

WALDEMAR HŁADKI

Klinika Medycyny Ratunkowej i Obrażeń Wielonarządowych II Katedry Chirurgii Ogólnej UJCM w Krakowie

Kierownik katedry: prof. dr hab. D. Karcz

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

dr hab. n. med. Waldemar Hładki

Klinika Medycyny Ratunkowej i Obrażeń Wielonarządowych UJ CM w Krakowie

ul. Kopernika 21, 31-501 Kraków

tel. 012-424-82-13, fax 012-421-34-56, e-mail: whladki@interia.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów 3266/2703

Tables/Tabele 0

Figures/Ryciny 2

References/Piśmiennictwo 55

Received: 22.12.2007

Accepted: 17.05.2008

Published: 01.02.2009

Summary

Even though abdominal traumas still constitute a small percentage of bodily injuries, their number has been growing considerably over the recent years, and they are one of the main life threats after accidents. A particular increase in the number of patients with abdominal trauma can be observed in patients with multiple bodily injuries. The efficacy of their therapy depends on correct procedures, equipment and specialistic treatment at the pre-hospital stage, at the hospital emergency ward, at the operation theatre and at the intensive care unit. Procedures complying to the rules of the Advanced Trauma Live Support at the site of the accident and while transporting the patient, modern diagnostic methods with an application of ultrasonographic examination and computed tomography allow to increase the survival rate of the patients. A quick diagnosis in the case of massive bleedings into the abdominal cavity following multiorgan injuries offers a chance of survival. The paper presents the rules of proceeding with patients suffering from blunt and penetrating injuries of the abdominal cavity. The main factor, decisive for the diagnostic possibilities and the choice of treatment is the patient's haemodynamic stability. The paper describes the emergency procedure in abbreviated laparotomy and damage control procedures as well as the procedure of staged laparotomy. Attention has been paid to a partly different procedure in the case of abdominal trauma coexisting with injuries of other body areas, and to the growing number of indications for preoperative treatment, mainly of isolated abdominal traumas, including the use of interventional radiology.

Key words: algorithm, management, abdominal injuries, multiple injuries

Streszczenie

Choć obrażenia narządów jamy brzusznej stanowią nadal niewielki odsetek obrażeń ciała to ich liczba w ostatnich latach znacznie wzrasta, a są one jedną z głównych przyczyn zagrożenia życia po urazach. Szczególny wzrost liczby chorych z obrażeniami brzucha nastąpił u chorych z mnogimi obrażeniami ciała. Skuteczność leczenia chorych zależy od prawidłowego postępowania, zaopatrzenia i leczenia specjalistycznego na etapie postępowania przedszpitalnego, w szpitalnym oddziale ratunkowym, oraz na sali operacyjnej i w oddziale intensywnej terapii. Postępowanie zgodnie z ustaleniami Advanced Trauma Live Support na miejscu zdarzenia i w czasie transportu chorego, nowoczesne metody diagnostyczne z zastosowaniem badania ultrasonograficznego, oraz tomografii komputerowej pozwalają obecnie na poprawienie przeżywalności chorych. Szybkie postawienie rozpoznania w przypadku masywnych krwotoków do jamy brzusznej w następstwie uszkodzeń wielonarządowych daje szansę przeżycia. W artykule przedstawiono zasady postępowania u chorych z obrażeniami tępymi i przenikającymi jamy brzusznej. Głównym czynnikiem decydującym o możliwościach diagnostycznych i wyborze sposobu leczenia jest stan hemodynamicznej stabilności pa-

cjenta. Omówiono postępowanie ratunkowe w ramach skróconej laparotomii – abbreviated laparotomy i procedury damage control, oraz postępowania w ramach laparotomii etapowej – staged laparotomy. Zwrócono uwagę na częściową odmienność postępowania w przypadku obrażeń brzucha współistniejących i obrażeniami innych okolic ciała, oraz na coraz szersze wskazania do leczenia zachowawczego głównie izolowanych obrażeń jamy brzusznej, także z wykorzystanie radiologii interwencyjnej.

Słowa kluczowe: algorytm, postępowanie, obrażenia jamy brzusznej, mnogie obrażenia ciała

INTRODUCTION

Abdominal traumas constitute about 5% of all bodily injuries, half of them being accompanied by injuries of other body areas (head, limbs, chest). Abdominal trauma may lead to the damage of parenchymatous organs (usually spleen and liver) with an accompanying bleeding or a massive internal bleeding, or to the damage of the lumen of the alimentary tract and to peritonitis. Bleedings into the abdominal cavity may also occur in the case of injuring the blood vessels of the pancreas and intestines, injuring the kidneys, blood vessels of the retroperitoneal space, and the organs of the pelvis beyond the peritoneal cavity (urinary bladder, uterus, adnexa), when the bleeding enters the peritoneal cavity. The necessity of a prompt surgical intervention or the possibility to perform the necessary diagnostic examinations before starting the treatment itself depend mainly on the patient's haemodynamic stability. Abdominal trauma may endanger the patient's life in a very short time, which determines the right priority of treating the injuries of other body areas. On the other hand, the possibility of clinical symptoms occurring with a certain delay may pose diagnostic difficulties, particularly in the initial period after the accident. An objective evaluation of abdominal organs with the use of ultrasonographic examination, computed tomography or diagnostic peritoneal lavage is necessary in haemodynamically stable patients. However, the procedure depends also on the injury being isolated or not. Among the patients with multiple bodily injuries, 25% display significant abdominal trauma, the percentage growing slowly but steadily over the last decade or two. In these circumstances, diagnosing an abdominal trauma may prove difficult due to a coexistence of other injuries [25, 30, 34, 38].

WSTĘP

Obrażenia jamy brzusznej stanowią około 5% wszystkich obrażeń ciała, a połowie z nich towarzyszą obrażenia innych okolic ciała (głowy, kończyn, klatki piersiowej). Urazy jamy brzusznej mogą prowadzić do uszkodzenia narządów miękkich (najczęściej śledziona i wątroba) z towarzyszącym im krwawieniem, lub masywnym krwotokiem wewnętrznym, czy też do uszkodzenia światła przewodu pokarmowego i zapalenia otrzewnej. Do krwotoków do jamy brzusznej może dochodzić także przy uszkodzeniu naczyń krwionośnych zaopatrujących trzustkę i jelita, oraz przy uszkodzeniu nerek, naczyń krwionośnych przestrzeni zaotrzewnowej, oraz narządów miednicy znajdujących się poza jamą otrzewnej (pęcherz moczowy, macica, przydatki), kiedy krwotok przedostaje się do jamy otrzewnej. Konieczność szybkiej interwencji operacyjnej, lub możliwość wykonania niezbędnych badań diagnostycznych i dopiero potem podjęcia właściwego leczenia zależy w głównej mierze od stabilności hemodynamicznej pacjenta. Obrażenia narządów jamy brzusznej mogą w bardzo krótkim czasie spowodować zagrożenie życia i określać właściwy priorytet zaopatrywania uszkodzeń innych okolic ciała. Z drugiej strony, możliwość pojawienia się objawów klinicznych z pewnym opóźnieniem, może prowadzić do trudności diagnostycznych, szczególnie w początkowym okresie po urazie. Obiektywna ocena narządów jamy brzusznej z użyciem badania ultrasonograficznego (USG), tomografii komputerowej (KT) czy diagnostycznego płukania otrzewnej (DPO) jest niezbędna u pacjentów stabilnych hemodynamicznie. Natomiast dla sposobu zaopatrzenia ma także znaczenie, czy obrażenie jest izolowane, czy też nie. Spośród pacjentów z mnogimi obrażeniami ciała (MOC), istotne dla chorego obrażenia brzucha ma ponad 25% poszkodowanych i odsetek ten powoli, ale systematycznie wzrasta w ciągu ostatnich kilkunastu lat. W tej sytuacji rozpoznanie obrażeń narządów jamy brzusznej może być utrudnione z powodu współistnienia innych obrażeń [25,30,34,38].

In the victims who die at the site of the accident, in 50% of cases it is a massive abdominal bleeding that constitutes the main cause of death. In Poland, 80% of abdominal injuries are closed (blunt) injuries, occurring mostly due to traffic accidents and falls from a height or a direct blow e.g. a fist blow or a kick. Blunt abdominal traumas are more difficult to diagnose. It is worth remembering that blunt injuries of the lower chest with broken ribs may damage spleen and liver, while pelvis breakages may lead to injuries within the area of the intestines. In the USA almost half of the cases are open (penetrating) injuries (gunshot and stab wounds). There is a marked dominance of men (over 75% of the casualties) and young people (the average age being hardly over 30) [14, 24, 41, 48]. Injuries penetrating into the abdominal cavity are usually caused by the use of knives or shotguns; however, the size of the external wound does not usually correspond to the extent of damage inside the abdominal cavity. Almost always, they require surgical treatment. Their diagnosis is easy and the treatment should be provided urgently or immediately, according to the type of injury and the patient's haemodynamic condition [34, 38, 50]. A conventional period of time, within which the patient (including patients with abdominal traumas) should undergo initial treatment, his life functions should be protected, and potentially lethal metabolic processes should be reversed, is called „the golden hour”. That time must be utilized to the utmost by the team of doctors, rescuers, nurses, and diagnosticians [13, 14, 17, 25].

PRE-HOSPITAL PROCEDURES

In the case of patients with suspected abdominal trauma, the procedure at the site of the accident depends on the patient's haemodynamic stability. If the patient is haemodynamically stable, the procedure is reduced to a quick application of the ATLS (Advanced Trauma Life Support) recommendations according to the rule „stay and play” [2]. First of all, it includes a thorough initial examination of a fully undressed patient according to the ABC scheme, diagnosing a closed or penetrating abdominal injury (abdominal wound, skin abrasion, skin ecchymoses, increased circumference of the abdomen with liquid in the abdominal cavity found in the course of a physical examination), looking for symptoms of a haemorrhagic shock as well as diagnosing or excluding injuries of other body areas which should also be initially treated. Injuries of the alimentary tract without subsequent massive bleeding do not pose an immediate threat to the patient's life and it is only peritonitis that significantly aggravates the patient's condition. In the case of haemodynamically unstable patients, when an applied liquid and pharmacological resuscitation proves ineffective, or when the transport to the nearest hospital takes not more than 5 minutes, the rule of „scoop and run” should be followed [4, 28], or rather, as modified by the author of the paper: „scoop, run, and play”, so that the time of transport is used, as far as the circumstances allow, for pro-

Spośród tych, którzy giną na miejscu wypadku aż u 50% główną przyczyną bywa intensywne krwawienie do jamy brzusznej. W Polsce 80% obrażeń jamy brzusznej to obrażenia zamknięte (tępe), które powstają głównie w następstwie wypadków komunikacyjnych i upadków z wysokości, czy bezpośredniego uderzenia, np. uderzenia pięścią, lub kopnięcia. Tępe obrażenia jamy brzusznej są trudniejsze do rozpoznania. Warto pamiętać, że tępe obrażenia dolnej części klatki piersiowej ze złamaniami żeber mogą powodować obrażenia śledziony i wątroby, a złamania miednicy prowadzić do uszkodzeń w obrębie jelit. W Stanach Zjednoczonych prawie połowę przypadków stanowią uszkodzenia otwarte (przenikające) (rany postrzałowe i klute). Wyraźnie dominują mężczyźni (ponad 75% poszkodowanych) i ludzie młodzi (średni wiek niewiele ponad 30 lat) [14,24,41,48]. Obrażenia drażące do jamy brzusznej są głównie powodowane użyciem noży lub broni palnej, jednakże wielkość rany zewnętrznej zwykle nie odpowiada rozległości obrażeń wewnątrz jamy brzusznej. Prawie zawsze wymagają leczenia operacyjnego. Ich rozpoznanie jest łatwe, a zaopatrzenie powinno odbyć się w trybie pilnym bądź natychmiastowym w zależności od rodzaju uszkodzeń i stanu hemodynamicznego chorego [34,38,50]. Umownie przyjęty czas w ramach którego należy wstępnie zaopatrzyć chorego, w tym także poszkodowanego z obrażeniami jamy brzusznej, zabezpieczyć jego czynności życiowe i odwrócić procesy metaboliczne mogące doprowadzić do jego zgonu nazwano „złota godzina”. Czas ten musi być optymalnie wykorzystany przez zespół lekarzy, ratowników, pielęgniarek i diagnostów [13,14, 17,25].

POSTĘPOWANIE W WARUNKACH PRZEDSZPITALNYCH

U pacjentów z podejrzeniem obrażeń brzucha postępowanie na miejscu wypadku jest uzależnione od stabilności hemodynamicznej chorego. U chorego stabilnego hemodynamicznie sprowadza się to do szybkiego stosowania zaleceń ATLS (Advanced Trauma Life Support) wg reguły „zostań i działaj” – „stay and play” [2]. W pierwszej kolejności, do wstępnego dokładnego badania rozebranego całkowicie poszkodowanego wg schematu ABC....., rozpoznania zamkniętego lub drażącego obrażenia jamy brzusznej (rany brzucha, otarcia naskórka, skórne podbiegnięcia krwawe, powiększenie obwodu brzucha ze stwierdzanym w badaniu fizykalnym płynem w jamie brzusznej), oraz poszukiwania objawów wstrząsu krwotocznego, a także rozpoznania lub wykluczenia obrażeń innych okolic ciała, które również należy wstępnie zaopatrzyć. Obrażenia przewodu pokarmowego bez następowego intensywnego krwawienia nie powodują doraźnie bezpośredniego zagrożenia życia i dopiero zapalenie otrzewnej istotnie pogarsza stan chorego. W przypadku chorych niestabilnych hemodynamicznie, kiedy rozpoczęta resuscytacja płynowa i farmakologiczna okazuje się nieskuteczna, lub kiedy czas dojazdu do najbliższego szpitala potrwa najwyżej do 5 minut należy postępować wg reguły „bierz i pędź” – „scoop and run” [4,28],

tecting the patient in the circulatory, respiratory, and pharmacological aspect as well as for monitoring his life parameters. The hospital must be immediately notified of the need to prepare an operating theatre, medical staff, and several universal blood units for the patient's admission. Simultaneously, an intensive anti-shock treatment should be continued, passive oxygen therapy should be administered, and – if there are indications – oral intubation with mechanical ventilation (assisted or substitutive) should be applied. An access to veins should be provided. Blood should be drawn for blood typing and for a cross-matching test [1, 5, 14, 40, 42]. If an access to a vein is obtained, liquid therapy with colloidal preparations and crystalloids proves to be the most important part of anti-shock treatment in these circumstances. The desired effect is achieved with the use of Dextran 70, hydroxyethyl starch (HES), lactated Ringer's solution, and hypertonic 7.5% salt solution. [1, 14, 25, 34, 38]. Liquid resuscitation should be supplemented with inotropic resuscitation (dopamine, dobutamine).

The possibility of an alimentary tract injury must always be taken into account, therefore it is by all means advisable to administer a broad-spectrum antibiotic as early as the initial procedures are undertaken by the ambulance team. It is also advisable to administer short-action analgesics for the time of transport, not only to conscious patients. Other important rescue procedure is applying sterile dressings to the wounds. Exenterated intestines should also be covered with sterile dressing, without being placed back in the peritoneal cavity. Conscious patients, complaining of abdominal pain, should be put in transport with their legs bent in the hip and knee joints so that the tension of the abdominal muscles is released and pain stimuli from the irritated peritoneum are reduced. In order to prevent heat loss and hypothermia, the patients, particularly those haemodynamically unstable, must be covered with a blanket or a foil hypothermia blanket. The transporting ambulance should always have the warning signal turned on. Meanwhile, the patient's medical documentation should be prepared [2, 13, 30, 50].

HOSPITAL PROCEDURES

Hospital emergency ward

The patient should be transferred swiftly to the emergency ward. The ambulance team informs the medical staff, orally and with precise written documentation, of the patient's condition, his collected history and initially diagnosed bodily injuries; if needed, the formerly drawn blood is left for blood typing and other laboratory assays. In the hospital emergency ward further diagnosis and initial treatment of patients with abdominal traumas takes place, and the possible extent of diagnostic examinations or life-saving procedures depends on the patient's general condition at the moment of his being transferred by the ambulance doctor. The emergency ward doctor examines the patient again and evaluates his condition according to the ATLS standards, paying attention first to

a w rozumieniu autora tego opracowania wg własnego rozszerzenia „bierz, pędź i działaj” – „scoop, run and play”, tak aby czas transportu wykorzystać w miarę jego warunków do krążeniowego, oddechowego i farmakologicznego zabezpieczenia poszkodowanego, oraz monitoringu parametrów życiowych. Należy niezwłocznie powiadomić szpital, o konieczności przygotowania sali operacyjnej, personelu medycznego, oraz kilku jednostek krwi uniwersalnej na przyjęcie poszkodowanego. Jednocześnie nadal należy prowadzić intensywne leczenie przeciwwstrząsowe, stosować tlenoterapię bierną, lub jeżeli są wskazania to stosować ustną intubację ze wentylacją mechaniczną, wspomaganą lub zastępczą. Zabezpieczyć dostęp do żył. Pobrać krew na oznaczenie grupy krwi i próbę krzyżową [1,5,14,40,42]. Jeżeli uzyskamy dostęp do żyły, terapia płynowa preparatami koloidowymi i krystaloidami jest w tej sytuacji najistotniejszym elementem postępowania przeciwwstrząsowego. Dextran 70, Hydroksyetyloskrobia (HES), buforowany mleczanem roztwór Ringera, oraz hipertoniczny 7,5% roztwór soli przynoszą oczekiwany efekt [1,14,25,34,38]. Resuscytację płynową należy uzupełnić resuscytacją inotropową (dopamina, dobutamina).

Ponieważ zawsze należy się liczyć z możliwością uszkodzenia przewodu pokarmowego, podanie antybiotyku o szerokim spektrum działania już na etapie zaopatrzenia przez zespół karetki pogotowia jest jak najbardziej wskazane. Podawanie na czas transportu krótko działających środków przeciwbólowych jest również właściwe i nie powinno ograniczać się tylko do osób przytomnych. Kolejne istotne procedury ratunkowe to zaopatrzenie ran jałowymi opatrunkami, którymi także okrywamy wytrzewione jelita bez wprowadzania ich z powrotem do jamy otrzewnej. Chorych przytomnych, zgłaszających dolegliwości bólowe brzucha, na czas transportu należy ułożyć z kończynami zgiętymi w stawach biodrowych i kolanowych dla zmniejszenia napięcia mięśni brzucha i osłabienia bodźców bólowych z drażnionej otrzewnej. W celu ograniczenia utraty ciepła i zapobiegania hipotermii, szczególnie u chorych niestabilnych hemodynamicznie okrycie kocem, czy folią termoizolacyjną jest niezbędne. Transport chorego powinien odbywać się zawsze „na sygnale”. W tym czasie należy przygotować dokumentację medyczną dotyczącą chorego [2,13,30,50].

POSTĘPOWANIE W WARUNKACH SZPITALNYCH

Szpitalny oddział ratunkowy

Przekazanie chorego do oddziału ratunkowego powinno odbyć się sprawnie. Zespół karetki pogotowia informuje personel w formie ustnej i dokładnej dokumentacji pisemnej o stanie pacjenta, zebranych wywiadzie i rozpoznanych wstępnie obrażeniach ciała, ewentualnie przekazuje pobraną wcześniej krew poszkodowanego do oznaczenia grupy krwi i innych badań laboratoryjnych. Szpitalny oddział ratunkowy jest miejscem dalszej diagnostyki i wstępnego leczenia chorych z obrażeniami jamy brzusznej, a możliwy zakres wykonywanych badań diagnostycznych, czy procedur ratunkowych zależy od stanu ogólnego

the efficiency of his respiratory system and circulatory stability. If the patient is haemodynamically stable, a time reserve of varying length is available, when (within the golden hour) the emergency staff tries to exclude or diagnose injuries of other areas, particularly those which could aggravate the patients condition by themselves or in combination with the abdominal trauma, e.g. pneumothorax or bleeding into the pleural cavity. It should be checked whether there are no symptoms of contusion of abdominal and pectoral integuments, e.g. skin imprints from safety belts. The torso should be examined from its front as well as its back. A measurement of the circumference of the abdomen may be helpful in further monitoring of bleeding into the peritoneal cavity, while palpation examination allows to assess the muscle tension of integuments and the presence of peritoneal symptoms. Perineum and rectal examinations are necessary to assess sensibility in the perineal area, tension of the anal canal, presence of blood in the rectum and the condition of the prostate. Meanwhile, further resuscitation is carried on. If necessary, the emergency ward doctor, nowadays often a specialist in emergency medicine, consults other doctors: a general surgeon, traumatologist, urologist, neurosurgeon and other specialists that should be available in hospital. The patient's blood sample is drawn (if it was not drawn by the ambulance team) for routine examinations, including blood typing, and, among others, morphology, blood clotting, gasometry, electrolytes, amylases, or liver enzymes. Thanks to the use of analysers of critical parameters, a large portion of significant examination results may be obtained almost immediately. The first diagnostic examination performed in patients with abdominal trauma is an ultrasonographic examination with the FAST method (Focused Assessment with Sonography for Trauma). It should be performed in both haemodynamically stable and unstable patients, with blunt and penetrating abdominal injuries. Within a minute or two, the examination reveals whether there is liquid inside the abdominal cavity. Even an amount as small as 100-200 ml can be revealed by the imaging. The liquid should be looked for in the hepatorenal (Morrison's) recess, in the immediate vicinity of the spleen, and in peritoneal recesses of lower abdomen. Additional applications of the probe allow to recognize the presence of liquid in the pericardial sac, but also the heart action, the diameter of the inferior vena cava (hypovolaemia, circulatory failure of heart origin), liquid in the costodiaphragmatic recesses, or pneumothorax (when exchanging the probe for a linear one). Under favourable time circumstances, when the patient's health and technical condition is better (no obesity, little intestinal gas), there is also a possibility to assess the retroperitoneal space and the kidneys. Administering physiological saline into the bladder through a Foley catheter allows to assess the bladder in search for its injuries. The examination does not allow, however, to evaluate unmistakably injuries of parenchymatous organs, intestines, or diaphragm. The

nego chorego w chwili przekazania go przez lekarza pogotowia ratunkowego. Lekarz oddziału ratunkowego dokonuje powtórnego badania i oceny chorego wg standardów ATLS, zwracając najpierw uwagę na wydolność układu oddechowego i stabilność krążenia. Jeżeli chory jest stabilny hemodynamicznie powstaje różnie długa rezerwa czasowa w ramach której (okres złotej godziny) zespół oddziału ratunkowego stara się wykluczyć, lub rozpoznać obrażenia innych okolic ciała, szczególnie tych, które mogą razem z obrażeniami brzucha, lub same przez się być przyczyną złego stanu pacjenta, np. odmę, czy krwawienie do jamy opłucnej. Powinien sprawdzić czy nie ma objawów stłuczenia powłok jamy brzusznej i klatki piersiowej, np. skórnych odcisków pasów bezpieczeństwa. Badanie tułowia powinno dotyczyć zarówno przodu jak i jego tyłu. Pomiar obwodu brzucha może być pomocny również przy dalszej obserwacji krwawienia do jamy otrzewnej, a badanie palpacyjne pozwoli ocenić napięcie mięśniowe powłok i obecność objawów otrzewnowych. Zbadanie krocza i badanie przez odbytnicę jest niezbędne dla oceny zucia w obrębie krocza, napięcia kanału odbytu, obecności krwi w odbytnicy i stanu gruczołu krokowego. W tym czasie jest kontynuowana dalsza resuscytacja. W razie konieczności lekarz szpitalnego oddziału ratunkowego, a obecnie jest to często specjalista medycyny ratunkowej korzysta z pomocy lekarzy konsultantów: chirurga ogólnego, traumatologa, urologa neurochirurga i innych, którzy powinni być dostępni w szpitalu. Choremu pobiera się krew na badania rutynowe, w tym na grupę krwi, jeżeli nie została pobrana przez zespół ambulansu ratunkowego i między innymi na morfologię, układ krzepnięcia, gazometrię, elektrolity, amylazy, czy enzymy wątrobowe. Wykorzystanie analizatorów parametrów krytycznych pozwala prawie natychmiast uzyskać znaczną część istotnych dla chorego wyników badań. Jako pierwsze badanie diagnostyczne u chorych z obrażeniami brzucha wykonuje się ultrasonograficzne badanie sposobem FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma). Należy wykonać je zarówno u chorych stabilnych jak i niestabilnych hemodynamicznie z tępych i przenikającymi obrażeniami brzucha. Daje ono w ciągu kilkunastu sekund odpowiedź na pytanie czy w obrębie jamy brzusznej znajduje się płyn. Jest on możliwy do zobrazowania przy ilości już 100-200 ml. Należy go poszukiwać w zachyłku wątrobowo-nerkowym (Morrisona), w bezpośredniej bliskości śledziony i w zachyłkach otrzewnej dołu brzucha. Dodatkowe przyłożenia głowicy pozwalają ocenić obecność płynu w worku osierdziowym, ale także akcję serca, szerokość żyły prężnej dolnej (hipowolemia, niewydolność krążenia pochodzenia sercowego), płyn w zachyłkach żebrowo-przeponowych, lub odmę (przy zmianie głowicy na liniową). W sprzyjających warunkach czasowych wynikających z lepszego stanu pacjenta i technicznych (brak otyłości, niewielka ilość gazów jelitowych) istnieje także możliwość oceny przestrzeni zaotrzewnowej i nerek. Podanie soli fizjologicznej do pęcherza moczowego przez cewnik Foley'a daje możli-

FAST examination may also be performed in operating theatre conditions before a sudden laparotomy in a haemodynamically unstable patient who is directed to the operating theatre by the so-called „short path”, omitting the emergency ward. Recently, increasing hopes have been associated with the FAST examination after a previous contrast medium administration for visualizing injuries of parenchymatous organs and approaching the diagnostic efficiency of computed tomography [9, 20, 29, 35, 45, 54, 55]. When the FAST examination is unavailable, a diagnostic puncture and lavage of the peritoneum is performed. Blood appearing just after the puncture or present in a drain after 1000 ml of physiological saline has been introduced into the abdomen gives a positive result. An objective result is obtained in the course of a morphological examination of the rinsing liquid (erythrocytes: over 100,000 in 1 mm³, haematocrit over 1%, leucocytes: over 500 in 1 mm³) [9, 13, 20, 30, 34]. A roentgenological overview of the abdominal cavity is performed rarely and only in haemodynamically stable patients in order to find symptoms of alimentary tract injuries (presence of gas in the peritoneal cavity) or coexisting fractures of lower ribs or pelvis. The examination should be performed in a straightened position, and if the patient's condition does not allow it, then – lying on the left side. The examination should also be performed in stable patients with wounds penetrating into the abdominal cavity, to find foreign bodies, including bullets. An increasingly popular examination in abdominal trauma is computed tomography. New generations of spiral tomographs have shortened radically the duration of the examination, allowing as well to diagnose quickly the head, cervical spine, and chest, which is of cardinal importance in the case of multiple injuries coexisting with abdominal trauma. The task is easier when the unit of imaging diagnostics is located in the direct vicinity of the emergency ward. Extensive computed tomography, complemented with computed tomography angiography to identify the bleeding source, should be performed in all haemodynamically stable accident victims. It should be performed as well in unstable patients with multiple injuries, including abdominal trauma, after circulation had been stabilized and hypovolaemia had been alleviated with a bolus of physiological saline, in order to discover all sources of bleeding. Within a quarter of an hour extensive diagnostic examinations may be completed. Another quarter of an hour is needed for a proficient imaging diagnostician to analyse collected information [6, 12, 19, 36, 43, 46]. If bleeding into the retroperitoneal space continues in spite of the treatment, angiography may prove necessary to determine the place of blood vessel injury and to perform its embolization [39]. Only certain patients with isolated blunt abdominal traumas, wounds of abdominal integuments not penetrating into the peritoneal cavity, haemodynamically stable, with a contusion of abdominal integuments without visible bleeding and injuries of parenchymatous organs may be observed in a hospital emergency ward for 48 hours. During that

wość oceny pęcherza w poszukiwaniu jego uszkodzeń. Badanie to nie pozwala jednoznacznie ocenić uszkodzeń samych narządów mięsowych, jelit, czy przepony. Badanie FAST można wykonać również w warunkach sali operacyjnej tuż przed nagłą laparotomią u niestabilnego hemodynamicznie pacjenta, który trafia na salę operacyjną tzw. „krótką ścieżką” z ominięciem oddziału ratunkowego. Ostatnio coraz większe nadzieje pokłada się w badaniu FAST z wcześniejszym podaniem kontrastu dla uwidocznienia uszkodzeń narządów mięsowych i zbliżeniu wydolności diagnostycznej badania do badania KT [9,20,29,35,45,54,55]. Przy braku możliwości wykonania badania sposobem FAST wykonuje się diagnostyczne nakłucie otrzewnej z płukaniem (DPO). Pojawienie się krwi zaraz po wykonaniu nakłucia, lub jej obecność w założonym drenie po wpuszczeniu do brzucha 1000 ml. soli fizjologicznej jest wynikiem dodatnim. Obiektywny wynik otrzymuje się podczas badania morfologii płynu płuczącego (erytrocyty ponad 100 tys. w 1 mm³, hematokryt powyżej 1%, leukocyty ponad 500 w 1 mm³) [9,13,20,30,34]. Rtg przeglądowe jamy brzusznej jest wykonywane rzadko i tylko u chorych stabilnych hemodynamicznie w poszukiwaniu objawów uszkodzenia przewodu pokarmowego (obecność gazu w jamie otrzewnej), oraz współistnienia złamań dolnych żeber lub miednicy. Powinno być wykonane w pozycji wyprostnej, a jeżeli stan chorego na to nie pozwala, to na leżąco z ułożeniem na lewym boku. Badanie to powinno być także wykonane u chorych stabilnych z ranami penetrującymi do jamy brzusznej w poszukiwaniu ciał obcych, w tym pocisków. Badanie z użyciem tomografu komputerowego jest coraz częściej wykonywanym badaniem w urazach brzucha. Nowe generacje aparatów do wykonywania spiralnej tomografii znacznie skróciły czas jej wykonania umożliwiając jednocześnie szybką diagnostykę także głowy, kręgosłupa szyjnego, czy klatki piersiowej, co w przypadku obrażeń mnogich, współistniejących z obrażeniami brzucha ma kapitalne znaczenie. Umieszczenie zakładu diagnostyki obrazowej w bezpośredniej bliskości oddziału ratunkowego jeszcze bardziej ułatwia sytuację. Rozległa tomografia komputerowa uzupełniona badaniem angio-KT dla identyfikacji źródła krwotoku powinna być wykonywana u wszystkich stabilnych hemodynamicznie poszkodowanych w wyniku wypadków. Powinno się ją także wykonać u chorych niestabilnych z mnogimi obrażeniami, w tym brzucha, po uzyskaniu wcześniejszej stabilizacji krążenia, likwidując hipowolemię bolusem soli fizjologicznej dla poszukiwania wszystkich źródeł krwawienia. W ciągu kilkunastu minut można wykonać rozległe badanie diagnostyczne. Drugie tyle w wykonaniu sprawnego lekarza diagnostyki obrazowej trwa analiza otrzymanych informacji [6,12,19,36,43,46]. Przy utrzymującym się mimo leczenia krwawieniu do przestrzeni zaotrzewnowej bywa konieczne wykonanie angiografii dla odszukania miejsca uszkodzenia naczynia krwionośnego i jego embolizacji [39]. Tylko nieliczni chorzy z izolowanymi, tępymi obrażeniami jamy brzusznej, ranami powłok jamy brzusz-

time, they are monitored and undergo again ultrasonographic examination and morphological assay. Other patients should be transferred for further treatment to the surgical unit. It is the patient's haemodynamic stability and the kind of injuries that decide of the method and time of treatment. In the case of moribund patients in extremely poor condition after blunt injuries, with the symptoms of increasingly massive bleeding into the abdominal cavity, or after penetrating abdominal injuries with a massive external bleeding, emergency thoracotomy performed at the emergency ward should be considered in order to stop the bleeding by means of clamping the thoracic aorta. Patients with unstable circulation and blunt or open abdominal injuries may sometimes require the emergency procedure of abbreviated laparotomy performed in the operating theatre of the emergency ward, with damage control procedure applied throughout the operation [13, 25, 38, 41, 48, 49].

Further hospital treatment

The way of further treatment of patients with abdominal trauma still depends on their condition and kind of injuries. Some patients with isolated abdominal trauma – those with stable circulation and without peritoneal symptoms – are transferred to the surgical unit where they are monitored, diagnosed, and only in case of aggravation of their condition they undergo surgical treatment if necessary. Increasingly, they undergo preservative treatment after a detailed assessment of the degree of injury by means of tomography. Computed tomography and ultrasonographic examination offer invaluable help here. This refers not only to patients with blunt abdominal injuries of the I, II, or III degree according to the AAST classification, but also to patients with penetrating abdominal injuries after a surgical treatment of the wound, who can be monitored and operated on, if a necessity arises [16, 44]. This procedure has proved effective in selected cases in the author's clinic, as well. Preservative treatment may be applied only if constant access to a surgical team, operating theatre, and intensive care unit is provided. The wound of abdominal integuments should be treated and dressed in operating theatre conditions. The treatment includes haemostasis in the wound's canal, checking whether the wound does not penetrate the peritoneum, and then closing it layer by layer, leaving a drain if necessary. An alternative procedure may be laparoscopy which has not only diagnostic importance, particularly in doubtful cases, but also allows to treat smaller injuries and to choose adequate surgical access in case of necessity [3, 7, 10, 30, 31]. In multiple injuries, preservative treatment of blunt and penetrating abdominal traumas should not be applied due to a different character of the patients' requirements [14, 23, 24, 27]. The patient's condition is determined according to the Revised Trauma Score (RTS). Patients with stable circulation or stabilized after preliminary resuscitation, in whom diagnostic examinations revealed an increasing amount of liquid in the abdominal cavity and/or perito-

nej, nie penetrującymi do jamy otrzewnej, stabilni hemodynamicznie, ze stłuczeniem powłok jamy brzusznej bez uwidocznionego krwawienia i obrażeń narządów mięszowych mogą być obserwowani w szpitalnym oddziale ratunkowym przez okres 48 godzin. W tym czasie przechodzą ponowne badanie USG, mają kontrolne badania morfologii i są monitorowani. Pozostałych należy skierować do dalszego leczenia w oddziale chirurgicznym. Stabilność hemodynamiczna pacjenta i rodzaj uszkodzeń decydują o rodzaju i czasie zaopatrzenia obrażeń. U umierających, skrajnie ciężkich chorych, po urazach tępych, z objawami narastającego masywnego krwotoku do jamy brzusznej, lub po przenikających obrażeniach jamy brzusznej z intensywnym krwotokiem na zewnątrz należy rozważyć wykonanie już w warunkach oddziału ratunkowego torakotomii ratunkowej (emergency thoracotomy) dla zatrzymania krwotoku poprzez założenie zacisku na aortę piersiową. U chorych niestabilnych krążeniowo z tępyimi, lub otwartymi obrażeniami jamy brzusznej należy niekiedy wykonać już w warunkach sali operacyjnej oddziału ratunkowego procedurę ratunkową skróconej laparotomii (abbreviated laparotomy), a w jej trakcie procedurę damage control” [13,25,38,41,48,49].

Dalsze leczenie szpitalne

Sposób dalszego postępowania z chorymi po obrażeniach narządów jamy brzusznej zależy nadal od ich stanu i stwierdzanych uszkodzeń. Część chorych z izolowanymi obrażeniami brzucha, tych stabilnych krążeniowo i bez objawów otrzewnowych trafia na oddział chirurgiczny gdzie jest monitorowana, nadal diagnozowana i dopiero w razie pogorszenia ich stanu w razie konieczności operowana. Coraz częściej są oni leczeni zachowawczo po dokładnej ocenie stopnia uszkodzeń w badaniach tomograficznych a swoje nieocenione usługi oddaje tu nowoczesna tomografia komputerowa i badanie USG. Dotyczy to nie tylko chorych z tępyimi obrażeniami jamy brzusznej I,II, czy III stopnia wg klasyfikacji Amerykańskiego Towarzystwa Chirurgii Urazowej (AAST), ale także chorych z urazami przenikającymi jamy brzusznej po zaopatrzeniu chirurgicznym rany, których można uważnie obserwować i w razie konieczności zoperować [16,44]. Taki sposób postępowania okazuje się w wybranych przypadkach skuteczny także w klinice w której pracuje autor. Leczenie zachowawcze można prowadzić tylko przy zabezpieczeniu stałego dostępu do zespołu operującego, sali operacyjnej i oddziału intensywnej terapii. Zaopatrzenie rany powłok brzucha powinno odbyć się w warunkach sali operacyjnej. Polega ono na wykonaniu hemostazy w kanale rany i sprawdzenia czy rana nie draży do jamy otrzewnej, a następnie na jej warstwowym zamknięciu z ewentualnym pozostawieniem drenu. Alternatywnym postępowaniem może być laparoscopia mająca nie tylko znaczenie diagnostyczne, szczególnie w przypadkach wątpliwych, ale pozwalająca także na zaopatrzenia niewielkich uszkodzeń i wybranie w razie potrzeby odpowiedniego dostępu operacyjnego [3,7,10,30,31]. W przypadku obrażeń mnogich

neal symptoms, are qualified for surgical treatment, and the decision on the surgery's extent with the use of generally accepted surgical procedures depends on the operating surgeon and on the kind of injuries. A broad opening of the abdominal cavity is made, usually from a median upper incision, and lengthened, if necessary, depending on the site of the bleeding (often determined in the course of surgery) towards the left or right costal arch, downwards with by-passing the navel on the left. Haemodynamically unstable patients, in critical condition, with the symptoms of peritonitis, require urgent laparotomy and are transferred to the operating theatre directly from the emergency ward or after a short preparation at the intensive care unit. The elements of the trauma triad of death, i.e. hypothermia below 34°C, acidosis with pH below 7.2, and coagulation disorders, constitute indications for a prompt and short surgical intervention. The procedure is reduced to abbreviated laparotomy with an employment of measures designed to stop the massive bleeding and to prevent abdominal cavity contamination within the damage control proceeding – immediate elimination of direct dangers. The measures may include: pressing the bleeding organs or vessels with hands, e.g. Pringle maneuver, removal of the bleeding spleen, liver packing, retroperitoneal space packing, temporary clamping of bleeding vessels. Injuries opening the alimentary tract should be temporarily protected with mechanical or purse-string sutures, or with clamps. Segmental injuries of the alimentary tract should be cut out without connecting. The abdominal integuments are closed with sutures throughout all the layers or only through the skin; sometimes it is necessary to sew in polythene foil (Bogota bag) to avoid the abdominal compartment syndrome. The operation should not take longer than approximately a quarter of an hour [4, 11, 15, 17, 18, 25, 48, 49]. It is an initial element of staged laparotomy. After the operation, the patient is retained at the intensive care unit to have metabolic disorders and homeostasis compensated as well as additional examinations performed. After the final strategy of treatment has been determined, the patient is operated on again after approximately 24 hours. The aim of the operation is to remove laparotomy sheets used for packing and to treat finally the injuries of liver, alimentary tract and blood vessels after the temporary clamps have been removed. The injuries that were not discovered during the previous operation are treated as well [13, 14, 34, 37]. Each operation performed while the patient's condition is stable and while time comfort is available as well as another operation on a stable patient within the procedure of staged laparotomy is completed with renewed control of all the abdominal organs, thorough washing of the peritoneal cavity with physiological saline, and draining. In certain cases, when closing the abdomen in one step is impossible, another operation performed several days later may be necessary.

zachowawcze leczenie obrażeń tępych i przenikających jamy brzusznej nie powinno być stosowane ze względu na odmienną specyfikę tych chorych [14,23,24,27]. Stan chorych ocenia się wg skali ciężkości obrażeń RTS (Revised Trauma Score). Chorzy stabilni krążeniowo, lub ustabilizowani po wstępnym leczeniu resuscytacyjnym, u których w badaniach diagnostycznych (USG), stwierdza się narastanie płynu w jamie brzusznej i/lub objawy otrzewnowe są kwalifikowani do zabiegu operacyjnego, a decyzja o rozległości zabiegu z wykorzystaniem ogólnie uznanych procedur chirurgicznych zależy od operującego chirurga i rodzaju zastanych obrażeń. Dokonuje się szerokiego otwarcia jamy brzusznej najczęściej z cięcia środkowego górnego, przedłużając go, jeśli to konieczne, w zależności od miejsca krwotoku (ustalonego nierzadko śródoperacyjnie) w kierunku lewego bądź prawego łuku żebrowego, w dół z obejściem pępka z lewej strony. Chorzy niestabilni hemodynamicznie, w stanie krytycznym, z objawami zapalenia otrzewnej wymagają pilnej laparotomii i trafiają na salę operacyjną bezpośrednio z oddziału ratunkowego, lub po krótkim przygotowaniu w oddziale intensywnej terapii. Elementy triady śmierci, tj. hipotermia poniżej 34 st.C, kwasica z pH poniżej 7,2, oraz zaburzenia krzepnięcia są wskazaniami do szybkiej i krótkiej interwencji chirurgicznej. Postępowanie w tej sytuacji sprowadza się do skróconej laparotomii (abbreviated laparotomy) z wykorzystaniem procedur mających na celu zatrzymanie masywnego krwotoku i zapobieganiu kontaminacji jamy brzusznej w ramach damage control – doraźnego opanowania bezpośrednich zagrożeń. Można zastosować ręczny ucisk krwawiących narządów, czy naczyń, np. manewr Pringla, usunięcie krwawiącej śledziony, packing wątroby, czy przestrzeni zaotrzewnowej, tymczasowe założenie zacisków na krwawiące naczynia krwionośne. Uszkodzenia przewodu pokarmowego z jego otwarciem należy zabezpieczyć czasowo szwami mechanicznymi, czy kapciuchowymi, lub poprzez założenie zacisków. Odcinkowe uszkodzenia przewodu pokarmowego należy wyciąć bez zespалania. Powłoki brzucha zamyka się szwami przez wszystkie warstwy, lub tylko skórę, a niekiedy z koniecznością wszycia folii polietylenowej (torba Bogoty), dla uniknięcia zespołu nadciśnienia śródbrzusznego (abdominal compartment syndrome). Zabieg nie powinien trwać dłużej niż kilkanaście minut [4,11,15,17,18,25,48,49]. Jest on początkowym elementem etapowej laparotomii (staged laparotomy). Po zabiegu pacjent pozostaje w oddziale intensywnej terapii dla wyrównania zaburzeń metabolicznych i homeostazy, wykonania dodatkowych badań. Po określeniu strategii ostatecznego postępowania chory jest ponownie operowany po upływie ok. 24 godzin. Jego celem jest usunięcie chust laparotomijnych założonych w ramach packingu i ostateczne zaopatrzenie uszkodzeń wątroby, przewodu pokarmowego i naczyń krwionośnych po usunięciu czasowo pozostawionych zacisków. Także zaopatrzenie tych obrażeń, które nie zostały rozpoznane podczas poprzedniego zabiegu [13,14,34,37]. Każdy zabieg operacyjny wykonany zarówno w warunkach sta-

Interventional cardiology has also found its place in the treatment of bleedings caused by abdominal trauma or blood vessel injuries, in the retroperitoneal space as well. The possibility of using a radiological laboratory located near the operating theatre, or even of performing angiography at the operating theatre, of embolization and inserting a stent into an injured blood vessel, has increased the survival rate among the patients who require, apart from an operation, this way of treatment as well. It is also used increasingly often for preservative treatment of selected injuries of spleen and liver [8, 21, 22, 32, 39, 47, 51, 52, 53].

If there is no improvement after surgical treatment or embolization of larger vessels and blood is still oozing from extensive surfaces of injured organs, the recombinant activated coagulation factor VII, in use for several years now, proves very helpful [26, 33]. The procedures applied in the case of abdominal trauma, described above, have been presented schematically in fig.1 and fig.2.

bilności chorego i komforcie czasowym, jak i kolejny zabieg u stabilnego chorego w ramach etapowej laparotomii (staged laparotomy) kończy ponowna kontrola wszystkich narządów jamy brzusznej, dokładne płukanie jamy otrzewnej płynem fizjologicznym i drenaż. W niektórych przypadkach przy braku możliwości jednoczesowego zamknięcia brzucha bywa konieczny kolejny zabieg wykonany kilka, czy kilkanaście dni później.

Swoje miejsce w leczeniu krwawień z powodu uszkodzeń narządów jamy brzusznej i naczyń krwionośnych, także w przestrzeni zaotrzewnowej znalazła kardiologia interwencyjna. Możliwość skorzystania z pracowni radiologicznej znajdującej się w bezpośredniej bliskości sali operacyjnej, lub wręcz wykonanie angiografii na sali operacyjnej i embolizacja lub założenie stentu do uszkodzonego naczynia poprawiły przeżywalność w tej grupie chorych, którzy mimo zabiegu operacyjnego wymagają dodatkowo takiego sposobu leczenia. Jednocześnie jest ona coraz szerzej stosowana do zachowawczego leczenia wybranych uszkodzeń śledziony i wątroby [8,21,22, 32,39,47,51,52,53].

W sytuacji braku poprawy po leczeniu operacyjnym, czy embolizacji większych naczyń i utrzymującego się krwawego „siąpienia” z rozległych powierzchni uszkodzonych narządów z pomocą przychodzi stosowany od kilku lat rekombinowany aktywny VII czynnik krzepnięcia krwi [26,33]. Opisane powyżej postępowanie w obrażeniach jamy brzusznej przedstawiono schematycznie na rysunkach nr 1 i nr 2.

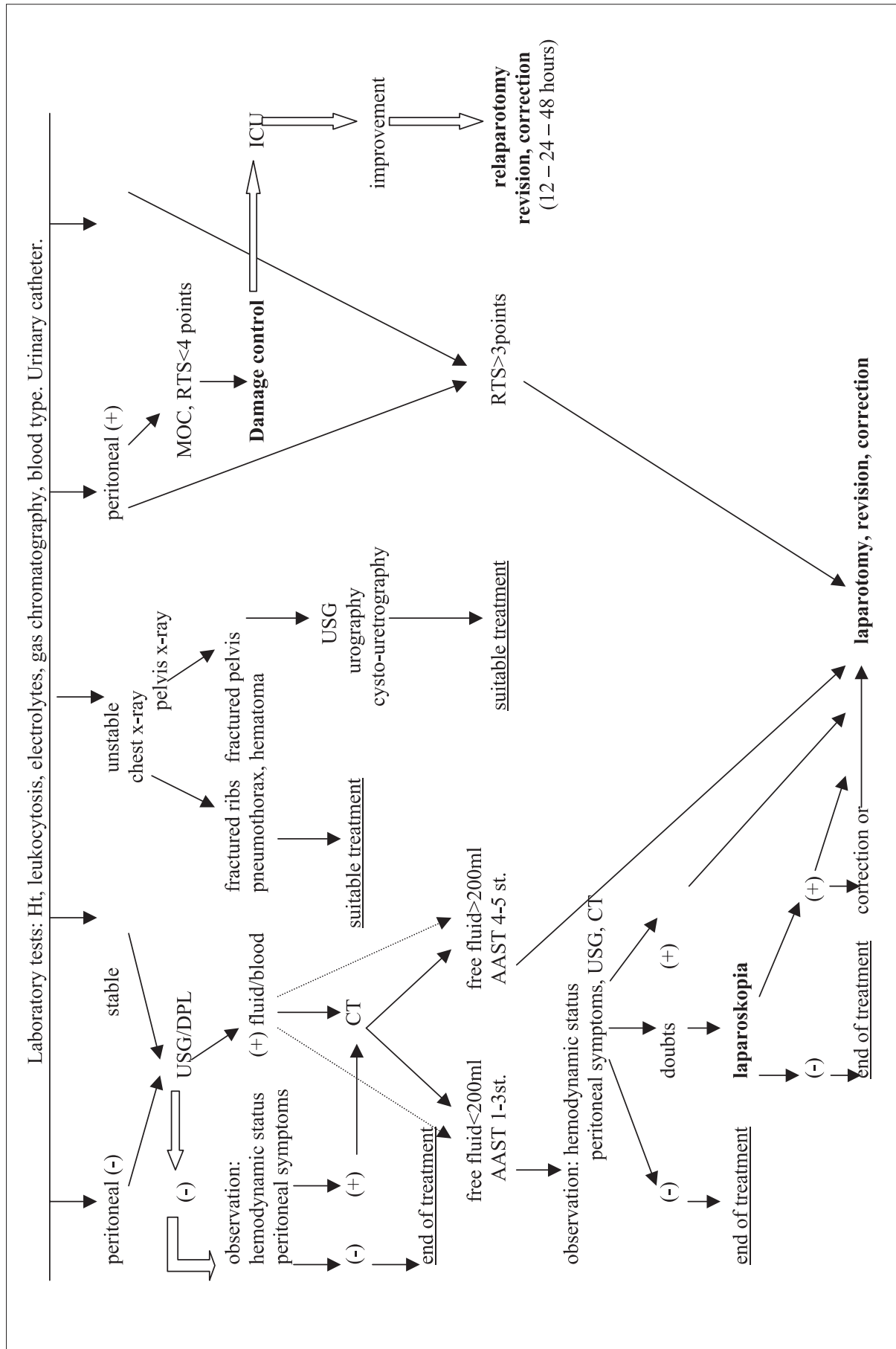
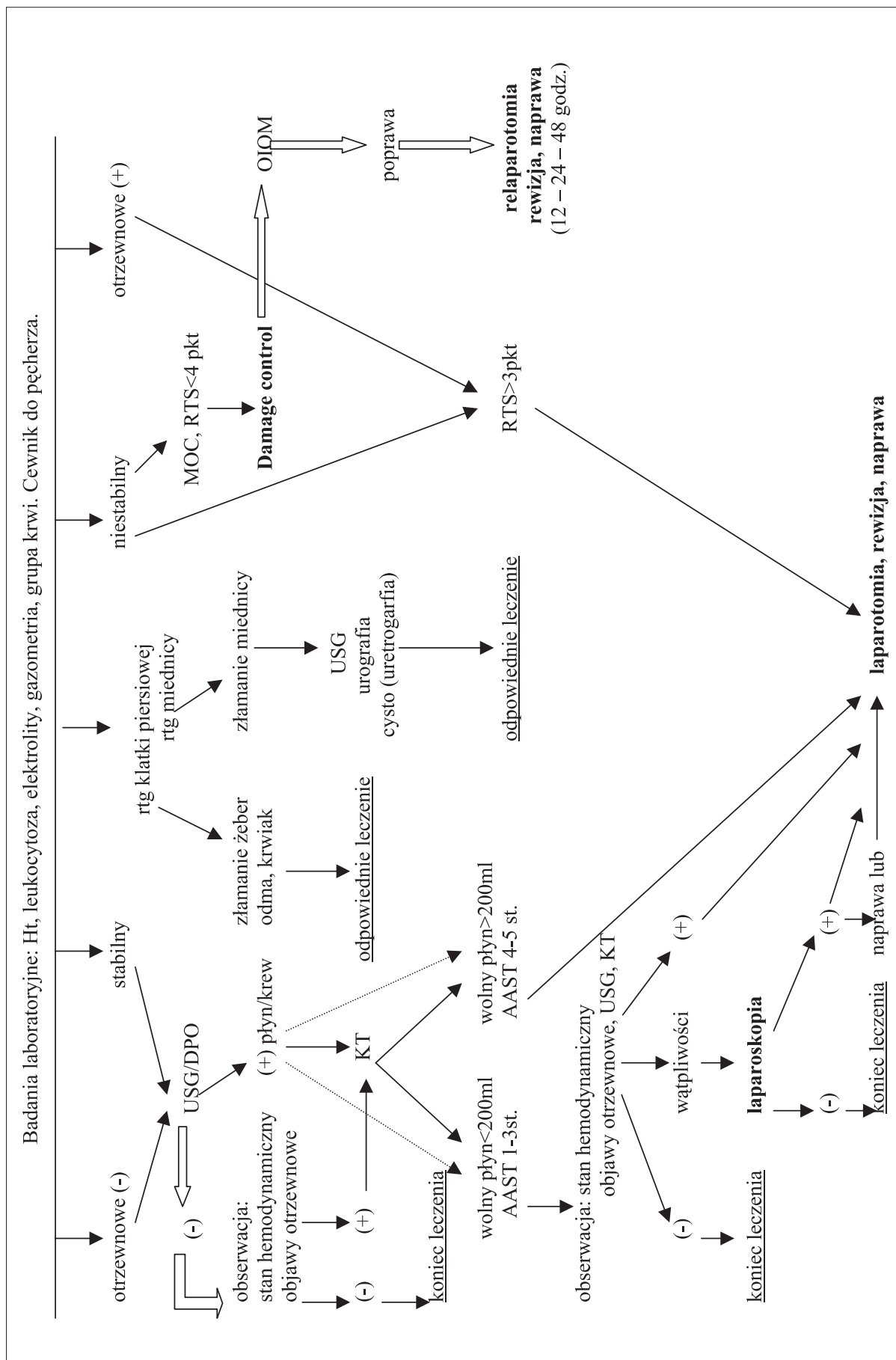


Fig. 1. Closed injury to the abdomen (according to L. Brongel – “Golden Hour”)



Rys. 1. Uraz zamknięty jamy brzusznej (wg L. Brongela - „Złota Godzina”)

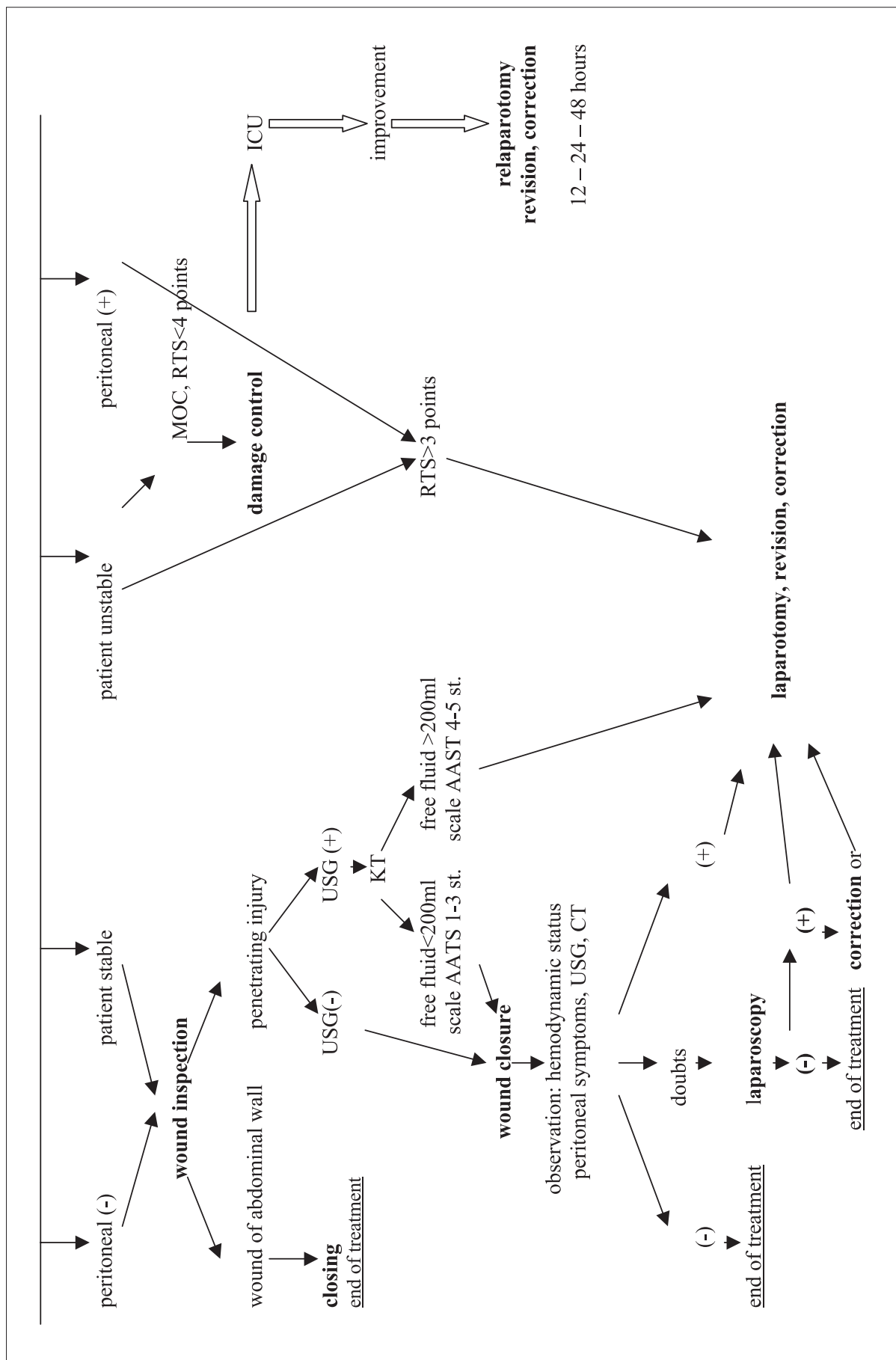
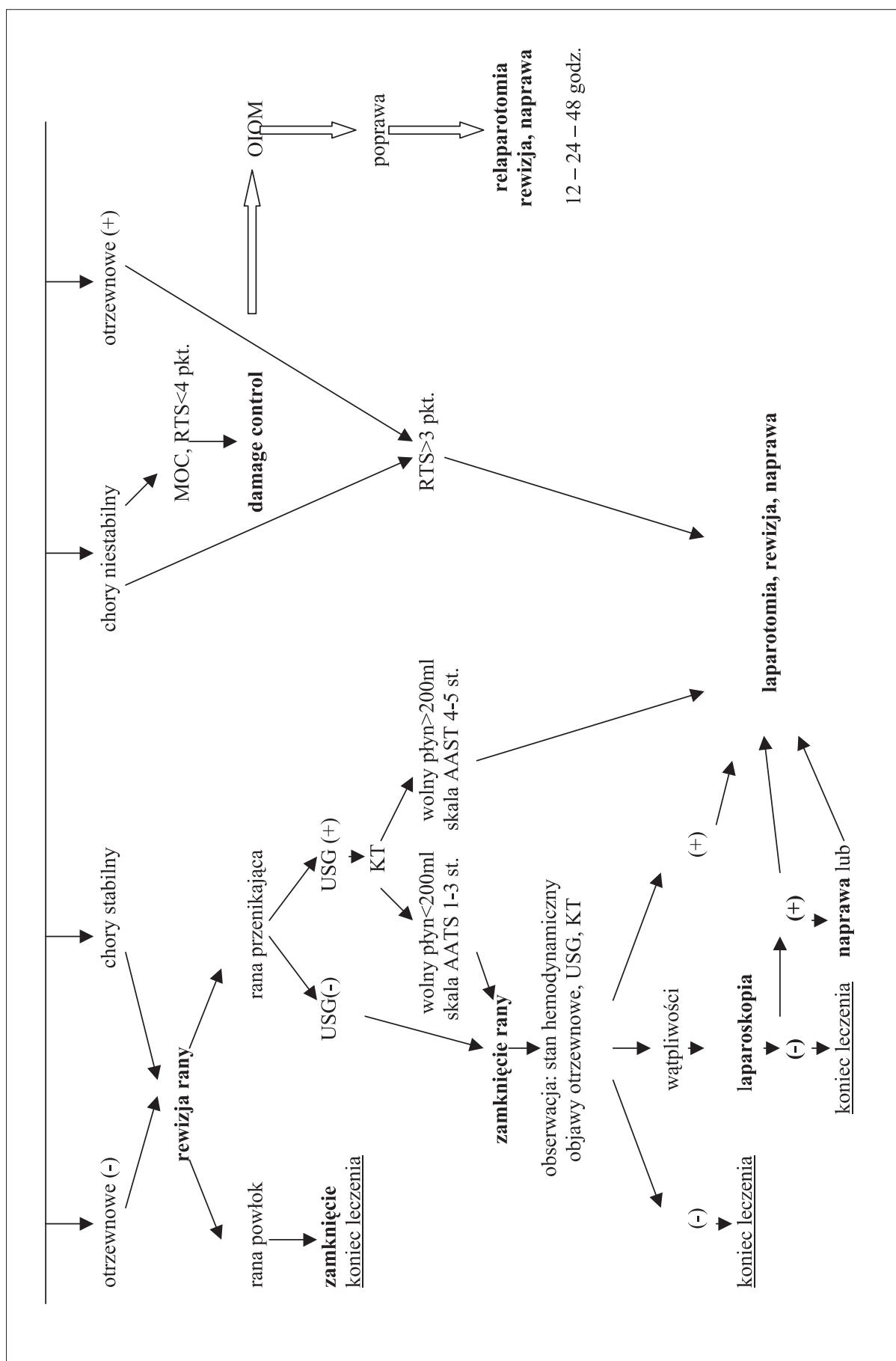


Fig. 2. Penetrating injury to the abdomen (according to L. Brongel – “Golden Hour”)



Rys. 2. Uraz przenikający jamy brzusznej (wg L. Brongela – „Złota Godzina”)

References/Piśmiennictwo:

1. Abu-Hatoum O., Bashenko Y., Hirsh M., Krausz M.: Continuous fluid resuscitation and splenectomy for treatment of uncontrolled hemorrhagic shock after massive splenic injury. *J Trauma*, 2002, 52, 253 – 258.
2. American College of Surgeons, Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support Manual*. Chicago; American College of Surgeons. 1997.
3. Alimov A.N., Isaev A.F., Safronov E.P., Otlygin I.V., Useinov E.B., Muradov I.U. et al.: Surgical policy and future of endo-surgery of closed abdominal injuries in severe combined trauma. [in Russian] *Khirurgiia*, 2006, 1, 34-37.
4. Andeweg C.S., Vingerhoed N.M., van Vugt A.B., Haerens M.H.: Damage control surgery in polytraumatized patients. *Ned Tijdschr Geneesk*, 2006, 150, 1503-1507.
5. Beal S.L.: Fatal hepatic hemorrhage: an unresolved problem in the management of complex liver injuries. *J Trauma*, 1990, 30, 163-169.
6. Becker C.D., Poletti P.A.: The trauma concept: the role of MDCT in the diagnosis and management of visceral injuries. *Eur Radiol*, 2005, 15 Suppl. 4, 105-109.
7. Becker H.P., Willms A., Schwab R.: Laparoscopy in abdominal trauma [in German]. *Chirurg.*, 2006, 77, 1007- 1013.
8. Bessoud B., Denys A., Calmes J.M., Madoff D., Qanadli S., Schnyder P. et al.: Nonoperative management of traumatic splenic injuries: is there a role for proximal splenic artery embolization? *Am J Roentgenol*, 2006, 186, 779-785.
9. Blaivas M.: Emergency diagnostic paracentesis to determine intraperitoneal fluid identity discovered bedside ultrasound of unstable patients. *J Emerg Med*, 2005, 29, 461-465.
10. Bobrzyński A., Brongel L., Kuliś M., Budzyński A., Hładki W.: The place of laparoscopy at the diagnostics and treatment of abdominal trauma consequences [in Polish]. *Gdańska Wiosna Traumatologiczna, II Sympozjum Sekcji Chirurgii Urazowej TCHP*, 2 – 3 czerwca 2005, 19.
11. Bose D., Tejwani N.C.: Evolving trends in the care of polytrauma patients. *Injury*, 2006, 37, 20-28.
12. Brofman N., Atri M., Hanson J.M., Grinblat L., Chughtai T., Brennen F.: Evaluation of bowel and mesenteric blunt trauma with multidetector CT. *Radiographics*, 2006, 26, 1119-1131.
13. Brongel L. – *Golden Hour* [in Polish]. Wydawnictwo Medyczne, Kraków 2007.
14. Brongel L.: Injuries of abdominal cavity. In: *Multiple and Multitorgan body injuries*, Brongel L., Duda K. [in Polish]. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001, 228–243.
15. Burch J.M., Ortiz V.B., Richardson R.J., Martin R.R., Mattox K.L., Fordan G.L.Jr.: Abbreviated laparotomy and planned reoperation for critically injured patients. *Ann Surg*, 1992, 215, 476 – 483.
16. Chiu W.C., Wong-You-Cheong J.J., Rodriguez A., Shanmugathan K., Mirvis S.E., Scalea T.M.: Ultrasonography for interval assessment in the nonoperative management of hepatic trauma. *Am Surg*, 2005, 71, 841-846.
17. Clarke J.R., Trooskin S.Z., Doshi P., Grenwald L., Charles J.M.: Time of laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. *J Trauma*, 2002, 52, 420 – 425.
18. Denton J.R., Moore E.E., Coldwell D.M.: Multimodality treatment for grade V hepatic injuries: perihepatic packing, arterial embolization, and venous stenting. *J Trauma*, 1997, 42, 964 – 967.
19. Fang J.F., Wong Y.C., Lin B.C., Hsu Y.P., Chen M.F.: Usefulness of multidetector computed tomography for the initial assessment of blunt abdominal trauma patients. *World J Surg*, 2006, 30, 176-182.
20. Feliciano D.V. Diagnostic modalities in abdominal trauma: peritoneal lavage, ultrasonography, computed tomography scanning and arteriography. *Surg Clin North Am*, 1991, 71, 241 – 256.
21. Haan J.M., Biffl W., Knudson M.M., Davis K.A., Oka T., Majercik S. et al.: Western Trauma Association Multi-Institutional Trials Committee.: Splenic embolization revisited: a multicenter review. *J Trauma* 2004, 56, 542-547.
22. Hagiwara A., Murata A., Matsuda T., Matsuda H., Shimazaki S.: The efficacy and limitation of transarterial embolization for severe hepatic injury. *J Trauma*, 2002, 52, 1091 –1096.
23. Hirshberg A., Wall M.J.Jr., Allen M.K., Mattox K.L.: Double jeopardy: thoracoabdominal injuries requiring surgery in both chest and abdomen. *J Trauma*, 1995, 39, 225-229.
24. Hładki W., Anielski R., Cichoń S., Palka G.: Thoraco-abdominal injuries in multiple trauma. [in Polish] *Wybrane zagadnienia z chirurgii*. Biblioteka Polskiego Przeglądu Chirurgicznego. 1999, t.1, 54 – 59.
25. Hładki W., Brongel L.: Posttraumatic massive hemorrhage to the abdominal cavity [in Polish]. *Pol Przegl Chir*, 2003, 75, 1237-1242.
26. Jarzynowski W., Brongel L., Hładki W., Budzyński P., Magiera J., Guzik P.: RFVIIA (Novoseven) in hemorrhagic shock control in multitraumatized patients. *International Proceedings, Medimond*, 2006. 115-117.
27. Jarzynowski W., Brongel L., Bobrzyński A., Kuliś M., Hładki W.: Algorithm of abdominal injuries [in Polish]. *Gdańska Wiosna Traumatologiczna, II Sympozjum Sekcji Chirurgii Urazowej TCHP*, 2 – 3 czerwca 2005, 47.
28. Johnson W., Gracias V., Gupta A., Guillaumondegui O., Reilly M., Shapiro M. et al.: Hepatic angiography in patients undergoing damage control laparotomy. *J Trauma*, 2002, 52, 1102 – 1106.
29. Kirkpatrick A.W., Sirois M., Laupland K.B., Goldstein L., Brown D.R., Simons R.K. et al.: Prospective evaluation of hand-held focused abdominal sonography for trauma (FAST) in blunt abdominal trauma. *Can J Surg*, 2005, 48, 453-460.
30. Kuliś M., Brongel L., Budzyński P., Hładki W., Lorkowski J., Nazimek R. et al.: Selected aspects in abdominal trauma management [in Polish]. *Pol Przegl Chir*, 2007, 79, 253-361.
31. Lazzara S., Palmeri R., Melita G., Trovato M., Iapichino G., Cucinotta E. et al.: Laparoscopy in traumatic abdominal emergencies. *Chir Ital*, 2006, 58, 485-491.
32. Liu P.P., Lee W.Ch., Cheng Y.F., Hsieh P.M., Hsieh Y.M., Tan B.L. et al.: Use of splenic artery embolization as an adjunct to non-surgical management of blunt splenic injury. *J Trauma*, 2004, 56, 768-773.
33. Martinowitz U., Keneth G., Segal E., Luboshitz J., Lubetsky A., Ingerslev J. et al.: Recombinant activated factor VII for adjunctive hemorrhage control in trauma. *J Trauma*, 2001, 51, 431 – 438.
34. Marx J.A., Isenhour J., *Abdominal Trauma*. In: Marx I.A. (ed.), *Rosen's Emergency Medicine*, 6th Ed. Mosby Elsevier, Philadelphia 2006, 489-514.
35. McGahan J.P., Horton S., Gerscovich E.O., Gillen M., Richards J.R., Cronan M.S. et al.: Appearance of solid organ injury with contrast-enhanced sonography in blunt abdominal trauma: preliminary experience. *AJR Am J Roentgeno*, 2006, 187, 658-666.
36. Menegaux F., Tresallet C., Gosgnach M., Nguyen-Thanh Q., Langeron O., Riou B.: Diagnosis of bowel and mesenteric injuries in blunt abdominal trauma: a prospective study. *Am J Emerg Med*, 2006, 24, 19-24.
37. Moore E.E.: Staged laparotomy for the hypothermia, acidosis, and coagulopathy Syndrome. *Am J Surg*, 1996, 172, 405 - 410.
38. Nelson J., Barr M., Witucki P., *Abdominal Trauma*. In: Roppolo L.P. (ed.), *Emergency Medicine, Clinical Concepts for Clinical Practice*. Mosby Elsevier, Philadelphia 2007, 155-163.
39. Nicholson A.: *Vascular radiology in trauma*. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2004, 27, 105-120.

40. Omert L., Yeane W., Mizikowski S., Protetch J.: Role of emergency medicine physician in airway management of the trauma patient. *J Trauma*, 2001, 51, 1065 – 1068.
41. Pachter H.L., Spencer F.C., Hofstetter S.R., Liang H.G., Coppa G.F.: Significant trends in the treatment of hepatic trauma: Experience with 411 injuries. *Ann. Surg.*, 1992, 215, 492. – 500.
42. Platz S.H., Adler J.N.: *Emergency Medicine [in Polish]*. Wydanie I polskie pod redakcją J. Jakubaszki. Urban & Partner: 2000, Wrocław.
43. Prokop A., Hotte H., Kruger K., Rhem K.E., Isenberg J., Schiffer G.: Multislice CT in diagnostic work-up of polytrauma. *Unfallchirurg* 2006, 109, 545-550.
44. Richardson J.D. Changes in the management of injuries to the liver and spleen. *J Am Coll Surg.* 2005, 200, 648-699.
45. Salen P.N., Melanson S.W., Heller M.B.: The focused abdominal sonography for trauma (FAST) examination: considerations and recommendations for training physicians in the use of a new clinical tool. *Acad Emerg Med*, 2000, 7, 162 – 168.
46. Salim A., Sangthong B., Martin M., Brown C., Plurad D., Demetriades D.: Whole body imaging in blunt multisystem trauma patients without obvious signs of injury: results of a prospective study. *Arch Surg* 2006, 141, 468-473.
47. Scalfani S.J.A.: The use of angiographic haemostasis in salvage of the injured spleen. *Radiology* 1981; 141: 645-651.
48. Shapiro M.B., Jenkins D.H., Schwab C.W., Rotondo M.F.: Damage control: collective review. *J Trauma*, 2000, 49, 969 – 978.
49. Sharp K., Locicero R.: Abdominal packing for surgically uncontrollable hemorrhage. *Ann Surg*, 1992, 215, 467-474.
50. Todd S.R.: Critical concepts in abdominal injury. *Crit Care Clin.* 2004, 20, 119-134
51. Thompson C.S., Rodriguez J.A., Ramaiah V.G., DiMungo L., Shafique S., Olsen D. et al.: Acute traumatic rupture of the thoracic aorta treated with endoluminal stent grafts. *J Trauma*, 2002, 52, 1173 – 1177.
52. Vargo D., Sorensen J., Barton R.: Repair of a grade VI hepatic injury: case report and literature review. *J Trauma*, 2002, 53, 823 – 824.
53. Wahl W., Ahrns K., Brandt M., Franklin G., Taheri F.: The need for early angiographic embolization in blunt liver injuries. *J Trauma*, 2002, 52, 1097 – 1104.
54. Walcher F., Weinlich M., Conrad G., Schweigkofler U., Breitzkreutz R., Kirsching T. et al.: Prehospital ultrasound imaging improves management of abdominal trauma. *Br J Surg*, 2006, 93, 238-242.
55. Zhang M., Liu Z.H., Yang J.X., Gan J.X., Xu S.W., You X.D. et al.: Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Crit Care*, 2006, 10, R112.