibility. In United Kingdom and the United States, their number is significantly increasing [1,2]. In civil conditions, gun-shot wounds are more frequently caused by suicide attempts or acts of violence [1,2,3]. In the first group, gun-shot wounds of limbs are rare and usually do not put life at risk [3]. In some cases, gun-shot injuries may occur at random and result from an incompetent or careless use a fire arm. Next, chest and limb injuries predominate [2]. In 61 patients out of 70 gun-shot wounds of limbs treated by Persad et al., thigh injuries were dominating (30%) [1]. 31 out of 42 cases with gun-shot wounds analysed by Portous et al. affected limbs. Three patients from this group had died due to injuries affecting difference parts of the body [2]. Jorgenson et al. showed that during military actions, gun-shot wounds of lower limbs affected 40% of the wounded [4]. The size of the injuries depends on the distance of the fire arm from the goal, the bullet trajectory, its mass and speed of diffusion in the tissues [5,6]. Gun-shot wounds from short fire arms belong to low-energy gun-shot wounds. However, due to the bigger caliber of the bullet and a close distance of the striking range, the injuries may be similar to gun-shot high energy gun-shot wounds.

## CASE STUDY

Patient P.J., aged 32, a shooting instructor, was admitted to the local centre for treatment of the gun-shot wound in the area of the right hip, a wound that he sustained during classes at a sport shooting range. The shot was accidental – it occurred when drawing out from the holster a pistol with a not properly put safety catch calibre 9 mm. On admission, his general state was very good. He was complaining from a pain in the area of the right hip articulation and the right thigh. The inlet wound was situated where the Bartel was put in the area of around 3cm below and slightly laterally to the anterior superior iliac spine. It was surrounded by bloody fillings, and the image of soft tissues damage in this area was typical for gun-shot wounds underwent from putting the gun to the skin or from a very short distance [7]. There was no outlet wound. In the physical examination, the palpable pain of the lateral surface of the thigh was marked as well as the distinct tenderness of the area of the lateral femoral condyle. The vascularity and innervation of the limb was not disturbed. Basic laboratory tests were made, a radiograph of the right half of the pelvis and thigh with the view of the knee joint in two projections (Fig.1) and computer-assisted tomography of the thigh (Figure 2, Figure 3, Figure 4). The bullet lodged 1 cm above the lateral femoral condyle. It was showing that the bullet trajectory was running subfascially and the bullet, after breaking through the tensioner of the fascia tract, pierced all along the whole musculus vastus lateralis of the

Cechą części ran postrzałowych jest znaczna różnica pomiędzy obrazem niewielkich uszkodzeń zewnętrznych, a niszczącym skutkiem wewnątrztkankowego przebiegu pocisku. W praktyce ortopedycznej obrażenia spowodowane działaniem broni palnej są w naszym kraju rzadko spotykane, co może wynikać z ograniczonego do niej dostępu. W Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych ich liczba ma wyraźną tendencję wzrostową [1,2]. W warunkach cywilnych rany postrzałowe spowodowane są najczęściej próbami samobójczymi lub aktami przemocy [1,2,3]. W pierwszej z tych grup rany postrzałowe kończyn są rzadkie i zwykle nie stanowią zagrożenia życia [3]. W części przypadków obrażenia postrzałowe mogą mieć charakter przypadkowy i są skutkiem nieuwagi lub nieostrożnego obchodzenia się z bronią. Dominują wówczas obrażenia klatki piersiowej i kończyn [2]. Spośród 70 ran postrzałowych kończyn u 61 pacjentów leczonych przez Persada i wsp. dominowały obrażenia uda (30%) [1]. Wśród 42 przypadków z ranami postrzałowymi analizowanymi przez Portousa i wsp. 31 dotyczyło kończyn. Trzy osoby z tej grupy zmarły, ale z powodu uszkodzeń innych okolic ciała [2]. Jorgenson i wsp. wykazali, że w czasie działań wojennych rany postrzałowe kończyn dolnych dotyczyły 40% rannych [4]. Rozmiar uszkodzeń zależy od odległości broni palnej od celu, toru pocisku, jego masy i prędkości rozchodzenia się w tkankach [5,6]. Postrzały z broni krótkiej należą do niskoenergetycznych, ale często z powodu większego kalibru pocisku i bliskiej odległości rażenia uszkodzenia mogą być zbliżone do ran postrzałowych wysokoenergetycznych.

## OPIS PRZYPADKU

Chory P.J. lat 32, instruktor strzelectwa, został przyjęty do tutejszego oddziału celem leczenia rany postrzałowej okolicy prawego biodra, której doznał podczas zajęć na strzelnicy sportowej. Do wystrzału doszło przypadkowo w czasie wyciągania z kabury niewłaściwie zabezpieczonego pistoletu kaliber 9 mm. Przy przyjęciu jego stan ogólny był dobry. Skarżył się na ból okolicy prawego stawu biodrowego oraz prawego uda. Rana wlotowa znajdowała się w miejscu przyłożenia lufy do okolicy położonej około 3cm poniżej i nieco bocznie do kolca biodrowego przedniego górnego. Otoczona była podbiegnięciami krwawymi, a obraz uszkodzenia tkanek miękkich w tym miejscu był charakterystyczny dla zranień postrzałowych z przyłożenia lub bardzo bliskiej odległości [7]. Nie było rany wylotowej. W badaniu przedmiotowym zaznaczona była palpacyjna bolesność bocznej powierzchni uda oraz wyraźna tkliwość okolicy kłykcia bocznego kości udowej. Unaczynienie i unerwienie kończyny nie było zaburzone. Wykonano podstawowe badania laboratoryjne, radiogram prawej połowy miednicy i uda z ujęciem stawu kolanowego w dwóch projekcjach (Ryc. 1) oraz tomografię komputerową uda (Ryc. 2, Ryc. 3, Ryc. 4). Kula utkwiała 1cm powyżej kłykcia bocznego kości udowej. Wskazywało to, że tor pocisku przebiegał podopowięziowo i kula po przebicciu napinacza

thigh. Just after admission, the patient obtained serum and antitetanus anatoxin, 160 mg of gentamicin intramuscularly and 100 mg of metronidazole intravenously. The inlet wound was secured with a sterile dressing and the patient was taken to the surgical suite. An X-ray apparatus determined the bullet position. The patient was

powięzi szerokiej przeszyla wzdłuż cały mięsień obszer-ny boczny uda. Bezpośrednio po przyjęciu chory otrzymał surowicę i anatoksynę przeciwżółciową, 160 mg gentamycyny domięśniowo oraz 100 mg metronidazolu dożylnie. Ranę wlotową zabezpieczono jałowym opatrunkiem i przewieziono pacjenta na blok operacyjny. Przy

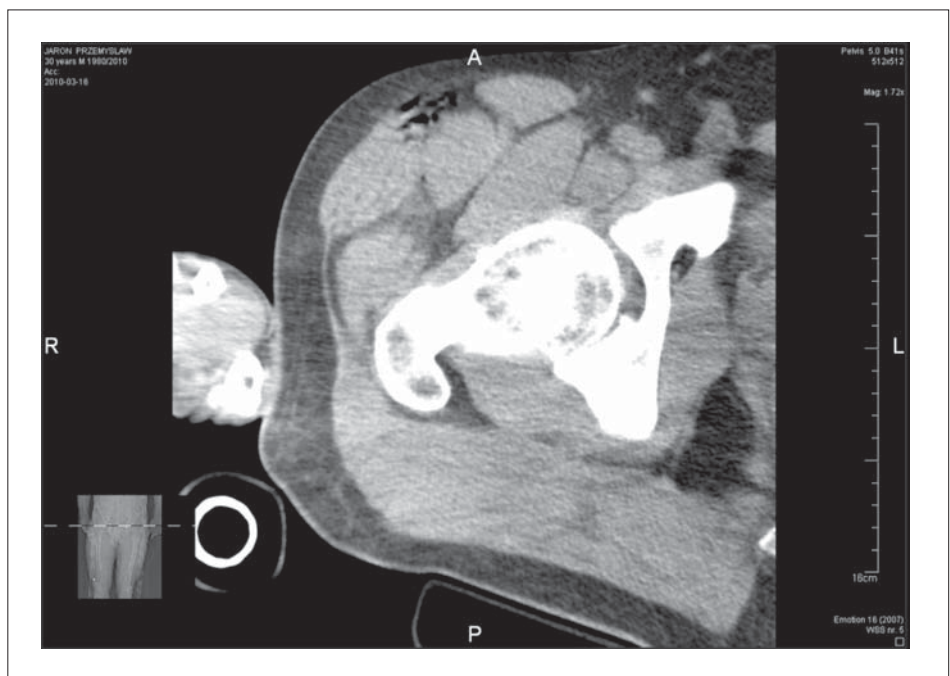
**Ryc. 1.** An a-p and lateral x-ray of the right femur with a knee joint. A bullet at the level of the lateral condyle

**Ryc. 1.** Rtg ap i boczne uda lewego ze stawem kolanowym. Kula utkwiała powyżej kłykcia bocznego kości udowej



**Ryc. 2.** A computed tomography at the level of the greater trochanter

**Ryc. 2.** Tomografia komputerowa w przekroju poprzecznym z widocznym śladem toru kuli na poziomie krętarza większego

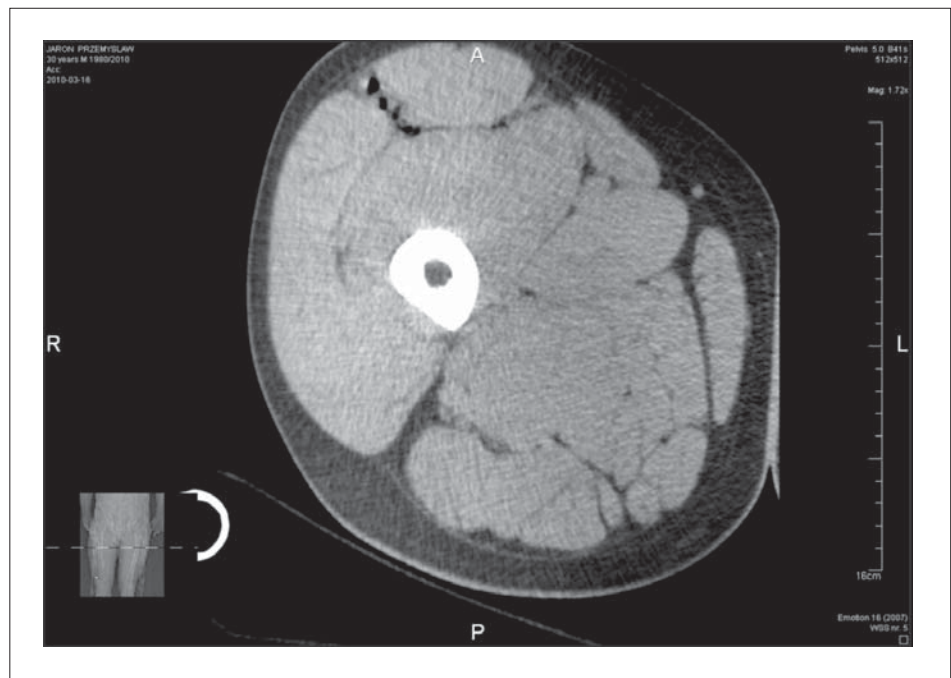


intravenously anaesthetized for a short time and the bullet was removed by means of a small skin incision and after blunt dissection of soft tissues. The inlet wound was surgically worked out and covered with a betadine dressing. The post-operative progress was not complicated. For a dozen days the patient was reporting moderate pains of the thigh and of the lateral part of the knee joint, escalating with movements. The symptom of knee cap ballotement was negative. The patient was advised to walk on clutches, limit physical activity and raise moderately the limb for a few days. In fear for development

pomocy aparatu rtg dokładnie określono położenie pocisku. W krótkotrwałym znieczuleniu dożylnym pacjenta usunięto kulę z małego cięcia skórniego i po odsunięciu na tępo tkanek miękkich. Opracowano chirurgicznie ranę wlotową i założono opatrunek z betadyny. Przebieg pooperacyjny był niepowikłany. Pacjent przez kilkanaście dni zgłaszał umiarkowane bóle uda i bocznej części stawu kolanowego nasilające się przy ruchach. Objaw bałotowania rzepki był ujemny. Zlecono chodzenie z pomocą kul łokciowych, ograniczenie aktywności fizycznej i kilkudniową umiarkowaną elewację kończyny. Z oba-

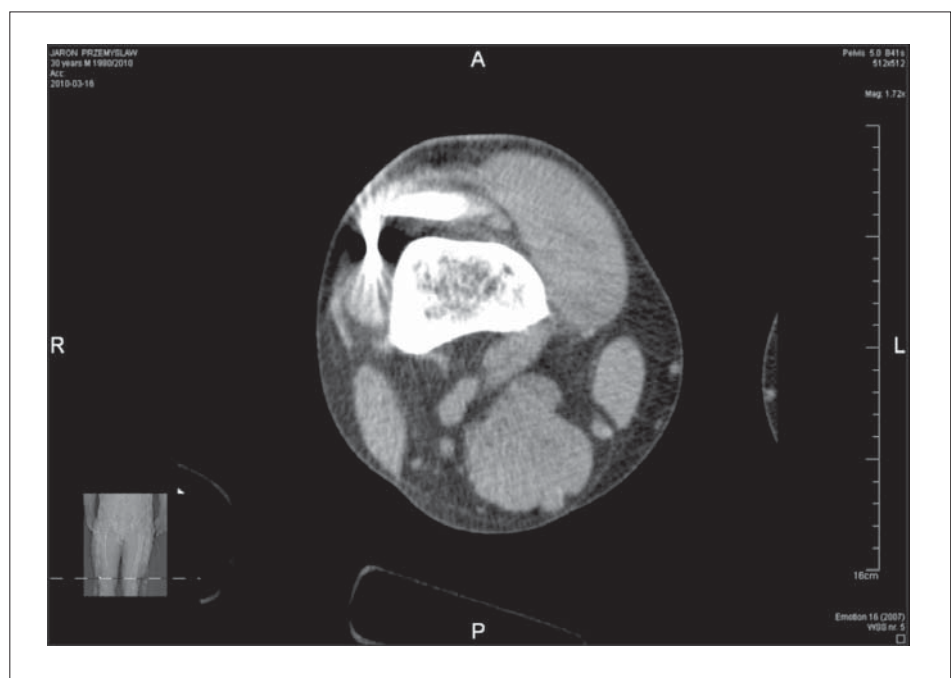
**Ryc. 3.** A computed tomography at the level of the middle of the femur

**Ryc. 3.** Tomografia komputerowa w przekroju poprzecznym z widocznym śladem toru kuli na poziomie środkowej części uda



**Ryc. 4.** A computed tomography at the level of the knee joint with the bullet on the lateral side

**Ryc. 4.** Tomografia komputerowa w przekroju poprzecznym na poziomie stawu kolanowego z kulą po bocznej stronie rzepki





of compartmental syndrome, the vascularity and innervation of the limb was monitored, the perimeter of the thighs and lower legs were examined comparatively together with the muscle strength and tone. For three days, the patient was receiving intramuscularly gentamicin in a dose of 160mg, Metronidazole 2x 100mg and Augmentin 2,2g twice a day. Within thrombo-prophylactic policy, low-molecular-weight heparin was administered for a period of two weeks. The patient was discharged from the ward six days after the injury. Stitches were removed 14 days after surgery. Four weeks after the event, the patient came back to work.

## DISCUSSION

The treatment of a patient with gun-shot wound requires standard medical procedure, supplemented, as the need arises, with determined procedures and diagnostic examinations. In gun-shot injuries of the limbs, it is very important to carry out physical examination, paying special attention to vessel and nerve injuries [8]. One should suspect a gun-shot wound when the injured is a victim of violence with the use of fire arm. One should always look for where the bullet outlet is, which in fact can be considerably away from the inlet wound. Its position displays the bullet trajectory, which can be helpful when identifying potential internal injuries. They can be far more extensive than the size of the external injuries would indicate. There may be several gun-shot injuries, that is why finding the outlet of one bullet should not give a false sense of security to the examining person, especially if the patient is senseless. It is very important, from a medical and legal point of view, to report to proper services the fact of admitting for treatment a patient with a gun-shot wound. In cases when it is the effect of an unsuccessful suicide attempt, a psychiatric treatment may prevent the patient from attempting to commit suicide another time [3].

A basic diagnostic image examination in gun-shot wounds of the thigh are standard radiograms made in two projections with the view on the knee and thigh joint [8]. Computer-assisted tomography, including 3D reconstruction, contributes with new valuable information related with the topography of the bullet position, or its fragments and the size of damages (Figure 2). It may also be useful for investigative bodies in the reconstruction of the circumstances of the event [9]. The outlook of the injuries in the place of bullet inlet and outlet may also be helpful [7]. That is why before putting the final dressing of the wound it is worth doing a photographic documentation of the injured parts of the body. The size of the internal injuries caused by the bullet depends on the structure of the injured tissues and the kinetic energy of the bullet, which created a cavity on its trajectory. Tissues around it may be far more damaged than the preliminary evaluation of the injuries may indicate [8, 9, 6].

If the patient with a gun-shot was not vaccinated in the last 10 years or there are justified doubts concerning such vaccine [1, 8], he should receive an antitetanus vaccine.

wy przed rozwinięciem się zespołu ciasnoty przedziałów powięziowych monitorowano unaczynienie i unerwienie kończyny, badano porównawczo obwody ud i podudzi oraz siłę i napięcie mięśniowe. Przez trzy doby pacjent otrzymywał domięśniowo gentamycynę w dawce 160mg, Metronidazol 2 razy 100mg oraz Augmentin 2,2g 2 razy dziennie. W ramach profilaktyki przeciwzakrzepowej stosowano przez dwa tygodnie heparynę drobnocząsteczkową. Pacjent wypisany został z oddziału w szóstej dobie po urazie. Szwy usunęliśmy po 14 dobach po operacji. Po czterech tygodniach od wypadku pacjent powrócił do pracy.

## DYSKUSJA

Leczenie pacjenta z raną postrzałową wymaga standardowego postępowania medycznego uzupełnionego, w razie konieczności, o określone procedury i badania diagnostyczne. W obrażeniach postrzałowych kończyn ważnym jest dokładne badanie przedmiotowe, szczególnie pod kątem uszkodzeń naczyń i nerwów [8]. Obecność rany postrzałowej należy podejrzewać, jeżeli poszkodowany jest ofiarą przemocy z użyciem broni palnej. Zawsze należy szukać miejsca wylotu kuli, które może być znacznie oddalone od rany wlotowej. Jego położenie wskazuje na tor pocisku, co może być pomocne w rozpoznaniu potencjalnych uszkodzeń wewnętrznych. Mogą być one dużo bardziej rozległe niż wskazywałyby na to rozmiar uszkodzeń zewnętrznych. Zranień postrzałowych może być kilka, dlatego znalezienie wylotu jednej kuli nie powinno „uśpić czujności” badającego, szczególnie osobę nieprzytomną. Istotnym, z medyczno-prawnego punktu widzenia jest zgłoszenie właściwym służbom przypadku przyjęcia do leczenia pacjenta z raną postrzałową. W przypadkach, w których jest ona następstwem nieudanej próby samobójczej leczenie psychiatryczne może uchronić chorego od realizacji kolejnego zamiaru odebrania sobie życia [3].

Podstawowym diagnostycznym badaniem obrazowym w ranach postrzałowych uda są standardowe radiogramy wykonane w dwóch projekcjach z ujęciem stawu kolannowego i biodrowego [8]. Tomografia komputerowa, w tym również z rekonstrukcją 3D, wnosi cenne informacje odnośnie topografii położenia pocisku, lub jego fragmentów i rozmiaru zniszczeń (Ryc. 2). Może być również przydatna dla organów śledczych w rekonstrukcji okoliczności zdarzenia [9]. Pomocny w tym może być również wygląd obrażeń w miejscu wlotu i wylotu kuli [7]. Dlatego przed ostatecznym zaopatrzeniem rany warto wykonać dokumentację fotograficzną uszkodzonych okolic ciała. Rozmiar obrażeń wewnętrznych spowodowanych przez pocisk zależy od struktury uszkodzonych tkanek oraz energii kinetycznej pocisku, który na swym przebiegu powoduje wytworzenie jamy. Tkanki wokół niej mogą być znacznie bardziej zniszczone, niż może na to wskazywać wstępna ocena uszkodzeń [8, 9, 6].

Każdy pacjent z raną postrzałową powinien otrzymać szczepionkę przeciwężcową, o ile nie był szczepiony w ciągu ostatnich 10 lat, lub są uzasadnione wątpliwości co do wykonania takiego szczepienia [1, 8].

Rhee and Martin consider all high energy wounds to be potentially dirty, whereas the risk of infection in low energetic gun-shot wounds is small. In their opinion, operative treatment should always be considered in case of joint damage, even if the bullet did not lodge inside. It is essential to remove foreign bodies, bone fragments and swill out the articular cavity very carefully. In case of a lead bullet, its remaining in the joint for a longer time brings the risk of lead toxicosis, that is why its removal is compulsory. In some cases, this can be achieved by means of arthroscopic method. There is no risk of lead toxicosis if the bullet is lodged in soft tissues or in the limb muscles or the axial skeleton muscles. Then it undergoes encapsulation by the connective tissue weakly supplied with blood and the recommendations for its removal are relative [10]. According Gutierrez, if the bullet remains in the soft tissues, there is a risk of its slow migration, even to the knee joint. This can be favoured by the size of the bullet, the earthpull and the action of the muscles. [11].

Gun-shot fractures of the femoral shaft are usually comminuted fractures and the best treatment is their anastomosis within several hours after the trauma by means of an intramedullary nail statically interlocked. In order to decrease the risk of infecting the soft tissues, it is advisable to work on the wound by means of surgery and a several-day antibiotic therapy [5].

According to Persada et al., the risk of infecting the tissues is elevated also in low energetic wounds, what requires a prudent and consistent antibiotic therapy [1]. In case of extensive injuries, the patient should receive the first dose of the antibiotic immediately after admission to hospital. [8]. The coexistent injuries of nerves, although not life-threatening, may cause considerable functional disorders. The prognosis in injuries without the interruption of their continuity is good [5, 6]. Youn et al. believe that only the lack of nerve function after 3-6 months may constitute an indication for operative treatment – neurolysis and suturing one end to the other or the reconstruction with the use of cable transplantation [6]. Injuries of big vessels in perforating wounds of the thigh are rare. An indication for diagnosis extension to arteriography is the presence of clinical symptoms indicating disorders of blood supply to the limb, especially when it accompanies the fracture of the thigh bone, or the contortion of the knee joint [5]. The injury of the arterial capillary may result from the direct action of the bullet, the influence of the bone fragments or result from the cavitation effect caused by the action of the shock wave enclosing the bullet trajectory [6].

In this case study, the bullet injured the joint and ‘spared’ the essential anatomical structures. Putting the fire arm to the body at the moment of the discharge heightened the striking power, and the long, intramuscular bullet trajectory increased the risk of developing the compartmental syndrome. In fear of its occurrence, the state of the limb was monitored in the ward. We have not stated neither significant increase in the perimeter of the

Rhee i Martin są zdania, że wszystkie rany wysokoenergetyczne są potencjalnie zakażone, natomiast ryzyko infekcji w postrzałach niskoenergetycznych jest niewielkie. W ich ocenie zawsze należy rozważyć leczenie operacyjne w przypadku uszkodzenia stawu, nawet jeżeli kula w nim nie utkwiała. Istotnym jest usunięcie ciał obcych, odłamków kostnych i dokładne płukanie jamy stawowej. W przypadku pocisku ołowianego pozostawienie go w stawie przez dłuższy czas niesie ryzyko zatrucia ołowiem, dlatego jego usunięcie jest koniecznością. W części przypadków można to zrobić metoda artroskopową. Niebezpieczeństwa zatrucia ołowiem nie ma gdy kula utkwii w tkankach miękkich lub mięśniach kończyn lub szkieletu osiowego. Ulega wtedy otorbieniu przez słabo ukrwioną tkankę łączną i wskazania do jego usunięcia są względne [10]. Według Gutierrez pozostawienie pocisku w tkankach miękkich uda niesie ryzyko jego powolnego przemieszczania się, nawet do stawu kolannowego, czemu sprzyjać może kształt pocisku, siła ciężkości oraz działanie mięśni. [11].

Postrzałowe złamania trzonu kości udowej są zwykle wieloodłamowe i najlepszym sposobem leczenia jest ich zespolenie w ciągu kilku godzin po urazie gwoździem śródszpikowym ryglowanym statycznie. W celu zmniejszenia ryzyka zakażenia tkanek miękkich wskazane jest dokładne opracowanie chirurgiczne rany oraz kilkudniowa terapia antybiotykowa [5].

W ocenie Persada i wsp. ryzyko zakażenia tkanek jest duże również w ranach niskoenergetycznych, co wymaga rozważnej i konsekwentnej terapii antybiotykowej [1]. W przypadku uszkodzeń rozległych pierwszą dawkę antybiotyku pacjent powinien otrzymać bezpośrednio po przyjęciu do szpitala. [8]. Współistniejące uszkodzenia nerwów, chociaż nie zagrażają życiu, mogą być powodem znacznych zaburzeń czynnościowych. Rokowanie w uszkodzeniach bez przerwania ich ciągłości jest dobre [5, 6]. Youn i wsp. uważają, że dopiero brak powrotu funkcji nerwu po upływie 3-6 miesięcy może stanowić wskazanie do leczenia operacyjnego - neurolyzy i zeszywania koniec do końca lub rekonstrukcji z użyciem przeszczepu kablowego [6]. Uszkodzenia dużych naczyń w ranach przesywających uda należą do rzadkości. Wskazaniem do poszerzenia diagnostyki o arteriografię jest obecność objawów klinicznych wskazujących na zaburzenia ukrwienia kończyny, zwłaszcza gdy towarzyszy złamaniu kości udowej, lub zwknięciu stawu kolannowego [5]. Uszkodzenie naczynia tętniczego może być wynikiem bezpośredniego działaniem kuli, oddziaływania odłamów kostnych lub być następstwem efektu kawitacji spowodowanego działaniem fali uderzeniowej otaczającej tor pocisku [6].

W przypadku prezentowanego chorego kula uszkodziła staw i „oszczędziła” istotne struktury anatomiczne. Przyłożenie broni do ciała w momencie wystrzału potęgowało siłę rażenia pocisku, a długi, śródmięśniowy tor pocisku zwiększał ryzyko rozwoju zespołu ciasnoty przedziałów powięziowych. Z obawy przed jego wystąpieniem stan kończyny był monitorowany na oddziale. Nie

thigh nor disorders in blood supply or limb innervation. The pain was moderate and following its intensity, the patient was obtaining appropriate doses of the drug. Considering a possible migration of the bullet, its removal is required in case of limb injuries. In some cases, it can be carried out following a plan, the patient being properly prepared to this. It is absolutely necessary to remove the bullet from the joint. In justified cases, this may be done with an arthroscopic method. We also believe that the long intramuscular bullet trajectory justified a several day administration of antibiotics and a two-week-anticoagulant prophylaxis with the use of low-molecular-weight heparin.

## CONCLUSIONS

1. Correct diagnostic and treatment procedure in case of gun-shot injuries of the limbs may minimise the number of complications in this group of patients.

stwierdziliśmy istotnego zwiększenia obwodu uda ani zaburzeń ukrwienia bądź unerwienia kończyny. Dolegliwości bólowe były umiarkowane i stosownie do ich natężenia pacjent otrzymywał odpowiednie dawki leków. Mając na uwadze możliwą migrację pocisku, uważamy, że w przypadku zranień kończyn należy dążyć do jego usunięcia. W części przypadków można to wykonać w trybie planowym, po wcześniejszym przygotowaniu chorego. Bezwzględnie koniecznym jest usunięcie kuli ze stawu. W uzasadnionych przypadkach można to wykonać metodą artroskopową. Uważamy również, że długi śródmięśniowy tor pocisku uzasadniał kilkudniowe stosowanie antybiotyków oraz dwutygodniową profilaktykę przeciwzakrzepową z użyciem heparyny drobnocząsteczkowej.

## WNIOSKI

1. Właściwe postępowanie diagnostyczno-lecznicze w przypadku uszkodzeń postrzałowych kończyn może zminimalizować liczbę powikłań w tej grupie chorych.

---

## References/Piśmiennictwo:

1. Persad JJ, Srinivas Reddy R, Saunders MA, Patel J. Gunshot injuries to the extremities: experience of a U.K. trauma center. *Injury, Int. J. Care Injured* 2005. 36: 407-411.
2. Porteous MJL, Edwards SA, Graeme Groom AF. Inner city gunshot wounds. *Injury*. 1997: Vol. 28, Nr 5-6, 385 – 387.
3. Bukur M, Inaba K, Barmparas G, DuBose JJ, Lam L, Branco BC, Lustenberg T, Demetriades D. Self-inflicted penetrating injuries at a Level I Trauma Center. *Injury, Int. J. Care Injured* 2010. 41: 1013-1016.
4. Jorgenson DS, Antoine GA. Advances in the treatment of lower extremity wounds applied to military casualties. *Annals of Plastic Surgery* 1995. 34(3): 298-303.
5. Nicholas RM, McCoy GF. Immediate intramedullary nailing of femoral shaft fractures due to gunshots. *Injury* 1995. Vol 26, No 4: 257-259.
6. Yuan-Kun Tu, G On Tong, Chin-Hsien Wu, Sananpanich K, Kakinoki R. Soft -tissue injury in orthopaedic trauma. *Injury, Int. J. Care Injured* 2008. 3954: S3-S17.
7. Plattner T, Kneubuehl B, Thali M, Zollinger U. Gunshot residue patterns on skin in angled contact and near contact gunshot wounds. *Forensic Science International* 138, 2003; 68-74.
8. Tejan J, Lindsey RW. Management of civilian gunshot injuries of the femur. A review of the literature. *Injury*. 1998: Vol. 29 Suppl. 1: 18-22.
9. Jeffery AJ, Ruddy GN, Robinson C, Morgan B. Computed tomography of projectile injuries. *Clinical Radiology*. 2008; 63: 1160-1166.
10. Rhee JM, Martin R. The management of retained bullets in the limbs. *Injury*. 1997: Vol. 28 Suppl. 3: 23-28.
11. Gutierrez V, Radice F. Late bullet migration into the knee joint. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2003; Vol.19 Nr 3 (March): 1-3.