



Respiratory insufficiency – a complication of a delayed osteosynthesis in multiple organ failure. Case study

Niewydolność oddechowa – powikłanie z przyczyn odroczenia stabilizacji złamań kości w przebiegu urazu wielonarządowego (opis przypadku)

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 1 (9) 2008

Case report/Opis przypadku

DANUTA GIEREK, JANUSZ FUCHS, DARIUSZ GAJNIAK, TOMASZ CZYROWSKI

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 7 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach Górnośląskie Centrum Medyczne

Kierownik: dr n. med. Danuta Gierek

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Dr n. med. Danuta Gierek

Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 7 ŚUM

ul Ziołowa 45-47, 40-635 Katowice, Poland

tel. 32/3598100; e-mail: oait@gcm.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów 1246/1251

Tables/Tabele 0

Figures/Ryciny 0

References/Piśmiennictwo 4

Received: 04.12.2007

Accepted: 18.12.2007

Published: 19.01.2008

Summary

A case of a 23y.o. male after a multiple organ injury is presented in this paper. A delayed osteosynthesis of broken femur was performed. The delay in surgical treatment of the fracture is considered as a cause of respiratory distress in the course of fat embolism. Patient status radically improved after osteosynthesis and intensive therapy.

Key words: respiratory insufficiency, multiple organ injury, adipose embolism

Streszczenie

W pracy opisano przypadek 23 letniego mężczyzny po przebyтым urazie wielonarządowym u którego w trybie odroczonym wykonano zabieg operacyjny stabilizujący złamane udo. Opóźnienie wdrożenia leczenia operacyjnego mogło spowodować niewydolność oddechową o podłożu zatorowości tłuszczowej. Stan chorego po zabiegu operacyjnym i leczeniu w ramach oddziału intensywnej terapii uległ zdecydowanej poprawie.

Słowa kluczowe: niewydolność oddechowa, uraz wielonarządowy, zator tłuszczowy

INTRODUCTION

Multiple organ failure (MOF) is a post-traumatic state of organism's dysfunction in two or more organs; it results in complex and multivariate impairment of function in organs or systems.

MOFs affecting chest and/or central nervous system mainly result in acute respiratory and circulatory insufficiency, whereas those affecting abdomen and locomotor system produce life threat through hypovolemic shock. Emergency care, fast diagnostics, parallel definite treatment and intensive therapy are critical in determining patient's chances and therapeutic success in such cases.

Nevertheless, in some cases reasons for respiratory distress remain undetected despite variety of special tests. Unexplained episodes of hypoxaemia may result from a poorly symptomatic Fat Embolism Syndrome (FES) or early stage of Adult Respiratory Distress syndrome (ARDS).

CASE STUDY

A 23y.o. male, a driver after a car accident was admitted to City Hospital with a MOF. After initial diagnostics multiple fracture of right femur, penetrating wound of right knee, fractures of: right fibula, left lateral malleolus without dislocation, 5th metatarsal bone of left foot, cut wound of left hand, fracture of IVth left metacarpal bone were stated. Initial treatment was a splint immobilization of the hand and forearm, skeletal retraction of the right tibial tuberosity and plaster cast for left crus.

After a ten hours observation the patient was transferred to a 100km distant Clinic of Orthopedics and Traumatology of The Upper Silesia Medical Center in Katowice after a chest and abdominal trauma was suspected.

On admission to the Clinic the patient was anxious, in poor general status at a limit of respiratory sufficiency. In the initial blood count: Hb – 9,6g%, Hct – 27,9%, Plt – 69 G/l; entry biochemical tests: total serum protein 4,56g%, the remaining ones within normal limits. In a chest radiogram signs of contusion at the base of lung were discovered, disseminated peripheral alveolar densities in the lungs, especially in basal segments in chest CT. The adjacent soft tissues and bones showed no traumatic changes. In the abdominal CT no pathologies were stated. The patient was given a transfusion of 2 units of RBC concentrate because of a falling hemoglobin concentration to 8g%.

After general worsening of patient's status, including growing dyspnoe and low blood pressure, the patient was transferred to local IT ward.

On admission to the IT ward patient's condition was bad. The patient was conscious, temporarily anxious, with respiratory and circulatory insufficiency: O₂ saturation 88%, circulation supported with dopamine infusion 4ug/kg/min, blood pressure 80/60mmHg, tachycardia 120bpm, central venous pressure 10cmH₂O. On physi-

WSTĘP

Obrażenia wielonarządowe to pourazowe uszkodzenia organizmu z upośledzeniem funkcji dwóch lub więcej narządów; powodują złożone i wielokierunkowe zaburzenia funkcji układów i narządów.

Urazy mnogie dotyczące klatki piersiowej i ośrodkowego układu nerwowego powodują głównie ostrą niewydolność krążeniowo-oddechową, natomiast obrażenia brzucha i narządu ruchu prowadzą w krótkim czasie do stanu zagrożenia życia w mechanizmie wstrząsu hipowolemicznego. Tylko specjalistyczna pomoc doraźna, szybka diagnostyka, jednoczesne leczenie operacyjne oraz intensywne terapie dają szansę i możliwość osiągnięcia sukcesu w leczeniu tych chorych.

Należy jednak zaznaczyć, że pomimo wykonania wielu specjalistycznych badań, w części przypadków nie udaje się jednoznacznie ustalić przyczyny zaburzeń w układzie oddechowym. Niewyjaśnione epizody hipoksemii mogą być spowodowane skąpoobjawowym zespołem zatorowości tłuszczowej (*Fat Embolism Syndrome* FES) lub początkowym stadium zespołu ostrej niewydolności oddechowej (*Adult Respiratory Distress Syndrome* ARDS).

OPIS PRZYPADKU

23-letni mężczyzna, po wypadku komunikacyjnym (kierowca samochodu), z urazem wielonarządowym został przewieziony do Szpitala Miejskiego, gdzie po przeprowadzeniu wstępnej diagnostyki stwierdzono: złamanie wielopoziomowe kości udowej prawej, ranę drażącą kolana prawego, złamanie kości strzałkowej prawej, złamanie kostki bocznej lewej bez przemieszczenia oraz złamanie V kości śródstopia lewego, raną ciętą ręki lewej, złamanie IV kości śródreza lewego. Obrażenia chorego wstępnie zaopatrzono poprzez unieruchomienie przedramienia i ręki w szynie gipsowej, założenie wyciągu szkieletowego za guzowatość kości piszczelowej prawej oraz założenie szyny gipsowej na lewe podudzie.

Po kilkunastu godzinach, z powodu pogarszającego się stanu ogólnego, podejrzania urazu klatki piersiowej i jamy brzusznej, chorego przekazano celem dalszego leczenia do oddległego o 100 km Górnośląskiego Centrum Medycznego w Katowicach – Kliniki Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu.

Przy przyjęciu do Kliniki Ortopedii chory był niespokojny, w stanie ogólnym ciężkim, na granicy wydolności oddechowej. W wykonanych badaniach laboratoryjnych stwierdzono: Hb – 9,6 g%, Ht – 27,9 %, PLT – 69 tys./mm³, białko całkowite w surowicy – 4,65 g%, pozostałe wyniki badań w normie. W wykonanych badaniach obrazowych stwierdzono: RTG klatki piersiowej – cechy stłuczenia dolnych partii płuc, TK klatki piersiowej - rozsiane obszary zagęszczeń pęcherzykowych w obwodowych partiach płuc zwłaszcza w segmentach podstawnych. Pozostałe struktury tkankowe i kostne nie wykazywały zmian pourazowych. W badaniu TK jamy brzusznej nie stwierdzono odchyleń od stanu prawidłowego.

cal examination abdomen was soft and painless on palpation, peristaltics audible, orthopedic status as described above. Laboratory tests showed Hb concentration 12,2g%, Hct 34%, WBC – 9,6 tys., PLT – 45 tys., białko całkowite w surowicy – 4,22 g%, CRP – 139,9 mg/l, INR – 1,3, CPK – 2179 U/l, gazometria: pH – 7,37, PCO₂ – 41,7 mm Hg, PO₂ – 67,1 mmHg, HCO₃ act. – 23,7 mmol/l, BE – -1,5mmol/l, SaO₂ – 92,9 % on passiv oxygen therapy 6l/min, the rest of the results within normal limits.

A constant infusion of pressor amines, antithrombotic treatment (enoxaparine 0,4ml/day s.c.), broad spectrum antibiotic therapy were introduced. Passive oxygen therapy and respiratory physical therapy were applied as well. Despite intensive treatment a constant reduction of arterial blood oxygen saturation was noted in the passing hours. A control arterial blood gas (ABG) test showed: pH 7,38, PO₂ – 46,5 mm Hg, PCO₂ – 42,8 mm Hg, HCO₃ – 25 mmol/l, BE – 0,0 mmol/l, SaO₂ – 81,8%.

On auscultation crepitations were diagnosed at the bases of the lungs. An urgent chest X-ray was scheduled, which revealed diffuse intermingling lung opacification in the lower parts of lungs, mostly on the right side. In the middle area of the right lung horizontal white smudges 4 and 5cm long. Cardiovascular shadow was normal. The picture was referred to as bilateral post-traumatic or inflammatory lesions with overlapping signs of infarction in the right lung.

In default of patients improvement and considering MOF with long bones fractures and progression of the x-ray findings and worsened ABG, acute respiratory insufficiency in the course of lung embolism was suggested.

An angio-CT was performed to confirm the suspicion. In the scans embolic material was found in pulmonary trunk and in both pulmonary arteries, as well as in their off-springs. In comparison to the previous imaging a minimal content of fluid in pleural cavities was found. Nevertheless an infusion of 20,000U.I/24h of nonfractionated heparin was administered.

An urgent orthopedic consultation was scheduled and the need of the right femur reposition was strongly suggested to the consultant. The patient was qualified for the operation as critical indication. On the second day of hospitalization in ICU a surgical osteosynthesis was done with a marrow nail. The delayed operation due to cardiopulmonary instability was done under general anesthesia. Mechanical ventilation was carried out with an intensive antithrombotic treatment. In 4th hour after the operation patient was diagnosed as respiratory sufficient, mechanical ventilation was aborted and patient was extubated.

In the next days a gradual improvement was observed. Antibiotic therapy continued (amoxicillin+clavulanic acid, amikacin), proton-pump inhibitor was administered (omeprazolom), low doses of HCT (50mg, 4 per day),

wego. Z powodu spadku Hb do 8,0 g% pacjentowi przetoczono dwie jednostki koncentratu krwinek czerwonych.

W drugiej dobie hospitalizacji, ze względu na pogarszający się stan ogólny – spadek ciśnienia tętniczego, nasilającej się duszności – chorego przekazano do Oddziału Anestezjologii i Intensywnej Terapii.

W chwili przyjęcia do OAiIT stan pacjenta był bardzo ciężki. Chory był przytomny, okresowo pobudzony, niewydolny oddechowo i krążeniowo: saturacja 88%, krążenie podtrzymywane wlewem środków presyjnych – Dopamina w dawce 4ug/kg/min. (RR 80/60), tachykardia 120/min., OCŻ – 10 cm H₂O. W badaniu fizykalnym brzuch był miękki, palpacyjnie niebolesny, perystaltyka słyszalna, zaopatrzenie ortopedyczne złamań jak opisano powyżej. W badaniach laboratoryjnych twierdzono: Hb – 12,2g%, Ht – 34%, Leu – 9,6 tys., PLT – 45 tys., białko całkowite w surowicy – 4,22 g%, CRP – 139,9 mg/l, INR – 1,3, CPK – 2179 U/l, gazometria: pH – 7,37, PCO₂ – 41,7 mm Hg, PO₂ – 67,1 mmHg, HCO₃ akt. – 23,7 mmol/l, BE – -1,5mmol/l, SaO₂ – 92,9 % na tlenoterapii biernej 6l O₂/ min., pozostałe wyniki badań laboratoryjnych nie odbiegały od normy.

Zastosowano intensywne postępowanie farmakologiczne z uwzględnieniem ciągłego wlewu amin presyjnych, leczenia przeciwzakrzepowego (Clexane 1 × 0,4ml), szerokospektralnej antybiotykoterapii. Stosowano również tlenoterapię bierną oraz fizykoterapię oddechową. Pomimo intensywnego leczenia, w kolejnych godzinach obserwowano ciągły spadek saturacji krwi tętniczej. W kontrolnym badaniu gazometrycznym stwierdzono: pH 7,38, PO₂ – 46,5 mm Hg, PCO₂ – 42,8 mm Hg, HCO₃ – 25 mmol/l, BE – 0,0 mmol/l, SaO₂ – 81,8%.

W badaniu fizykalnym stwierdzono: osłuchowo u podstawy obu płuc trzeszczenia. W trybie pilnym wykonano kolejne badanie RTG klatki piersiowej w którym uwidoczniło obustronne, zlewające się drobnoplamiste cienie w dolnych partiach płuc, o większym nasileniu po stronie prawej. W środkowym polu płuca prawego ujawniono poziome, smugowate cienie dł. 4 i 5 cm. Sylwetka sercowo- naczyniowa w normie. Obraz odpowiadał obustronnym zmianom pourazowym lub zapalnym z podejrzeniem nakładających się zmian zawałowych w prawym płucu.

W związku z brakiem poprawy stanu klinicznego pacjenta, oraz rozpoznaniem urazu wielonarządowego z towarzyszącymi złamaniami kości długich, progresją zmian na zdjęciu RTG klatki piersiowej oraz pogorszeniu parametrów gazometrycznych, wysunięto podejrzenie ostrej niewydolności oddechowej spowodowanej materiałem zatorowym.

W celu weryfikacji rozpoznania wykonano badanie angio-TK. W tym badaniu w obrębie pnia oraz obu tętnic płucnych i ich rozgałęzień nie uwidoczniło materiału zatorowego, a w porównaniu z poprzednimi badaniami stwierdzono jedynie pojawienie się niewielkiej ilości płynu w obu jamach opłucnowych. Pomimo tego zdecydowano o włączeniu stałego wlewu heparyny niefrakcjonowanej w dawce 20tys. j./24 h.

analgetics (phentanyl, morphine, paracetamol), passive oxygen therapy. On the 4th day after surgery patient was released from ICU for the Clinic of Orthopedics.

DISCUSSION

Acute respiratory distress in patients with MOF is a clinical problem. In many cases it becomes a life threatening event, influences patient's prognosis and even can affect other organs' function. Early detection of risk factors and sufficient monitoring allow to make early diagnosis, while definite treatment prevents from complications.

Co-existing complex lesions, multiple fractures, shock, disturbed consciousness after a head injury often impair correct clinical judgment. A primary cause of a dynamically progressing disease remains undiscovered. Hypoxaemia may result from a sub-clinical fat embolism syndrome or early stage of ARDS.

Incidence of FES in patients with femur or pelvis fractures is given in a wide range: 0,5-20% [1,2], though even higher – 30%, is sometimes suggested in multiple fractures [4]. Asymptomatic course of FES is also known, especially in multiple bone fractures [4,1]. The applied diagnostics is usually aimed at exclusion of other causes and monitoring of therapy rather than confirming the diagnose. The reason for this is default of specific tests for fat embolism [3]. Various tests for fat detection in urine, blood, sputum are described in readings. Analysis of bronchoalveolar lavage is not standardized neither for the method nor for interpretation. Biochemical blood tests like blood cells count, calcium concentration, plasma lipase activity are in a lack of clear interpretation referring to FES. Hypoxia and hypocapnia are usually revealed in ABG thus suggesting impaired respiration. Chest radiograms are usually within normal limits on admission and progress to pathologic within next 1-3 days; however the judgment is difficult in lung contusion. Sinus tachycardia is usually found in electrocardiogram, while in acute cases right ventricle overload can be stated as well as nonspecific reversed T and RBBB. In angio-CT scans embolic material is often not seen in neither pulmonary trunk nor in its off-springs due to minimal size of the obliterating elements.

W trybie pilnym wykonano konsultację ortopedyczną, z wyraźną sugestią konieczności wykonania operacyjnej stabilizacji uda prawego. Chorego zakwalifikowano do zabiegu ze wskazań życiowych. W drugiej dobie pobytu w OAiT wykonano operacyjne zespolenie uda prawego, przy użyciu gwoźdźcia śródszpikowego. Odroczony, ze względu na niestabilność krążeniowo-oddechową, zabieg operacyjny wykonano w znieczuleniu ogólnym. Po zabiegu kontynuowano wentylację mechaniczną respiratorem oraz intensywne leczenie przeciwzakrzepowe. W 4 –tej godzinie po zabiegu operacyjnym, po stwierdzeniu wydolności oddechowej zaprzestano wentylacji mechanicznej i rozintubowano chorego.

W kolejnych dniach obserwowano stałą poprawę stanu ogólnego pacjenta. Kontynuowano antybiotykoterapię (Augmentin i Amicin), leczenie osłonowe IPP (prazol), małe dawki HCT (4 razy 50mg), leczenie przeciwbólowe (FNT, MF, Perfalgan), tlenoterapię bierną. W 4 dobie leczenia chorego przytomnego, wydolnego krążeniowo i oddechowo, przekazano w celu dalszego leczenia do Kliniki Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu GCM.

DYSKUSJA

Ostra niewydolność oddechowa u pacjentów po urazie wielonarządowym stanowi poważny problem kliniczny. Niejednokrotnie jest przyczyną bezpośredniego zagrożenia życia, wpływa na rokowanie, a także stanowi czynnik nasilający zaburzenia funkcji innych narządów. Wczesne określenie czynników ryzyka i zastosowanie odpowiedniego monitorowania pozwala wykryć zaburzenia już na wczesnym etapie, a włączone leczenie przyczynowe zwykle zapobiega rozwojowi powikłań.

Współistnienie złożonego charakteru obrażeń, licznych złamań, objawów wstrząsu, czy zaburzeń świadomości, po towarzyszącym urazie głowy, często utrudnia ocenę kliniczną, a ustalenie pierwotnej przyczyny dynamicznie rozwijającego się obrazu chorobowego staje się niemożliwe. Hipoksemia może być związana z subkliniczną postacią zespołu zatorowości tłuszczowej lub początkowymi stadiami zespołu ostrej niewydolności oddechowej.

Częstość występowania zatorowości tłuszczowej, u pacjentów ze złamaniem kości udowej lub miednicy, określa się w literaturze w szerokim przedziale od 0,5% do 20% [1, 2] choć sugeruje się nawet wyższą wartość 30% w przypadku złamań wielomiejscowych [4]. Opisano również występowanie zatorowości, o przebiegu bezobjawowym w przypadku większości złamań [4, 1]. Wykonywana w tych przypadkach diagnostyka zwykle służy wykluczeniu innego tła chorobowego i monitorowaniu terapii, niż pełnemu potwierdzeniu diagnozy. Przyczyną jest brak specyficznych badań diagnostycznych potwierdzających rozpoznanie zatorowości tłuszczowej [3]. W piśmiennictwie opisywanych jest wiele metod stosowanych dla oceny obecności tłuszczu w moczu, krwi, płwocinie. Ocena popłuczyn oskrzelowo-pęcherzykowych (*Bronchoalveolar Lavage BAL*) – w tej meto-

Actual bibliographic study also proves missing clear and confirmed therapeutic methods while lack of definite treatment allows for symptomatic therapy only. Application of heparin is not proved to be efficient in such cases, even though is often applied.

Because of the diagnostic difficulties and default of a one meaning therapeutic scheme, optimal time for surgical osteosynthesis of the broken long bones as a prophylaxis of FES is emphasized. Most authors agree that definite stabilization of the fracture both in simple injury and multiple organ failure significantly reduces incidence of fat embolism syndrome [1].

dzię brak standaryzacji metody i interpretacji wyniku. Badania biochemiczne surowicy krwi np. morfologia, poziom wapnia, aktywność lipazy osoczowej – brak możliwości jednoznacznego zinterpretowania wyników w odniesieniu do FES. Gazometria krwi tętniczej – zwykle ujawnia hipoksje i hipokapnię wskazując jedynie na występowanie zaburzeń w układzie oddechowym. RTG klatki piersiowej - zwykle prawidłowy przy przyjęciu, z progresją zmian w okresie 1-3 dni; ocena jest jednak utrudniona zwłaszcza jeżeli współistnieje stłuczenie płuc. W badaniu EKG zwykle obserwowana jest tachykardia zatokowa, a w przypadkach o gwałtownym przebiegu z przeciążeniem prawej komory, także niespecyficzne odwrócenie załamek T i RBBB). W badaniu Angio-TK zazwyczaj nie uwidacznia się materiału zatorowego w pniu tętnicy płucnej ani w jej odgałęzieniach z powodu małej średnicy materiału zatorowego.

Aktualny przegląd piśmiennictwa wskazuje również na brak jednoznacznie potwierdzonych metod terapii, a brak swoistego leczenia przyczynowego pozwala jedynie na leczenie objawowe. Nie potwierdzono również skuteczności zastosowania heparyny, choć w tych przypadkach jest często stosowana.

W związku z trudnościami diagnostycznymi i brakiem jednoznacznego schematu terapii podkreśla się rolę odpowiedniej profilaktyki FES w postaci wyboru optymalnego czasu dla zabiegowego zaopatrzenia złamania kości długich. Większość autorów jest zgodna, że definitywna stabilizacja przeprowadzona we wczesnym okresie pourazowym, tak u pacjentów z izolowanym złamaniem jak i u tych po urazie wielonarządowym, znacząco zmniejsza częstość występowania tego zespołu [1].

References/Piśmiennictwo:

1. *Crinin DF, Loughrey J, Donnelly M. Monitoring patients with long bone fractures. Anaesthesia 1999; 5,5:506*
2. *Georgopoulos D, Bouros D. Fat embolism syndrome: clinical examination is still the preferable diagnostic method. Chest 2003; 123, 4: 1196-201*
3. *Glover P, Worthley LI. Fat embolis. Crit Care Resusc 1999; 1,3: 276-84*
4. *Huber-Lang M, Brinkmann A, Straeter J, Beck A, Gauss A, Gebhard F. An unusual ca of early fulminant post-traumatic at embolism syndrome. Anaesthesia 2005; 60,11: 1141-3*