

# 22

## Urazy jamy brzusznej: diagnostyka i postępowanie

Lesly A. Dossett, Bryan A. Cotton

### Wprowadzenie

W zależności od mechanizmu urazu jamy brzusznej dzieli się na tępe i penetrujące. Urazy tępe powstają na drodze jednego z następujących mechanizmów: ucisk powodujący zmiążdżenie, nagła siła tnąca powodująca rozerwanie lub nagły wzrost ciśnienia wewnątrz jamy brzusznej powodujący pęknięcie narządów trzewnych jamy brzusznej. Urazy powstające w wyniku wypadków samochodowych stanowią 75% tępych urazów jamy brzusznej. Urazy penetrujące powstają na skutek zranienia lub wybuchu.

W jamie brzusznej wyróżnia się trzy główne regiony: jamę otrzewnej z zawartymi w niej narządami, przestrzeń zaotrzewnową i część miedniczną jamy brzusznej. Ponieważ przepona może sięgać aż do czwartej przestrzeni międzyżebrowej, urazy tępe i penetrujące dolnej części klatki piersiowej mogą dotyczyć także narządów jamy brzusznej.

Ocenę chorego z urazem jamy brzusznej rozpoczyna się, jeżeli czas i natura urazu na to pozwalają, od zebrania wywiadu i przeprowadzenia badania przedmiotowego, a następnie kontynuuje w połączeniu z oceną wyników badań laboratoryjnych i badania ultrasonograficznego. Tak jak w przypadku wszystkich chorych z urazami wielonarządowymi, w ocenie pacjentów po urazach jamy brzusznej stosuje się podstawowe zasady zaawansowanych czynności resuscytacyjnych w urazach (*advanced trauma life support* – ATLS).

Głównymi celami oceny jamy brzusznej w przypadku urazu są: stwierdzenie obecności lub braku uszkodzeń wewnątrz jamy brzusznej i określenie, czy istniejące uszkodzenia wymagają leczenia operacyjnego.

### Tępy uraz jamy brzusznej

#### Wywiad chorobowy

U chorego z urazem jamy brzusznej, który jest w stanie przedstawić wiarygodny przebieg zdarzeń, szczególne znaczenie ma charakter i czas trwania dolegliwości brzusznych. Zwiększenie nasilenia dolegliwości bólowych lub tkliwości może być sygnałem postępującego

uszkodzenia narządów mięszzowych lub jamistych, powodującego podrażnienie otrzewnej (przez soki, żółć lub krew). W wielu przypadkach nie można zebrać wywiadu z powodu występującej u poszkodowanych hipotensji/krwawienia, urazu głowy, zatrucia lub intubacji dotchawiczej. W takich sytuacjach duże znaczenie ma uzyskanie od personelu zajmującego się pacjentem w warunkach przedszpitalnych informacji na temat czasu i mechanizmu urazu oraz zastosowanego unieruchomienia. Szczególnie pomocny, jeśli jest możliwy do zebrania, może okazać się krótki wywiad dotyczący przyjmowanych obecnie leków, alergii na leki i przebytych wcześniej urazów brzucha.

#### Badanie przedmiotowe

Badanie przedmiotowe rozpoczyna się od oceny powłok jamy brzusznej i okolicy lędźwiowej, krocza i dolnej części klatki piersiowej. Do podstawowych elementów badania należy oglądanie pod kątem obecności zasinień i wzdęcia brzucha oraz badanie palpacyjne oceniające tkliwość. Rzadko pomocne jest osłuchiwanie jamy brzusznej. W badaniu palpacyjnym można stwierdzić zlokalizowaną lub uogólnioną tkliwość, obronę mięśniową lub objaw otrzewnowy. Badanie przez odbytnicę pozwala ocenić napięcie mięśnia zwieracza odbytu lub stwierdzić obecność dużej ilości krwi. U znacznej części chorych po urazach badanie przedmiotowe często jest niepewne ze względu na towarzyszący uraz głowy, uszkodzenie rdzenia kręgowego lub zatrucie. U takich pacjentów podczas badania przedmiotowego należy zwrócić uwagę na blizny po poprzednich operacjach.

Głównym celem badania przedmiotowego w przypadku urazu jamy brzusznej jest szybka identyfikacja chorego wymagającego wykonania laparotomii.

#### Ocena laboratoryjna

Wyniki większości badań laboratoryjnych niewiele wnoszą do oceny i leczenia chorego po tępych urazach jamy brzusznej. U chorych, u których wykonywana jest tomografia komputerowa (*computed tomography* – CT), jedynymi badaniami laboratoryjnymi, które mogą mieć jakiegokolwiek znaczenie, są oznaczenie grupy krwi i wykonanie próby krzyżowej.

U chorych, u których chce się uniknąć wykonania badania CT, niektóre badania laboratoryjne pozwalają bezpiecznie wykluczyć uszkodzenia narządów jamy brzusznej. Prawidłowy wynik badania ogólnego moczu i prawidłowe stężenie transaminaz wątrobowych w surowicy w połączeniu z wiarygodnym, w pełni delikatnym i atraumatycznym badaniem tułowia pozwalają zidentyfikować chorych, u których można nie wykonywać badania CT jamy brzusznej. U osób leczonych zachowawczo ze stwierdzonymi urazami jamy brzusznej przydatność innych badań laboratoryjnych, takich jak stężenie hemoglobiny i haematokrytu oraz amylazy i lipazy, wynika z ich powtarzania w sposób seryjny (np. co 6–8 godzin).

**Przeładowe zdjęcie radiologiczne**

Zdjęcie radiologiczne (RTG) klatki piersiowej może być jedynym wartościowym zdjęciem przeładowym wykonywanym podczas oceny chorego po przebytych tępych urazach jamy brzusznej. RTG klatki piersiowej, szczególnie po założeniu sondy nosowo-żołądkowej, może być pomocne w stwierdzeniu uniesienia lub rozerwania kopuły przepony. Przeładowe zdjęcia RTG miednicy umożliwiają selekcję tych chorych, którzy trafili do szpitala z zaburzeniami hemodynamicznymi. Są one pomocne w identyfikacji złamań, które potencjalnie mogą być przyczyną znacznej utraty krwi.

**Tomografia komputerowa**

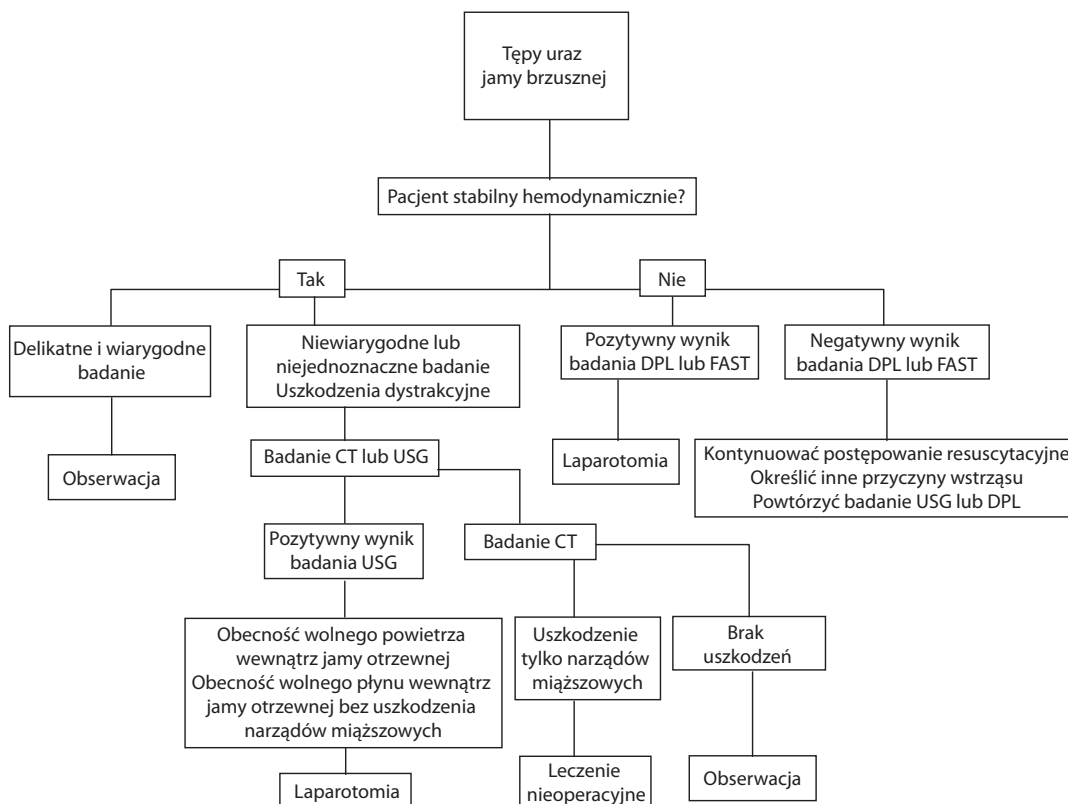
Badanie CT jamy brzusznej i miednicy pozostaje metodą z wyboru oceny stabilnego hemodynamicznie chorego,

który doznał tępego urazu jamy brzusznej (rycina 22.1). Za pomocą badania CT można stwierdzić uszkodzenia narządów mięszzowych (w tym obecność aktywnego krwawienia) oraz obecność wolnego płynu i powietrza w jamie otrzewnej.

Podstawowym ograniczeniem badania CT w przypadku urazów jamy brzusznej jest brak możliwości bezpośredniej identyfikacji uszkodzeń narządów trzewnych jamy brzusznej i uszkodzeń przepony.

Badanie CT jamy brzusznej jest odpowiednie do oceny wątroby, nerek i śledziony. Ma natomiast ograniczoną wartość w rozpoznawaniu uszkodzeń narządów trzewnych jamy brzusznej i przepony. Do objawów sugerujących takie urazy należy pogrubiała ściana jelit, niesymetryczne wzmocnienie ściany jelit, obecność płynu między pętlami jelit oraz wolny płyn, którego obecności nie można wytłumaczyć istnieniem innych przyczyn. Obecność wolnego płynu wewnątrz jamy brzusznej, przy braku uszkodzeń narządów mięszzowych, powinna skłaniać do dalszej oceny pod kątem uszkodzenia narządów trzewnych.

W miednicy u kobiet w wieku rozrodczym może znajdować się niewielka fizjologiczna ilość wolnego płynu (około 50 cm<sup>3</sup>). U chorych poddawanych intensywnej resuscytacji po ponad 24 godzinach od urazu może pojawić się wodobrzusze i płyn między pętlami jelit na skutek zespołu przecieku włósczkowego (*capillary leak syndrome*).



Rycina 22.1. Algorytm postępowania w przypadku tępego urazu jamy brzusznej.

### Diagnostyczne płukanie jamy otrzewnej

Metoda otwartego diagnostycznego płukania jamy otrzewnej (*diagnostic peritoneal lavage* – DPL) polega na wykonaniu małego (2–5 cm) nacięcia poniżej pępka i rozpreparowaniu tkanki podskórnej do powięzi. Pod kontrolą wzroku przecina się powięź i otrzewną. Przez otwór wprowadzany jest dren w kierunku miednicy. W technice przezskórnej stosuje się metodę Seldingera. Wykonuje się małe nacięcie (0,5 cm) poniżej pępka. Iglę wprowadza się przez powięź do momentu „ustąpienia oporu” po przebicciu otrzewnej. W celu potwierdzenia położenia igły w jamie otrzewnej można zastosować strzykawkę wypełnioną płynem. Następnie strzykawkę należy odłączyć i przez igłę wprowadzić prowadnicę. Po rozszerzeniu wprowadza się dren w kierunku miednicy.

Jeżeli podczas aspiracji przez dren nie stwierdzi się obecności dużej ilości krwi, należy podać przez niego 1 litr ciepłej soli fizjologicznej. Płyn jest następnie odprowadzany z powrotem do pustego pojemnika po soli fizjologicznej umieszczonego poniżej poziomu pacjenta. Próbkę uzyskanego w ten sposób płynu należy poddać badaniu makroskopowemu, mikroskopowemu i biochemicznemu.

Główną zaletą metody DPL jest jej duża czułość (> 95%) w identyfikacji krwawienia śródtrzewnego. Jednak technika ta jest stosowana coraz rzadziej, ponieważ jest techniką inwazyjną i nie identyfikuje źródła krwawienia. Ponadto ze względu na to, że leczenie większości uszkodzeń narządów miękkich jest obecnie nieoperacyjne, specyficzność DPL w identyfikacji tzw. operacyjnych urazów wewnątrz jamy brzusznej jest raczej niewielka.

Obecnie DPL ma ograniczone zastosowanie w początkowej ocenie chorego po urazie jamy brzusznej. Wskazania do wykonania DPL w przypadku tępego urazu jamy brzusznej są następujące:

- chory nieprzytomny z podejrzeniem uszkodzenia wewnątrz jamy brzusznej, u którego nie można wykonać badania CT, lub chory niestabilny, u którego nie można ustalić źródła krwawienia;
- chory po urazie wysokoenergetycznym z podejrzeniem uszkodzenia w obrębie jamy brzusznej, którego ocena jest wątpliwa.

### Ukierunkowana ocena ultrasonograficzna w urazach

Ukierunkowana ocena ultrasonograficzna w urazach (*focused assessment with sonography for trauma* – FAST) w dużej mierze zastąpiła DPL jako szybka metoda stwierdzenia obecności wolnego płynu w jamie brzusznej. Wynik badania w dużym stopniu zależy od osoby wykonującej i badanie to charakteryzuje stosunkowo mała specyficzność, nawet jeśli jest wykonywane przez doświadczoną osobę.

U chorych z utrzymującą się hipotensją lub niestabilnych z jednoczesną obecnością zmian w badaniu FAST lub DPL należy natychmiast wykonać laparotomię.

W obrębie klatki piersiowej i jamy brzusznej badaniu poddawane są cztery obszary: osierdzie/obszar pod wzrostkiem mieczykowatym, prawy górny kwadrant brzucha (zachyłek Morrisona), lewy górny kwadrant brzucha i miednica/pęcherz moczowy.

Większość osób wykonujących badanie FAST jest w stanie wykryć obecność płynu o minimalnej objętości 200 ml. Masywna odma podskórna lub chorobliwa otłość mogą przeszkodzić w należyтым wykonaniu badania. Poza tym FAST nie jest wiarygodną metodą oceny uszkodzeń narządów trzewnych jamy brzusznej ani niezawodną metodą oceny uszkodzeń narządów miękkich, dlatego u chorych, którzy są hemodynamicznie stabilni i nie są transportowani bezpośrednio na blok operacyjny po badaniu FAST, należy wykonać CT.

### Sigmoidoskopia sztywnym wziernikiem

Sigmoidoskopia sztywnym wziernikiem umożliwia ocenę pozaotrzewnowej części odbytnicy. Urazy tej części przewodu pokarmowego mogą nie powodować objawów do momentu wystąpienia powikłań septycznych, skłaniających do dalszych badań. U chorych z podejrzeniem urazów pozaotrzewnowej części odbytnicy badanie przez odbytnicę jest często niewiarygodne. Sigmoidoskopia sztywnym wziernikiem można wykonać na izbie przyjęć (oddziale ratunkowym) lub na sali operacyjnej. Duża ilość krwi lub obecność innych objawów powinny skłaniać do dalszej oceny i leczenia.

### Diagnostyczna laparoscopia

Diagnostyczna laparoscopia ma ograniczone znaczenie w ocenie chorego po tępego urazu jamy brzusznej. W takiej sytuacji głównym ograniczeniem laparoskopii jest techniczna trudność „prześledzenia” jelit, niemożność rozpoznania urazów w przestrzeni zaotrzewnowej i trudność w uzyskaniu odpowiedniego uwidocznienia głęboko położonych narządów, takich jak śledziona.

### Ocena układu moczowo-płciowego

U chorych, którzy doznali tępego urazu jamy brzusznej, występuje również ryzyko uszkodzenia układu moczowo-płciowego. Objawy mogą wystąpić z opóźnieniem i aby takie uszkodzenie rozpoznać, należy poważnie brać pod uwagę możliwość jego wystąpienia. Duża ilość krwi w ujściu cewki moczowej lub nasilony krwiomocz powinny skłaniać do szybkiej dalszej diagnostyki. Krwiomocz mikroskopowy w połączeniu z niestabilnością hemodynamiczną jest również wskazaniem do przeprowadzenia oceny układu moczowo-płciowego.

Duża ilość krwi w ujściu cewki moczowej może oznaczać jej uszkodzenie, dlatego do czasu wykluczenia takiego uszkodzenia za pomocą wstecznej uretrografii nie należy wprowadzać cewnika moczowego na ślepo. Przy

braku obecności dużej ilości krwi trudności podczas wprowadzania cewnika moczowego powinny również skłonić albo do konsultacji urologicznej, albo do wykonania uretrografii. U kobiet rzadko dochodzi do uszkodzenia cewki moczowej, jednak należy je podejrzewać w przypadku krwawienia z pochwy lub urazu zewnętrznych narządów płciowych.

Uraz pęcherza moczowego występuje szczególnie często u chorych z poważnymi złamaniami miednicy. Nasilony krwimocz jest wskazaniem do wykonania cystografii – przyłóżkowo lub w pracowni radiologicznej. Należy wykonać przeglądowe zdjęcia RTG po podaniu środka cieniującego (kontrastu) przez cewnik moczowy i po jego ewakuacji. Wyciek środka cieniującego do jamy brzusznej (często widoczny wzdłuż bruzd okrężniczych) sygnalizuje pęknięcie części śródtrzewnowej pęcherza moczowego. Wydostawanie się środka cieniującego bocznie w stosunku do pęcherza jest często spowodowane pęknięciem pozaotrzewnowej części pęcherza moczowego. Cystografia CT jest tak samo dokładna jak cystografia konwencjonalna i w ocenie urazów pęcherza moczowego badania te mogą być stosowane zamiennie.

Moczowody rzadko ulegają uszkodzeniu w następstwie urazów tępych. Można je ocenić za pomocą pielogramu dożylnego (*intravenous pyelogram* – IVP) lub opóźnionych skanów CT, jednak odsetek wyników fałszywie ujemnych w obu badaniach jest nie do zaakceptowania. Aby wykryć te uszkodzenia, zawsze należy brać pod uwagę możliwość ich wystąpienia.

Badanie CT cechuje najwyższa czułość i specyficzność w ocenie uszkodzeń nerek. Jest to badanie z wyboru u chorych podejrzanych o takie uszkodzenia.

Obecność krwi w ujściu cewki moczowej, nasilony krwimocz lub trudności podczas wprowadzania cewnika moczowego powinny nasuwać podejrzenie uszkodzenia układu moczowo-płciowego.

## Penetrujące urazy jamy brzusznej

### Wywiad chorobowy

W przypadku urazów penetrujących należy podjąć wysiłki zmierzające do identyfikacji użytej broni.

Szczególnie pomocny, jeżeli jest możliwy do zebrania, może być krótki wywiad dotyczący przyjmowanych obecnie leków, występujących alergii na leki oraz przebiegów wcześniej operacji w obrębie jamy brzusznej.

### Badanie przedmiotowe

W przypadku urazów penetrujących podczas badania przedmiotowego lub radiologicznego przed laparotomią najważniejsza jest ocena toru zadanej rany. W trakcie badania przedmiotowego należy szybko ocenić wszystkie rany na skórze. Chorego należy dokładnie zbadać, ze szczególnym uwzględnieniem okolic pach i krocza.

Jeżeli będą wykonywane zdjęcia radiologiczne, wszystkie zranienia na skórze należy zaznaczyć za pomocą płaskich przedmiotów (znaczników) nieprzepuszczających promieni rentgenowskich (np. spinaczy do papieru przyklejonych taśmą nad raną). Te znaczniki mogą pomóc w ustaleniu trajektorii pocisku, a tym samym w identyfikacji możliwych obrażeń (patrz rycina 22.2).

W przypadku ran znajdujących się na przedniej ścianie jamy brzusznej istnieje największe prawdopodobieństwo powstania urazu wewnątrz jamy brzusznej, jednak rany w bocznej części tułowia i na plecach mogą również penetrować do jamy otrzewnej.

**Krwawienie niemożliwe do opanowania lub wytrzewienie z ran penetrujących wymaga natychmiastowego wykonania laparotomii zwiadowczej.**

### Ocena laboratoryjna

Uzyskane wyniki większości badań laboratoryjnych niewiele wniosą do oceny i leczenia chorego z penetrującym urazem jamy brzusznej. Jedynymi wstępnymi badaniami laboratoryjnymi, które mogą dawać jakiegokolwiek korzyści choremu lub lekarzowi, są: oznaczenie grupy krwi i wykonanie próby krzyżowej.

### Przeładowe zdjęcia radiologiczne

Zdjęcia radiologiczne klatki piersiowej i miednicy mogą pomóc w odnalezieniu fragmentów pocisku i ocenie jego toru w jamie brzusznej. Przed wykonaniem zdjęcia radiologicznego wszystkie rany należy oznaczyć spinaczem do papieru. W przypadku penetrujących urazów jamy brzusznej należy wykonać zdjęcia obejmujące przepone



**Rycina 22.2.** Zastosowanie znaczników nieprzepuszczających promieni rentgenowskich w oznaczaniu ran przenikających, ułatwiających ocenę trajektorii pocisku i ocenę powstałych uszkodzeń.

i miednicę. Biorąc pod uwagę możliwość przechodzenia fragmentów pocisku przez istniejące umowne granice między klatką piersiową a jamą brzuszną (nie wspominając o śmiertelności związanej z brakiem rozpoznania urazów w obrębie klatki piersiowej), u chorych, którzy doznali obrażeń jamy brzusznej i miednicy z broni palnej, należy natychmiast po przyjęciu wykonać zdjęcie radiologiczne klatki piersiowej. U chorych, którzy na skutek pchnięcia nożem doznali urazu w górnej części jamy brzusznej, należy również wykonać zdjęcie radiologiczne klatki piersiowej, aby wykluczyć uszkodzenia w obrębie klatki piersiowej.

### Tomografia komputerowa

Badanie CT może być przydatne nie tylko w przypadku tępych urazów jamy brzusznej, ale także w ocenie chorego z obrażeniami penetrującymi jamy brzusznej. Za pomocą tomografii komputerowej wysokiej rozdzielczości (*high-resolution CT – HRCT*) można dokładnie określić tor pocisku i w niektórych przypadkach zidentyfikować chorych, u których nie ma potrzeby wykonywania operacji zwiadowczej. Jest to szczególnie pomocne w przypadku ran miednicy, pośladków, obszaru piersiowo-brzuszego (prawa kopuła przepony) i bocznych części tułowia (patrz rycina 22.3 a i b).

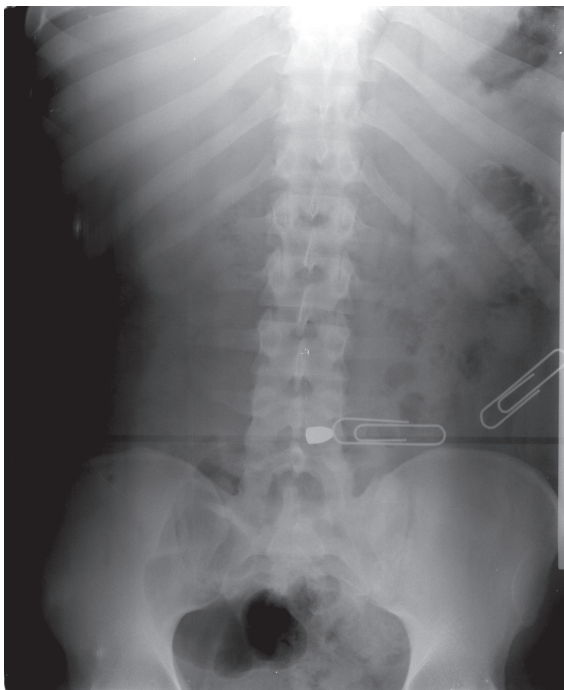
### Rewizja rany

Rewizję rany (*local wound exploration – LWE*) można wykonać w przypadku, gdy za pomocą badania przedmioto-

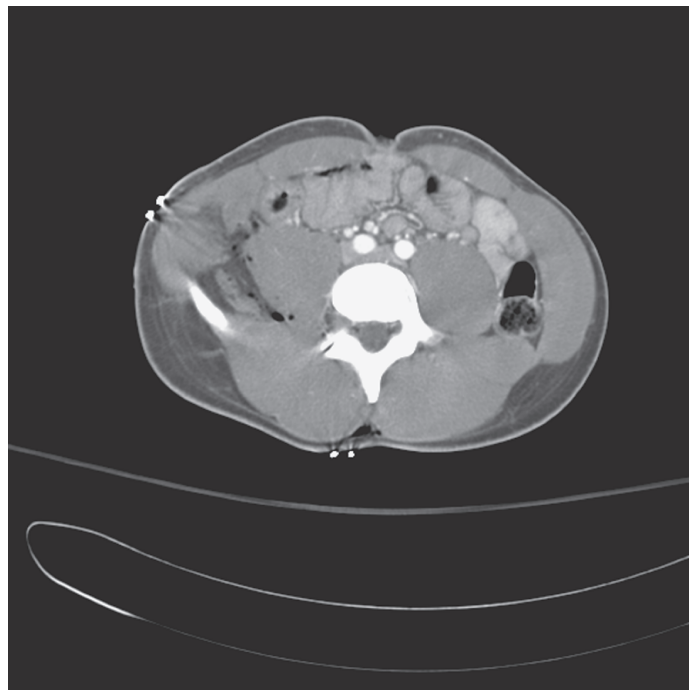
wego i/lub badań obrazowych nie można jednoznacznie stwierdzić, czy rana penetruje do jamy otrzewnej. LWE można wykonać przyłózkowo z wykorzystaniem znieczulenia miejscowego i podstawowych narzędzi chirurgicznych. Nacięcie należy poprowadzić do poziomu powięzi, aby określić, czy została ona naruszona. Jeżeli blaszka przednia powięzi została uszkodzona, można wykonać laparoskopię, aby ocenić uszkodzenie otrzewnej. W przypadku uszkodzenia otrzewnej lub gdy nie można wykluczyć uszkodzenia blaszki tylnej powięzi, należy wykonać laparotomię zwiadowczą na bloku operacyjnym. LWE może być trudna do wykonania u chorych otyłych lub niewspółpracujących.

### Laparoskopia

W przypadku stabilnych chorych z ranami penetrującymi do jamy brzusznej laparoskopia może stanowić cenne badanie służące ocenie urazu, szczególnie wówczas, gdy istnieje podejrzenie, że rana jest styczna. Laparoskopia pozwala wtedy uniknąć niepotrzebnej laparotomii i znacząco skrócić czas pobytu w szpitalu osób, u których nie doszło do uszkodzenia otrzewnej (rycina 22.4 a). Stwierdzenie uszkodzenia otrzewnej podczas laparoskopii nakazuje wykonanie pełnego otwarcia jamy brzusznej (rycina 22.4 b). Eksplorację można przeprowadzić zarówno za pomocą laparoskopii, jak i laparotomii. Eksploracja jamy brzusznej z zastosowaniem laparoskopu w dużym stopniu zależy od umiejętności osoby wykonującej i wiąże się z większym ryzykiem nierozpoznania uszkodzeń.



(a)

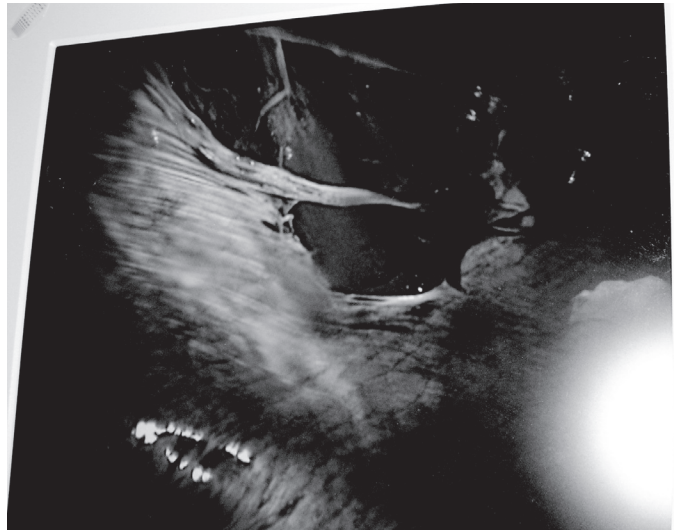


(b)

**Rycina 22.3.** (a) Za pomocą znaczników nieprzepuszczających promieni rentgenowskich (spinacze do papieru) można uzyskać dwuwymiarową trajektorię fragmentu pocisku i stwierdzić istnienie „jednego otworu i jednego pocisku”. (b) W badaniu CT stwierdzono, że droga fragmentu pocisku przebiega w przestrzeni zaotrzewnowej; badanie wykluczyło konieczność operacyjnego leczenia urazu wewnątrz jamy brzusznej.



(a)



(b)

**Rycina 22.4.** (a) Za pomocą diagnostycznej laparoskopii wykazano brak naruszenia otrzewnej. (b) Za pomocą diagnostycznej laparoskopii wykazano rozległe uszkodzenie otrzewnej.

### Sigmoidoskopia sztywnym wziernikiem

Urazy penetrujące w okolicy odbytnicy powinny być ocenione za pomocą sigmoidoskopii sztywnym wziernikiem. Duża ilość krwi lub obecność innych objawów uszkodzenia powinny skłonić do dalszej diagnostyki i leczenia.

### Ocena układu moczowo-płciowego

U chorych, którzy doznali penetrujących obrażeń jamy brzusznej, występuje również ryzyko uszkodzenia układu moczowo-płciowego. Dalszej ocenie powinny podlegać rany, które ewentualnie mogły spowodować uszkodzenie nerek, moczowodu, pęcherza moczowego lub cewki moczowej.

Rany penetrujące do pęcherza moczowego są zazwyczaj stwierdzane podczas laparotomii. Cystografię konwencjonalną lub cystografię CT należy wykonać u osób, u których istnieje ryzyko uszkodzenia pęcherza moczowego, a które w przypadku wyniku ujemnego będą leczone nieoperacyjnie.

Większość urazów moczowodów powstaje w następstwie ran postrzałowych. Ze względu na duży odsetek wyników fałszywie ujemnych wiarygodność wykluczenia tych uszkodzeń zarówno za pomocą badania IVP (pielogram dożylny – *intravenous pyelogram*), jak i badania CT nie jest duża. U chorych z uszkodzeniami okrężnicy istnieje duże ryzyko jednoczesnego uszkodzenia moczowodów, które należy skontrolować podczas operacji.

### Niepotrzebne laparotomie vs nierozpoznane urazy jamy brzusznej

W przypadku urazów częstość wykonywania niepotrzebnych (nielecniczych) laparotomii waha się od 2 do 38% i jest zależna od doświadczenia i strategii postępowania w poszczególnych ośrodkach. Częstość występowania powikłań związanych bezpośrednio z nielecniczymi laparotomiami lub z towarzyszącym znieczuleniem sięga aż 25%. Opisywana częstość występowania opóźnionego rozpoznania u chorych z urazami przenikającymi jamy brzusznej zakwalifikowanych do leczenia nieoperacyjnego wynosi około 3,5%.

### Zalecane piśmiennictwo

- Brooks AJ, Civil I, Braslow B, Schwab CW. Abdomen and pelvis. In: Mahoney PF, Ryan J, Brooks AJ, Schwab CW, eds. *Ballistic Trauma: A Practical Guide*, 2nd edn. Springer-Verlag, London 2005.
- Cotton BA. Blunt abdominal trauma. In: Brooks AJ, Mahoney PF, Hodgetts TJ, et al., eds. *Churchill's Pocketbook of Major Trauma*. Elsevier, Edinburgh, UK, 2007.
- Simeone AA, Frankel H, Velmahos G. Abdominal injury. In: Peitzman AB, Rhodes M, Schwab CW, Yealy DM, Fabian TC, et al., eds. *The Trauma Manual: Trauma and Acute Care Surgery*, 3rd edn. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA, 2008.