

Wstrząs hipowolemiczny powikłany ostrą niewydolnością nerek. Użycie technik ciągłych nerkozastępczych

Hemorrhagic shock leading to acute renal failure – the use of continuous renal replacement therapy

Przemysław Dobielski¹, Karolina Gruszkowska¹, Paweł Sikora¹

¹ Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii II Katedra Chorób Oczu, Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej w Łodzi - Centralny Szpital Weteranów, ul. Żeromskiego 113, 90-549 Łódź, PL

Streszczenie

Wstęp: Ostra niezapalna niewydolność nerek (ONNN) może być następstwem wstrząsu hipowolemicznego krwotocznego. Techniki leczenia nerkozastępczego, takie jak ciągła hemodiafiltracja żyłno-żylna (CVVHDF), są kluczowymi elementami terapii, prowadząc do poprawy stanu chorego i przywrócenia fizjologii sprzed zdarzenia.

Opis przypadku: 31-letni pacjent został przyjęty do Kliniki Anestezjologii i OIT w bardzo ciężkim stanie ogólnym, spowodowanym licznymi ranami. Przy przyjęciu rozpoznano objawy wstrząsu krwotocznego, kierując się wywiadem, nieoznaczalnym ciśnieniem tętniczym krwi i tachykardią. Wykonano laparotomię zwiadowczą, rozpoznano uszkodzenie tętnicy biodrowej wspólnej prawej i wykonano zabieg wszczepienia protezy. W zerowej dobie rozpoznano ostrą niewydolność nerek i włączono żyłno-żylną hemodiafiltrację z antykoagulantem — heparyną. Na operowanej kończynie pojawił się krytyczny obrzęk, wykonano ratunkową fasciotomię. W badaniach laboratoryjnych anemizacja — wystąpiła trombocytopenia i pojawił się zespół HIT. Nastąpiła konwersja na antykoagulant miejscowy — cytrynian.

Wnioski: Praca z tego typu pacjentem pozwala na nabranie doświadczenia celem szybszego podejmowania decyzji co do zmiany typu terapii.

Słowa kluczowe: rany kłute, uszkodzenie nerek ostre, wstrząs, hemodiafiltracja, heparyna

Abstract

Background: Acute non-inflammatory renal failure can be a result of hemorrhagic shock. Renal replacement techniques such as continuous venovenous hemodiafiltration (CVVHDF) are key elements of treatment in order to achieve improvement of patient's physiology and to restore a pre-event state.

Case Report: A 31-year-old patient was admitted to the Clinic of Anesthesiology and Intensive Care. The patient was in severe unstable condition due to numerous stab wounds. On admission to the hospital the patient was in hemorrhagic shock with undetectable blood pressures and compensatory tachycardia. During exploratory laparotomy, the right common iliac artery was found to have been damaged and required stent placement. On post-operative day zero the patient was diagnosed with acute non-inflammatory renal failure and renal continuous veno-venous hemodiafiltration with heparin for anticoagulation was initiated. Significant edema of the operated on right lower extremity was detected requiring emergent fasciotomy. The patient developed thrombocytopenia and was diagnosed as heparin-induced thrombocytopenia (HIT). The technique of CVVHDF was replaced by continuous veno-venous hemodialysis citrate.

Conclusions: Experience with these types of patients improves physicians' working knowledge and allows them to make faster decisions in changing treatment modalities.

Key words: Acute Kidney Injury, shock, hemodiafiltration, heparin

Otrzymano: 27-04-2013 → Zaakceptowano: 28-03-2014 → Opublikowano: 16-05-2014

✉ Przemysław Dobielski, ul. Poprzeczna 7, 97-500 Radomsko, e-mail: przemyslaw.dobielski@umed.lodz.pl, tel +48606681912

Wstęp

Zgon jako następstwo obrażeń po urazie jest globalnym problemem światowym, stanowiąc obecnie trzecią przyczynę zgonu (po chorobach układu sercowo–naczyniowego, nowotworach) i dając aż 14 tysięcy przypadków śmiertelnych dziennie na całym świecie [1].

W 2002 w USA ponad 161 tysięcy zmarło w następstwie urazu, ponad 2,8 miliona zostało hospitalizowanych z powodu odniesionych powypadkowych obrażeń. Wszystkie odniesione obrażenia u pacjentów były przyczyną aż 40 milionów porad lekarskich w Oddziałach Ratunkowych [1].

Analizy statystyczne potwierdzają więc, że choroba urazowa jest rozwijającą się pandemią i w wieku między 1 a 44 rokiem życia jest pierwszą przyczyną zgonu [1].

Narastająca ilość przypadków przy skomplikowaniu choroby urazowej sprawia, że leczenie chorego z obrażeniami stanowi wyzwanie dla zespołu leczącego. Skłania do coraz wszechstronniejszego przygotowania merytorycznego oraz sprzętowego.

Zastosowania technik nerkozastępczych u pacjentów z chorobą urazową stało się koniecznością z wyboru w ramach pracy w Oddziałach Intensywnej Terapii. Rany powstałe w wyniku działania narzędzi ostrych, takich jak: sztylety, noże, szydełka, ołówki, widelce, itp. są specyficzną formą obrażeń i możemy je podzielić na cięte i klute.

Rana kluta (łac. *Vulnus ictum s. punctatum*) ma ograniczoną powierzchnię wklucia – otwór wklucia, przechodzący w kanał wklucia, kończący się raną wklucia — jeśli narzędzie przeszło na wylot. Charakteryzuje się bardzo małą powierzchnią widoczną na skórze i poważnymi nieraz uszkodzeniami wewnętrznymi ciała. Jest ona głęboka i w jej wyniku mogą ulec uszkodzeniu narządy wewnętrzne, które skończą się późniejszymi powikłaniami (przebiecie ścięgna może spowodować jego dożywotnią niesprawność, przebiecie mięśnia — uszkodzenie żyły lub tętnicy, czego wynikiem jest wewnętrzny wylew lub krwotok, a przebiecie takich narządów jak serce lub wątroba prowadzi do śmierci) [2]. Rana cięta (łac. *Vulnus incisivum* lub *sectum*) — rana powstająca na skutek działania przedmiotów ostrych (najczęściej noży), jednak w odróżnieniu od rany klutej jest ona zadana poprzez przeciągnięcie ostrza po powierzchni skóry, a nie wbicia. Rany cięte mogą być różnej szerokości i głębokości, czasami może dojść do przecięcia tkanek leżących poniżej skóry (np. ścięgien, naczyń krwionośnych) [2].

Opis przypadku

Chory został przywieziony przez zespół ratownictwa medycznego w stanie ogólnym krytycznym w przebiegu wstrząsu krwotocznego jako następstwo licznych ran klutych klatki piersiowej, jamy brzusznej oraz okolicy prawej pachwinowej.

Do zdarzenia doszło na ulicy przed klubem muzycznym. Rany klute zadane zostały przez napastnika, z którym doszło do kłótni. Prawdopodobnie rany powstały w wyniku ugodzeń

nożem w ilości około 5 ciosów (na podstawie ran ciętych na skórze klatki piersiowej jamy brzusznej i okolicy pachwinowej prawej).

Przybyłe na miejsce zdarzenia pogotowie znalazło chorego przytomnego, mającego ze śladami krwi na powierzchni odzieży i wokół miejsca, gdzie się znajdował. Po założeniu kaniuli do naczynia obwodowego i podłączeniu krystaloidu, na własnym oddechu z tlenoterapią bierną chorego przewieziono do Izby Przyjęć szpitala.

W Izbie Przyjęć stan chorego uległ pogorszeniu, wystąpiły cechy niewydolności oddechowej, niewydolność krążenia, utrata przytomności. Pacjent został zaintubowany, wprowadzono kaniulę do naczynia centralnego i na podstawie obrazu klinicznego, mechanizmu urazu i obserwowanych obrażeń pacjent w trybie ratunkowym został zakwalifikowany do zabiegu ratującego życie. Od przyjęcia chorego do szpitala do wykonania pierwszego cięcia chirurgicznego upłynęło 35 min. Czas ten został ustalony na podstawie kontroli godziny rejestracji chorego w systemie komputerowym szpitala oraz godziny zapisanej na karcie znieczulenia.



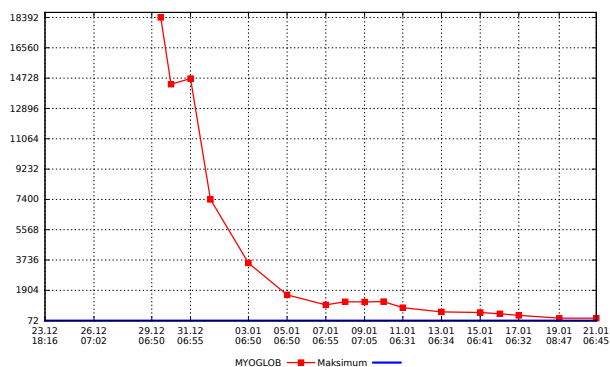
Rysunek 1: Obraz pooperacyjny

Śródoperacyjnie dokonano następującego rozpoznania: rany klute tułowia drażące do jamy brzusznej i lewej jamy opłucnej, krwiak jamy otrzewnej, krwiak przestrzeni zaotrzewnowej po stronie prawej, krwiak z odmą lewej jamy opłucnej, rana cięta prawej tętnicy biodrowej wspólnej z całkowitym przerwaniem jej ciągłości, rana styczna żyły biodrowej prawej oraz przerwanie ciągłości prawego powrózka nasiennego.

Śródoperacyjnie stan chorego był bardzo ciężki, układ krążenia wymagał stabilizacji wlewem ciągłym levonoru, podano w sumie 4 j KKCZ (koncentrat krwinek czerwonych) 8 j FFP (świeżo mrożonego osocza), 2000 ml krystaloidów i 2000 koloidów. Był brak możliwości przetoczenia pełnej krwi oraz w godzinach zabiegu przetoczenia koncentratu płytek krwi (brak na stanie w centrum krwiodawstwa).

Maksymalne ciśnienie tętnicze mierzone metodą bezpośrednią (cewnik w tętnicy promieniowej lewej) wynosiło 95/40 mmHg, przy tachykardii wyrównawczej do maksymal-

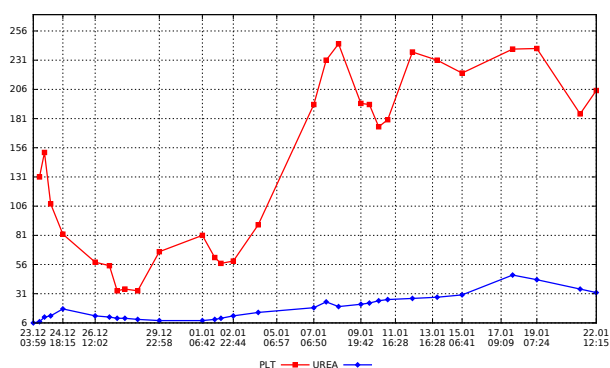
nie do 140/min, diureza przez czas ośmiogodzinnego zabiegu wyniosła tylko 300 ml.



Rysunek 2: Zmiany stężenia mioglobiny w obserwacji 25 dniowej

Na podstawie rozpoznania wykonano następujące czynności chirurgiczne: drenaż lewej jamy opłucnej, laparotomia pośredkowa z dodatkowym dostępem na udzie prawym z odsłonięciem naczyń prawej pachwiny, ewakuacja krwiaka jamy otrzewnej, rewizja krwiaka przestrzeni zaotrzewnowej, rekonstrukcja odciętej tętnicy biodrowej wspólnej prawej poprzez implantację protezy dakronowej, zaopatrzenie rany stycznej żyły biodrowej prawej, drenaż jamy otrzewnej i przestrzeni zaotrzewnowej, zaopatrzenie ran kłutych ściany klatki piersiowej.

Po ustabilizowaniu stanu chorego został on skierowany celem dalszego leczenia do Oddziału Intensywnej Terapii w stanie ogólnym ciężkim stabilnym z niewydolnością oddechową, zaintubowany, na oddechu kontrolowanym w technice SIMV z Fio2 0.4, SpO2 (saturacja 94%). Celem stabilizacji krążeniowej stosowano wlew ciągły lewonoruru w dawce 0,3 µg/kg/min, co pozwoliło na utrzymanie ciśnienia krwi w granicach 120/80 przy obecnej tachykardii 130/min.



Rysunek 3: Zmiany stężenia mocznika oraz liczby płytek krwi w 25 dniowej obserwacji

W pierwszej dobie stan chorego ulegał poprawie, został rozintubowany pozostawiony na własnym oddechu z tlenoterapią bierną 3 l/min, jednak pojawiły się cechy ostrej niezapalnej niewydolności nerek pod postacią najpierw oligurii a następnie bezmocz. Zastosowanie Mannitolu i Furosemidu nie spowodowało poprawy czynności układu wydalniczego. Ze względu na narastające wartości laboratoryjne

poziomu mocznika, kreatyniny oraz mioglobiny podjęto decyzję o natychmiastowym zastosowaniu terapii nerkozastępczej—ciągłej hemodiafiltracji żylna—żylna (CVVHDF).

W kończynie dolnej prawej gdzie w drugiej dobie po zabiegu z powodu rany kłuto—ciętej doszło do krytycznego niedokrwienia, nastąpił obrzęk z całkowitym zaciśnięciem naczyń poniżej zabiegu operacyjnego. Ze względu na zagrażającą martwicę kończyny dolnej prawej i możliwą amputacją (oddzielenie mas martwiczych od zdrowych tkanek) jako następstwo zespołu powięziowego, wykonano nacięcie powięzi na bocznych powierzchniach podudzia. Skuteczność manewru została potwierdzona obecnością tętna na kończynie i była monitorowana przez założenie klipsa od saturacji na stopie kończyny dolnej.



Rysunek 4: Stan po nacięciu powięzi, ujęcie 1



Rysunek 5: Stan po nacięciu powięzi, ujęcie 2

Zastosowanie CVVHDF wiązało się z potrzebą podaży antykoagulantu (heparyny niefrakcjonowanej) w przepływie stałego wlewu w dawce 1000–500 j/h. Spowodowało to krwawienie w okolicy wykonania fasciotomii. Nastąpiła utrata krwi do wartości krytycznych z potrzebą donacji KKCz, FFP. Podaż krwi nastąpiła w ilości 64 j. KKCz, 22 j. FFP.

Postępująca małopłytkowość była przyczyną konwersji terapii nerkozastępczej z wykorzystaniem heparyny do ciąg-

głej hemodializy żyłno-żyłnej (CVVHD Ci-Ca) z zastosowaniem cytrynianu jako antykoagulantu.

Terapia nerkozastępcza była prowadzona przez 27 dni. Początkowo obserwowano całkowity bezmocz, następnie oligurię i normourię z normalizacją parametrów składu moczu oraz badań biochemicznych z osocza (mocznik, kreatynina, jonogram, PH osocza). Powrót spontanicznej, wydolnej diurezy zaobserwowano między 23 a 27 dniem terapii nerkozastępczej.

Po zastosowaniu innej techniki nerkozastępczej stopniowo obserwowano zmniejszenie obrzęku na kończynie dolnej prawej z mniejszym krwawieniem z ran po fasciotomii, nastąpiła poprawa parametrów wentylacyjnych, chory pozostawał na oddechu własnym z tlenoterapią bierną.

W 45 dobie od hospitalizacji z OIT pacjent w stanie ogólnym średnim poprawiającym się został skierowany do Kliniki Chirurgii celem dalszego leczenia.

Diagnostyka

Choremu wykonano badania laboratoryjne, CT głowy, klatki piersiowej, brzucha, USG Doppler, bronchoskopię, drenaż czynny jamy opłucnowej lewej.

Diagnostyka różnicowa

Dotyczy stwierdzenia czy małopłytkowość była efektem krwotoku z ran po wykonywanej fasciotomii czy z krwotoku z miejsc, gdzie doszło do obrażeń oraz możliwości wystąpienia zespołu HIT.

Leczenie

Główne leczenie to konwersja antykoagulantu w technikach nerkozastępczych — z heparyny na cytrynian. Spowodowało to poprawę stanu ogólnego pacjenta oraz poprawę laboratoryjną.

Wyniki leczenia

W 45 dobie pacjent został wypisany w stanie ogólnym średnim, poprawiającym się. Wydolny oddechowo i krążeniowo.

Dyskusja

Wstrząs jako powikłanie ciężkiego krwotoku może w wyniku skomplikowanych zjawisk patofizjologicznych zachodzących w organizmie, prowadzić do nieodwracalnych zmian w narządach i układach. Niewydolność ostra nerek jest typowym zjawiskiem dla chorych leczonych w OIT i jest elementem znacząco podnoszącym śmiertelność i zachorowalność [3].

Sekwencja zjawisk toczących się w Ostrej Niezapałnej Niewydolności Nerek (ONNN) w przebiegu wstrząsu hipowolemicznego może być różna. Czynnikiem wywołującym ONNN może być długotrwałe niedokrwienie z wtórnym uszkodzeniem cewek nerkowych, ONNN może być też zainicjowana działaniem nefrotoksyn endogennych (mioglobina, hemoglobina) lub egzogennych (cisplatyna, antybiotyki aminoglikozydowe, amfoterycyna B) albo obturacją światła kanalików nerkowych przez wytrącone białka (paraproteiny), kryształki kwasu moczowego lub leków (aciklowir), wtórnie prowadzących do niedokrwienia nerek [4].

Zastosowanie technik nerkozastępczych jest postępowaniem z wyboru w takiej sytuacji w celu obniżenia poziomu produktów przemiany materii ze stabilizacją równowagi kwasowo zasadowej i jonowej.

Ciągła hemodiafiltracja żyłno-żyłnej (CVVHDF) jest metodą najbardziej efektywną w stabilizacji poziomu metabolitów przemian azotowych i równowagi kwasowo – zasadowej z możliwością dodatkowo odwodnienia chorego przewodniego (zjawisko konwekcji). Postępowanie to wymaga zastosowania antykoagulantu heparyny w celu umożliwienia przeprowadzenia terapii. Brak zastosowania może mieć negatywne konsekwencje dla chorego jak: zatorowość płucna, bądź wykrzepienie filtra kolumny hemofiltrycyjnej z następstwem przerwaniem terapii. Zastosowanie heparyny może dać powikłanie w zależności od nasilenia małopłytkowości, zespołem HIT typu I lub HIT typu II [5].

W omawianym przypadku krwawienie po nacięciu powięzi było przyczyną kolejnej anemizacji, której towarzyszyła małopłytkowość. W diagnostyce różnicowej małopłytkowości — brano pod uwagę możliwość wystąpienia zespołu HIT. Obniżenie poziomu płytek krwi w terapii heparyną jest spowodowane paradoksalnym tworzeniem się połączeń w kompleksy płytek poprzez przeciwciała przeciw heparynie a następnie kompleksy są niszczone przez śledzionę i wątrobę dając małopłytkowość. W omawianym przypadku zespół hit diagnozowano tylko na podstawie badań laboratoryjnych liczby płytek krwi.

Obniżenie poziomu płytek poniżej 50 tys./mm³ może skutkować spontanicznymi krwotokami (do OUN, jamy otrzewnowej, klatki piersiowej). Rozpoznanie małopłytkowości musi zakończyć się podaniem koncentratu krwinek czerwonych (KKCz), osocza świeżo mrożonego (FFP) oraz zaprzestanie podawania heparyny. W czasie pobytu chorego w oddziale podano w sumie 64 j. KKCz i 22 j. FFP.

W przedstawianym zdarzeniu zostały zastosowane oba sposoby. Problemem było utrzymanie terapii nerkozastępczej. Dlatego musiała nastąpić konwersja techniki z CVVHDF z heparyną na CVVHD Ci-Ca z zastosowaniem cytrynianu. Ta metoda pozwoliła na utrzymanie równowagi kwasowo–zasadowej z obniżeniem poziomu mocznika i kreatyniny bez efektu HIT.

Konwersja leczenia nerkozastępczego współistniała ze zmniejszeniem obrzęku na kończynie po wszczępieniu protezy i po ustaniu mięsżowego krwawienia w miejscu wykonania fasciotomii.

Regionalna antykoagulacja zmniejszyła krwawienie podczas terapii nerkozastępczej z miejsc po wykonanym zabiegu nacięcia powięzi. Potwierdza to doniesienia znalezione w literaturze medycznej zastosowania regionalnego antykoagulantu. Chorzy, u których nie stosowano heparyny, otrzymywali znamienne mniej jednostek koncentratu krwinek czerwonych, niż otrzymujący lek w ciągłym wlewie [6]. U chorych bez czynników ryzyka krwawień terapia z regionalną antykoagulacją jest bezpieczniejsza, niż prowadzona z użyciem heparyny drobnocząsteczkowej [7]. Wykazano bowiem niższą śmiertelność w grupie chorych otrzymujących cytryniany w celu antykoagulacji w układzie hemofiltracyjnym [8].

Wnioski

1. Zastosowanie urządzenia pozwalającego przeprowadzić techniki terapii nerkozastępczej CVVHDF i CVVHD z wykorzystaniem heparyny bądź antykoagulantu regionalnego jest wymogiem czasu.
2. Wstrząs hipowolemiczny jako powikłanie obrażeń jest wyzwaniem do leczenia dla całego personelu medycznego szpitala: oddziału chirurgicznego, anestezjologicznego, laboratorium medycznego, serologii.
3. Kompleksowe leczenie chorego w pourazowym wstrząsie krwotocznym wnikłym ostrą niewydolnością nerek pozwala na nabranie doświadczenia celem szybszego podejmowania decyzji co do zmiany typu terapii.
4. Prawdopodobnie zastosowanie regionalnej antykoagula-

cji doprowadziło do zaprzestania krwawienia po fasciotomii u chorego i pozwoliło na ratunek kończyny dolnej przed amputacją.

Bibliografia

1. PHTLS Prehospital Trauma Life Support: Military Version. Mosby, Nov 10 2006. ISBN 978-0323039864.
2. Turowska B., Kobiela J., Jaegermann K. et al. *Medycyna sądowa*. PZWL, Warszawa, 1979. [ISBN 8320001765.
3. Abraham E., Kochanek P., Moore F.A. et al. *Textbook of Critical Care*. Expert Consult Premium Edition – Enhanced Online Features and Print By Jean-Louis Vincent, wydanie 6, 2011. ISBN 978-1-4377-1367-1.
4. Ziółkowska H. Ostra niewydolność nerek u dzieci. *Borgis - Nowa Pediatria*, 1:3–18, 2009.
5. Aouifi A., Blanc P., Piriou V. et al. Cardiac surgery with cardiopulmonary bypass in patients with type II heparin-induced thrombocytopenia. *Ann Thorac Surg*, 71:678–83, 2001.
6. Betjes M.G., van Oosterom D., van Agteren M. et al. Regional citrate versus heparin anticoagulation during venovenous hemofiltration in patients at low risk for bleeding: similar hemofilter survival but significantly less bleeding. *J Nephrol*, 20:602–8, 2007.
7. Oudemans van Straaten H.M., Bosman R.J., Koopmans M. et al. Citrate anticoagulation for continuous venovenous hemofiltration. *Crit Care Med*, 37:2–9, 2009.
8. Kucewicz E., Żegleń S., Wojarski J. et al. Ostra pooperacyjna niewydolność nerek leczona hemodiafiltracją z wykorzystaniem regionalnej antykoagulacji. *Anestezjologia Intensywna Terapii*, XLI(4):238–41, 2009.

Wkład autorów/authors' contribution: Przemysław Dobielski – główny autor; Karolina Gruszkowska – współautor; Paweł Sikora – współautor

Komentarz:

Poprawa rokowania u chorych we wstrząsie krwotocznym w wyniku ciężkiego urazu związana jest z wczesną diagnostyką oraz prawidłowym, kompleksowym działaniem wielospecjalistycznego zespołu wyposażonego w niezbędny sprzęt. Istotne znaczenie w ograniczeniu powikłań ma czas upływający od wydarzenia do udzielenia kwalifikowanej pomocy, a także likwidacja ciężkiej pourazowej hipowolemii i zaburzeń perfuzji narządowej. Jak wiadomo, przednerkowa ostra niewydolność nerek najczęściej jest wynikiem hipowolemii. Niedokrwienna postać niezapalnej ostrej niewydolności nerek, stanowiąca 75% wszystkich jej przypadków, jest często kontynuacją wynikającej z hipowolemii, postaci przednerkowej. Decyzja o włączeniu leczenia nerkozastępczego, a zwłaszcza wybór odpowiedniej techniki z wykorzystaniem miejscowej antykoagulacji przez podaż cytrynianu sodowego ma znaczenie zwłaszcza u chorych obciążonych ryzykiem krwawienia. Recenzowany artykuł przedstawia pracę merytorycznie przygotowanego i dobrze współpracującego wielospecjalistycznego zespołu a wykorzystanie nowoczesnych technik diagnostycznych oraz dostępność leczenia nerkozastępczego CVVHDF/CVVHD Ci/Ca skutkowało sukcesem terapeutycznym w leczeniu chorego po ciężkim urazie wnikłym wstrząsem krwotocznym i ostrą niewydolnością nerek.

dr hab. Grażyna Durek, prof. nadzw.