

Współczesne poglądy i zalecenia dotyczące leczenia ciężkich krwotoków

*Zakopane,
12 grudnia 2015 r.*



UNIWERSYTET
MEDYCZNY
W ŁODZI

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii
Uniwersytecki Szpital Kliniczny
im. Wojskowej Akademii Medycznej-CSW
Centrum Kliniczno-Dydaktyczne



Krwotok

- **Utrata 1,5 ml krwi/kg/min. przez 20 min.**
- **Utrata 150 ml krwi/min. w ciągu 1 godz.**

Zgon spowodowany urazem...

- **Krwotok.**

- **Odma opłucnowa.**

- **Niedrożność dróg oddechowych.**

Zasady terapii

- **Zatamuj krwotok.**
- **Podejmij *damage control resuscitation*.**
- **Dostęp naczyniowy.**
- **Płynoterapia + terapia preparatami krwi.**
- **Permisywna hipotensja.**
- **„Triada śmierci”.**
- **Kwas traneksamowy/ wapń/ natlenienie/
rekombinowane czynniki krzepnięcia.**

Zasady terapii

- **Zatamuj krwotok.**
- **Podejmij *damage control resuscitation*.**
- **Dostęp naczyniowy.**
- **Płynoterapia + terapia preparatami krwi.**
- **Permisywna hipotensja.**
- **„Triada śmierci”.**
- **Kwas traneksamowy/ wapń/ natlenienie/
rekombinowane czynniki krzepnięcia.**

Współczesne poglądy i zalecenia dotyczące leczenia ciężkich krwotoków... beztransfuzyjne...

*Zakopane,
12 grudnia 2015 r.*



UNIWERSYTET
MEDYCZNY
W ŁODZI

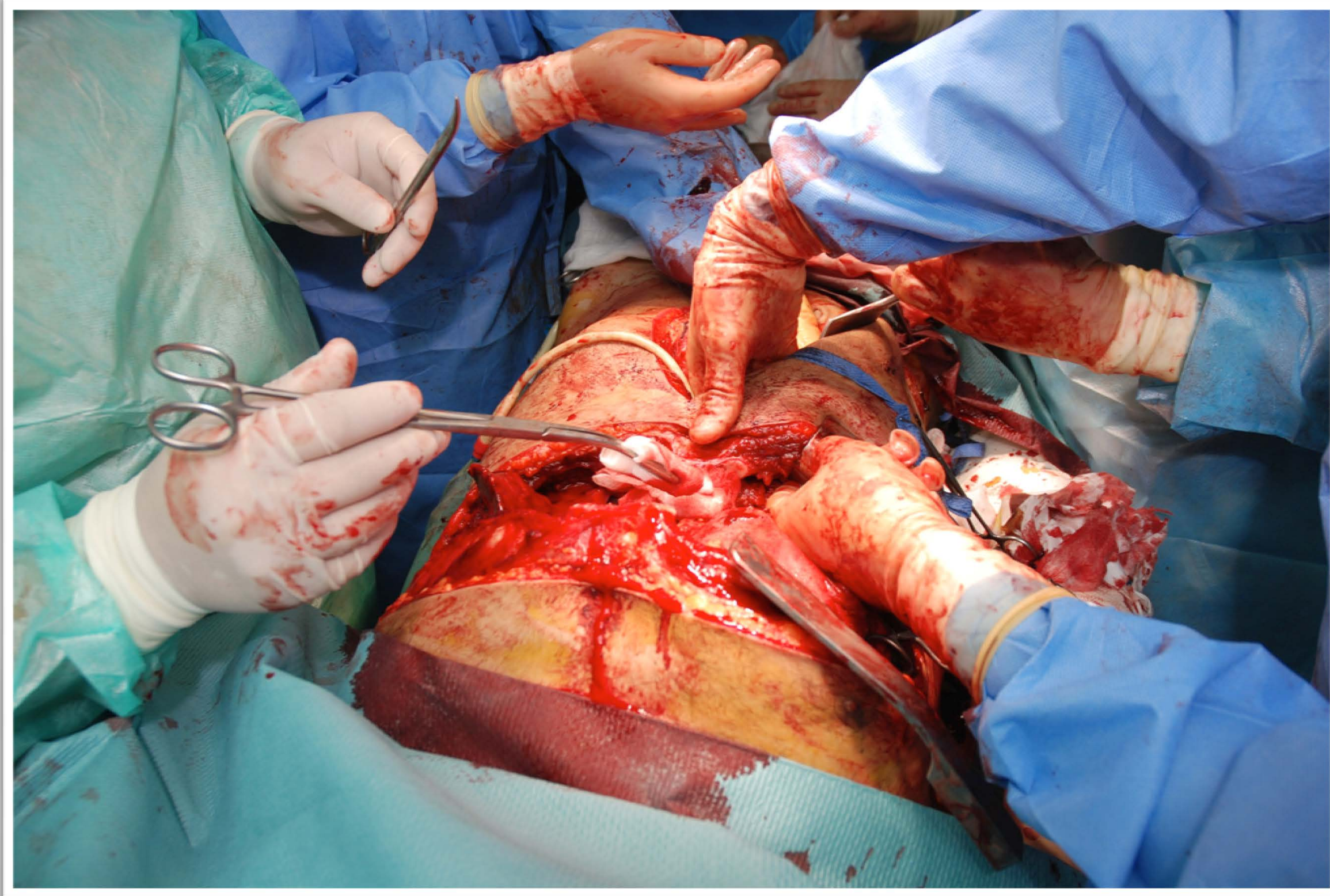
Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii
Uniwersytecki Szpital Kliniczny
im. Wojskowej Akademii Medycznej-CSW
Centrum Kliniczno-Dydaktyczne



Zasady terapii

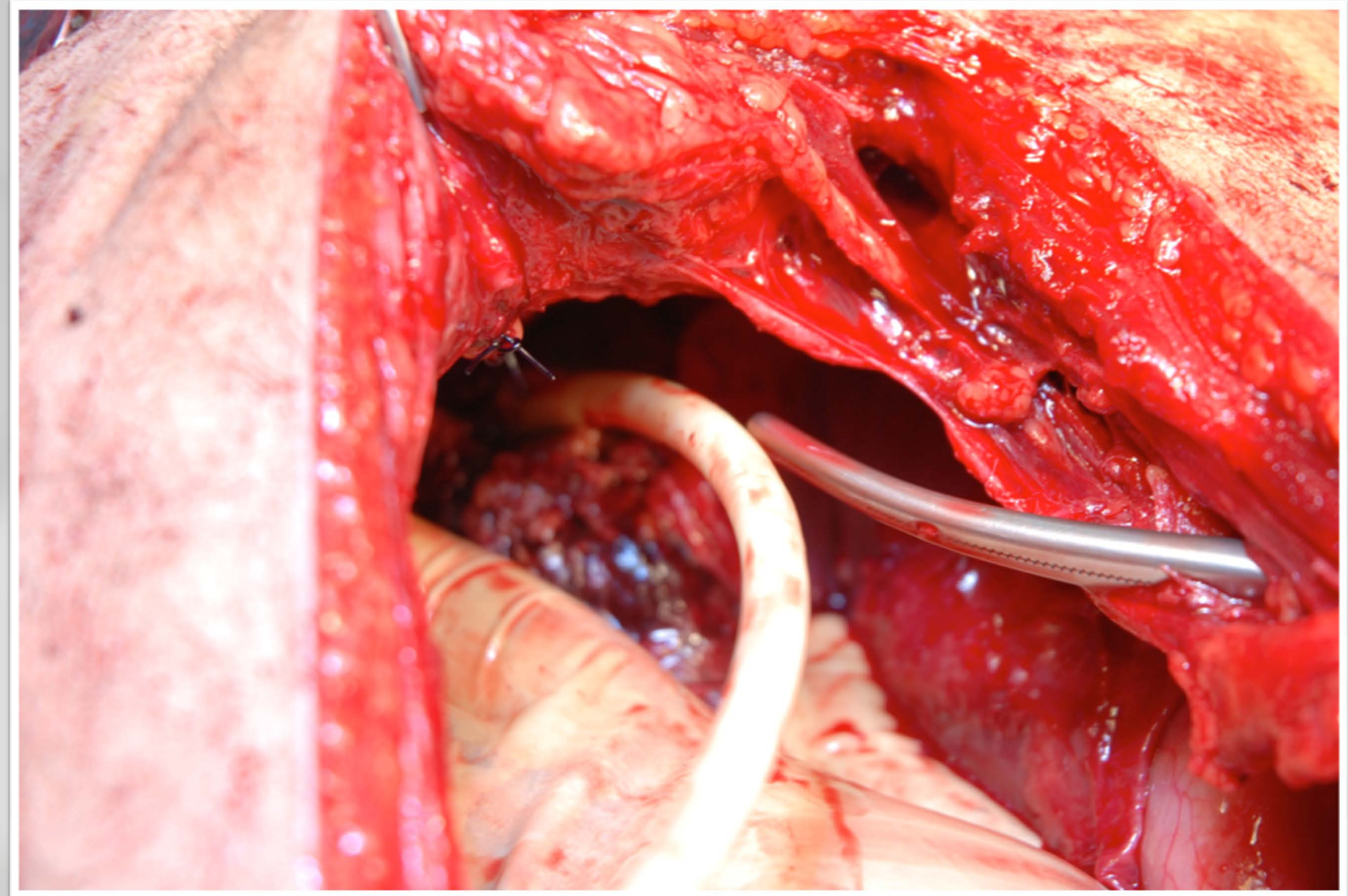
- **Zatamuj krwotok.**
- **Podejmij *damage control resuscitation*.**
- **Dostęp naczyniowy.**
- **Płynoterapia + terapia preparatami krwi.**
- **Permisywna hipotensja.**
- **„Triada śmierci”.**
- **Kwas traneksamowy/ wapń/ natlenienie/
rekombinowane czynniki krzepnięcia.**

Zasady terapii



- **Podejmij *damage control resuscitation*.**

- **Zatamuj krwotok.**



Zatamuj krwotok

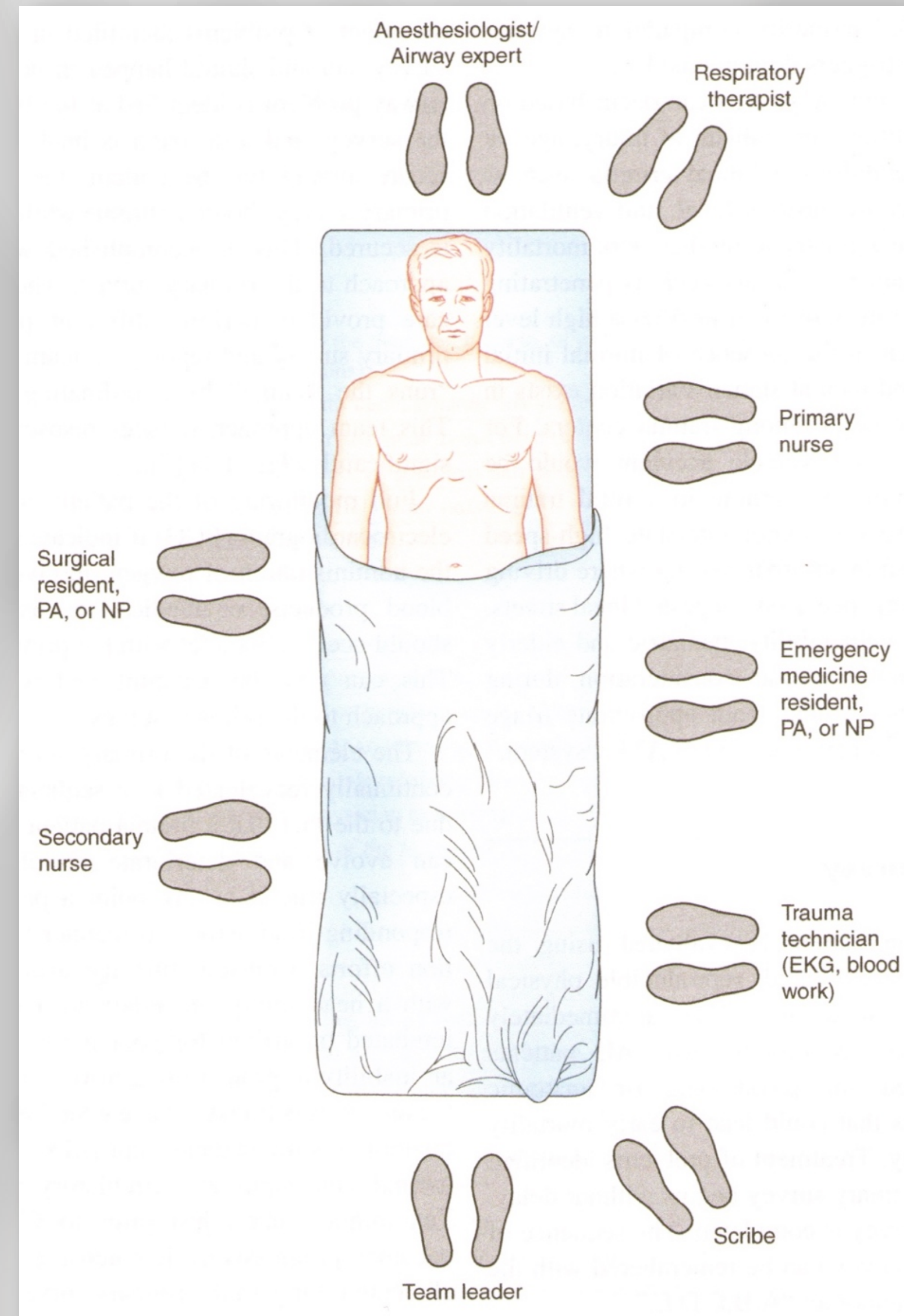
- Bezpośredni ucisk na miejsce krwawienia [EBM I].
- Użycie kleszczyków hemostatycznych [EBM I]
- Użycie stazy taktycznej (CAT) opatrunek zaciskowy [EBM II b].
- Uniesienie krwawiącej części ciała powyżej poziomu serca [EBM III].
- Uciśnięcie miejsca przebiegu naczynia zaopatrującego miejsca krwawienia [EBM III].
- Użycie opatrunków hemostatycznych [EBM I].
- Użycie urządzeń tamujących przepływ krwi w kończynach.
- Spodnie przeciwwstrząsowe.

Kragh JF, Murphy C, Dubick MA i wsp.: New tourniquet device concepts for battlefield hemorrhage control. The Army Medical Journal 2014; 38-48.

Markenson D, Ferguson JD, Chamenides L i wsp.: Part 17: First aid: 2010 American Heart Association and American Red Cross guidelines for first aid. Circulation 2010; 122 (18 Suppl 3): 934 – 946.

● Skład podstawowy (9 osób):

- Chirurg urazowy.
- Anestezjolog.
- Lekarz ratunkowy - rezydent.
- Chirurg – rezydent.
- Technik oddechowy.
- Technik urazowy (EKG, pobranie krwi).
- Pielęgniarki (2 osoby).
- Protokolant.



Najważniejsze...

Najważniejszym czynnikiem krzepnięcia jest chirurg...

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Bezpośredni ucisk na ranę (i krwawiące naczynie).
- Opatrunek uciskowy.
- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT).
- JETT – junctional emergency treatment tool.
- Spodnie przeciwwstrząsowe.
- Proszek hemostatyczny – QuikClot.
- Gaza hemostatyczna:
 - QuikClot.
 - Celox.
 - ChitoGauze.
- REBOA.
- DARPA.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Bezpośredni ucisk na ranę.



- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. J Trauma 2008; 64 (Suppl. 2): 38-50.
- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. A Surg 2009; 249: 1-7.
- Swan KG, Wright DS, Barbagiovanni SS I wsp.: Tourniquets revisited. J. Trauma 2009; 66: 672-675.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Użycie kleszczyków hemostatycznych.



- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. J Trauma 2008; 64 (Supl. 2): 38-50.*
- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. A Surg 2009; 249: 1-7.*
- Swan KG, Wright DS, Barbagiovanni SS I wsp.: Tourniquets revisited. J. Trauma 2009; 66: 672-675.*

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT).



- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. J Trauma 2008; 64 (Suppl. 2): 38-50.
- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. A Surg 2009; 249: 1-7.
- Swan KG, Wright DS, Barbagiovanni SS I wsp.: Tourniquets revisited. J. Trauma 2009; 66: 672-675.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT).



- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. J Trauma 2008; 64 (Suppl. 2): 38-50.
- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. A Surg 2009; 249: 1-7.
- Swan KG, Wright DS, Barbagiovanni SS I wsp.: Tourniquets revisited. J. Trauma 2009; 66: 672-675.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT).



- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. J Trauma 2008; 64 (Suppl. 2): 38-50.
- Kragh JF, Walters TJ, Baer DG I wsp.: Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. A Surg 2009; 249: 1-7.
- Swan KG, Wright DS, Barbagiovanni SS I wsp.: Tourniquets revisited. J. Trauma 2009; 66: 672-675.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT) – w cywilnej służbie zdrowia.

OGRANICZENIA:

- Większość krwotoków można opanować przez ucisk bezpośredni.
- Użycie CAT w 47% było nadużywane w wojsku (tj. założono ją niepotrzebnie).
- Może powodować niedokrwienie.
- Po jej zwolnieniu może dojść do powikłań wynikających z reperfuzji.
- Źle założona może spowodować zwiększone krwawienie.
- Część z używanych staz taktycznych nie ma atestu.
- Powoduje ból.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT) – w cywilnej służbie zdrowia.

Zatem dobrze, czy niedobrze...???

Krwotok/ obrażenia kończyn



Krwotok/ obrażenia kończyn - podudzie



Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

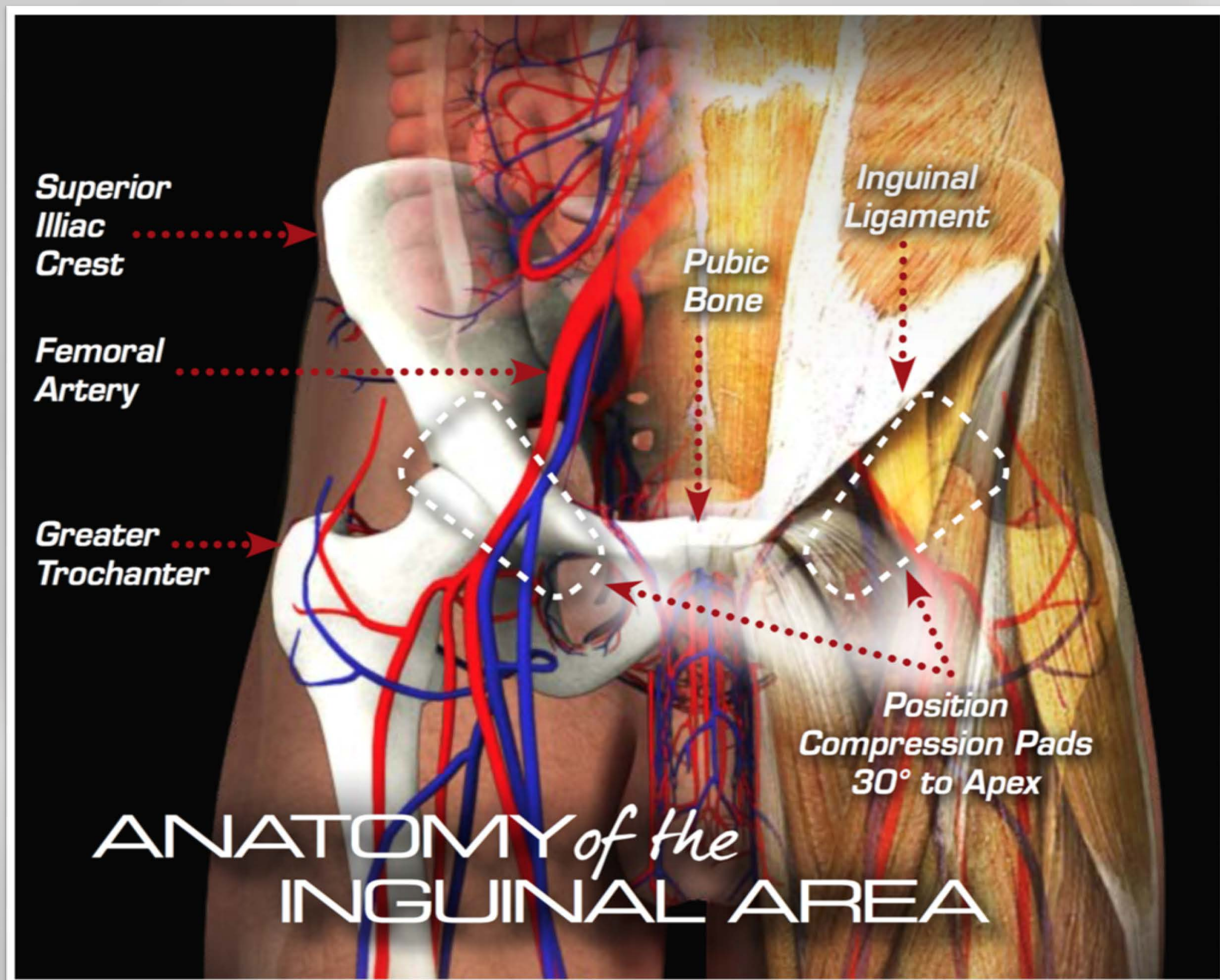
- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT) – w cywilnej służbie zdrowia.

Wskazania do użycia CAT w cywilnej służbie zdrowia:

- Zagrożające życiu krwawienie, któremu towarzyszy np. niewydolność oddechowa.
- Urazowa amputacja kończyny.
- Niemożność opanowania krwawienia standardowymi metodami.
- Zdarzenie masowe.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- JETT – *junctional emergency treatment tool*.



- Spanjersberg WR, Knops SP, Schep NW I wsp.: Effectiveness and complications of pelvic circumferential compression devices in patients with unstable pelvic fractures: a systematic review of literature. *Injury* 2009; 40: 1031-1035.
- Ghaemmaghani V, Sperry J, Gunst M I wsp.: Effects of early use of external pelvic compression on transfusion requirements and mortality in pelvic fractures. *Am J Surg* 2007; 194; 720-723.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

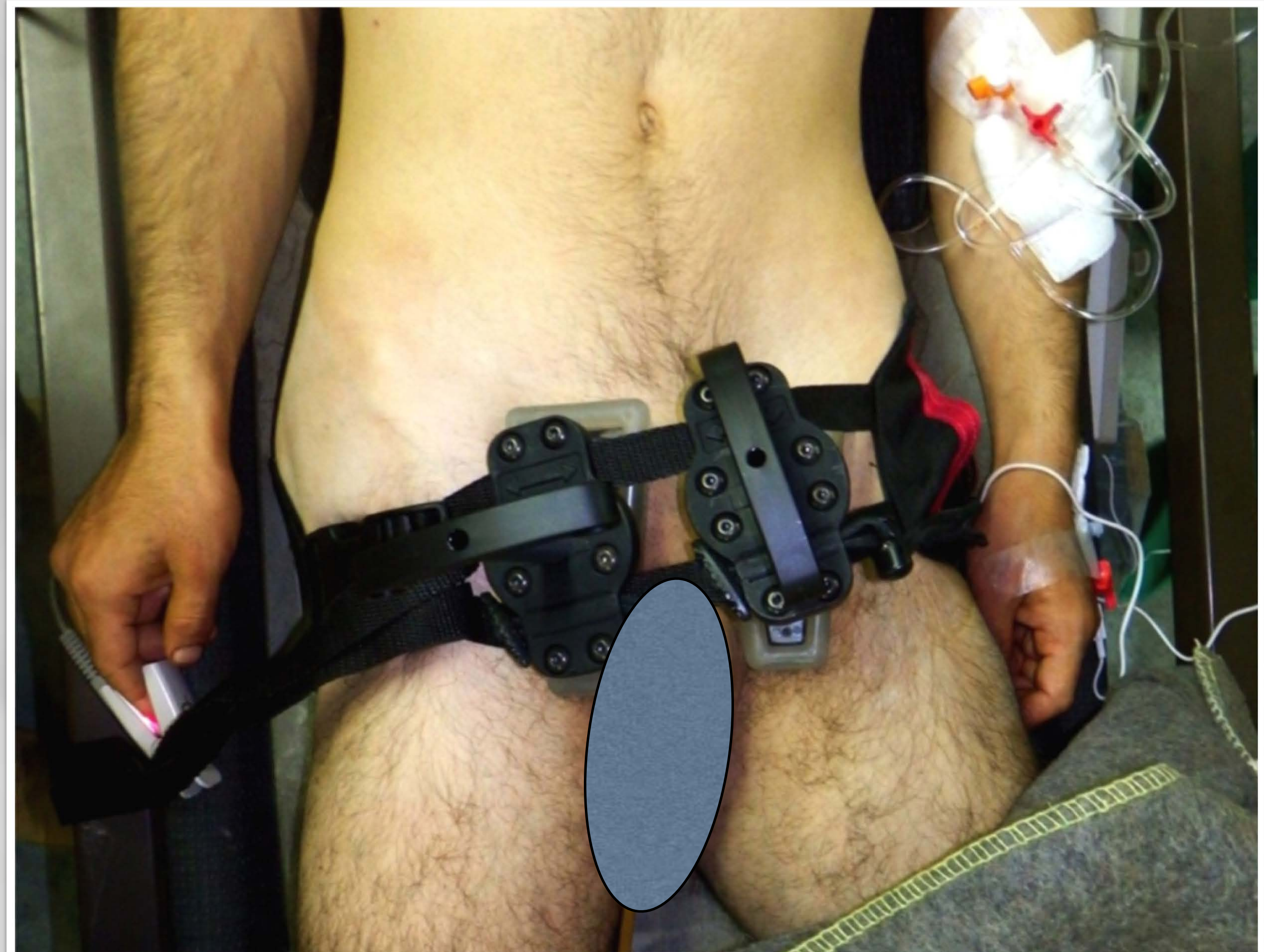
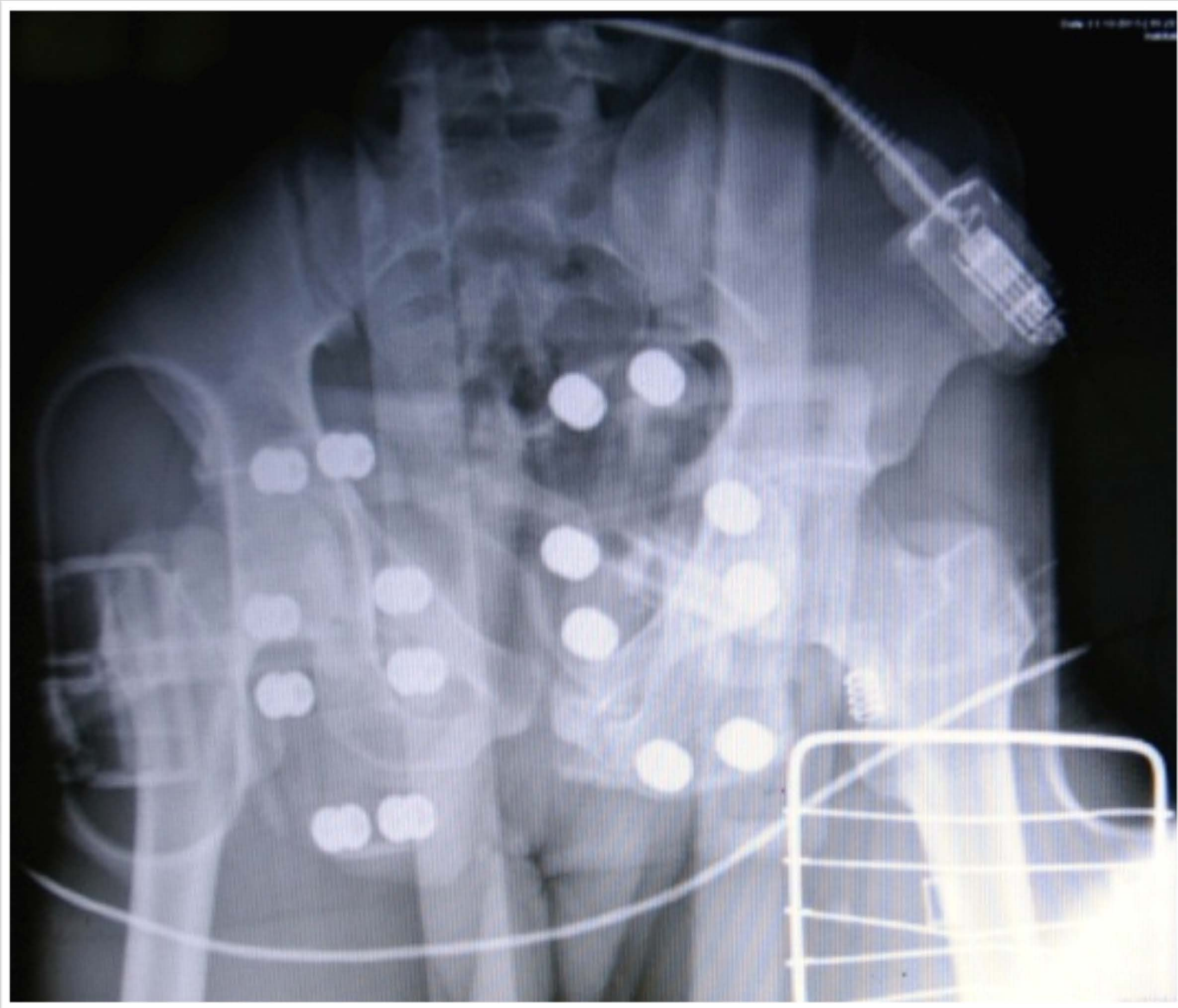
- JETT – *junctional emergency treatment tool*.



- Spanjersberg WR, Knops SP, Schep NW I wsp.: Effectiveness and complications of pelvic circumferential compression devices in patients with unstable pelvic fractures: a systematic review of literature. *Injury* 2009; 40: 1031-1035.
- Ghaemmaghani V, Sperry J, Gunst M I wsp.: Effects of early use of external pelvic compression on transfusion requirements and mortality in pelvic fractures. *Am J Surg* 2007; 194; 720-723.

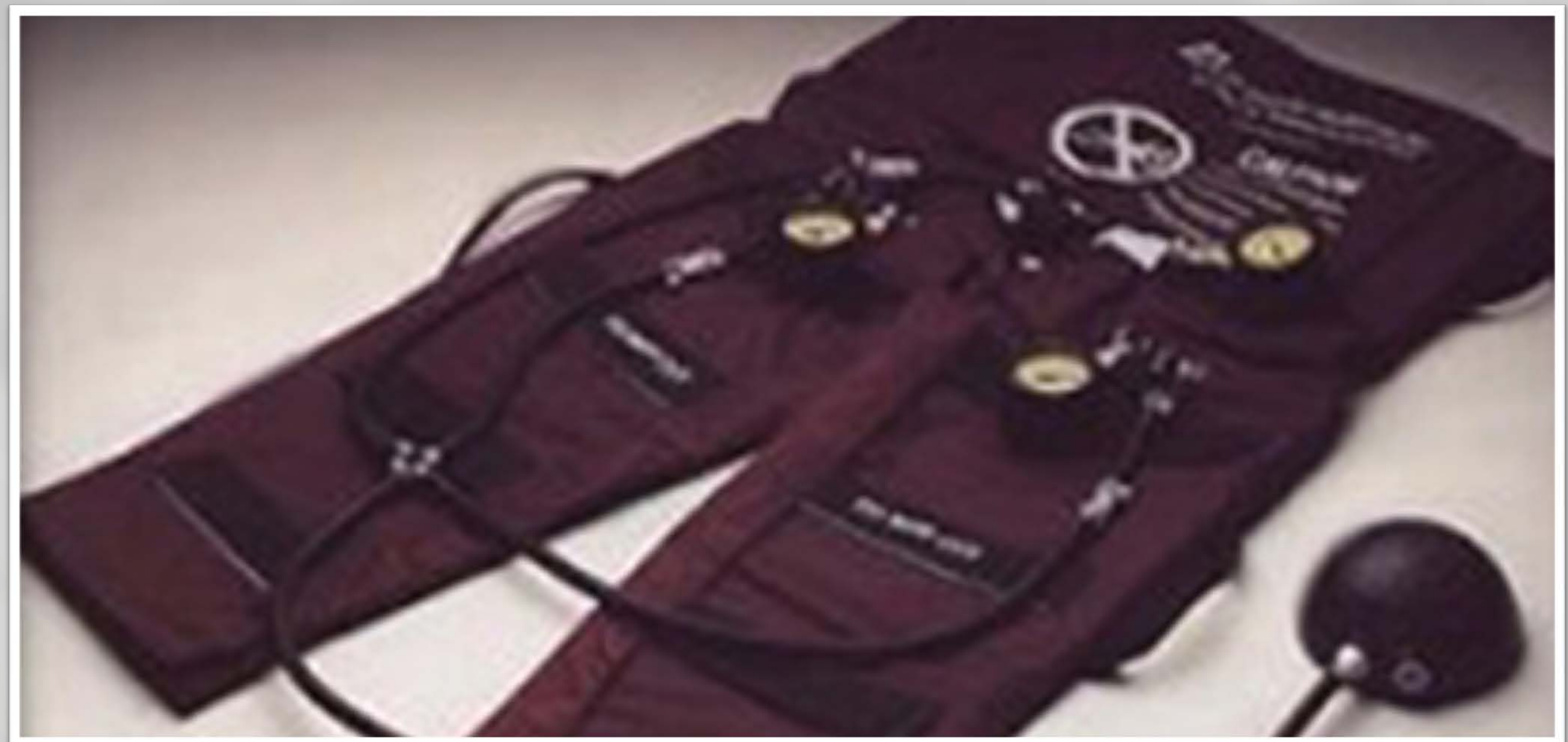
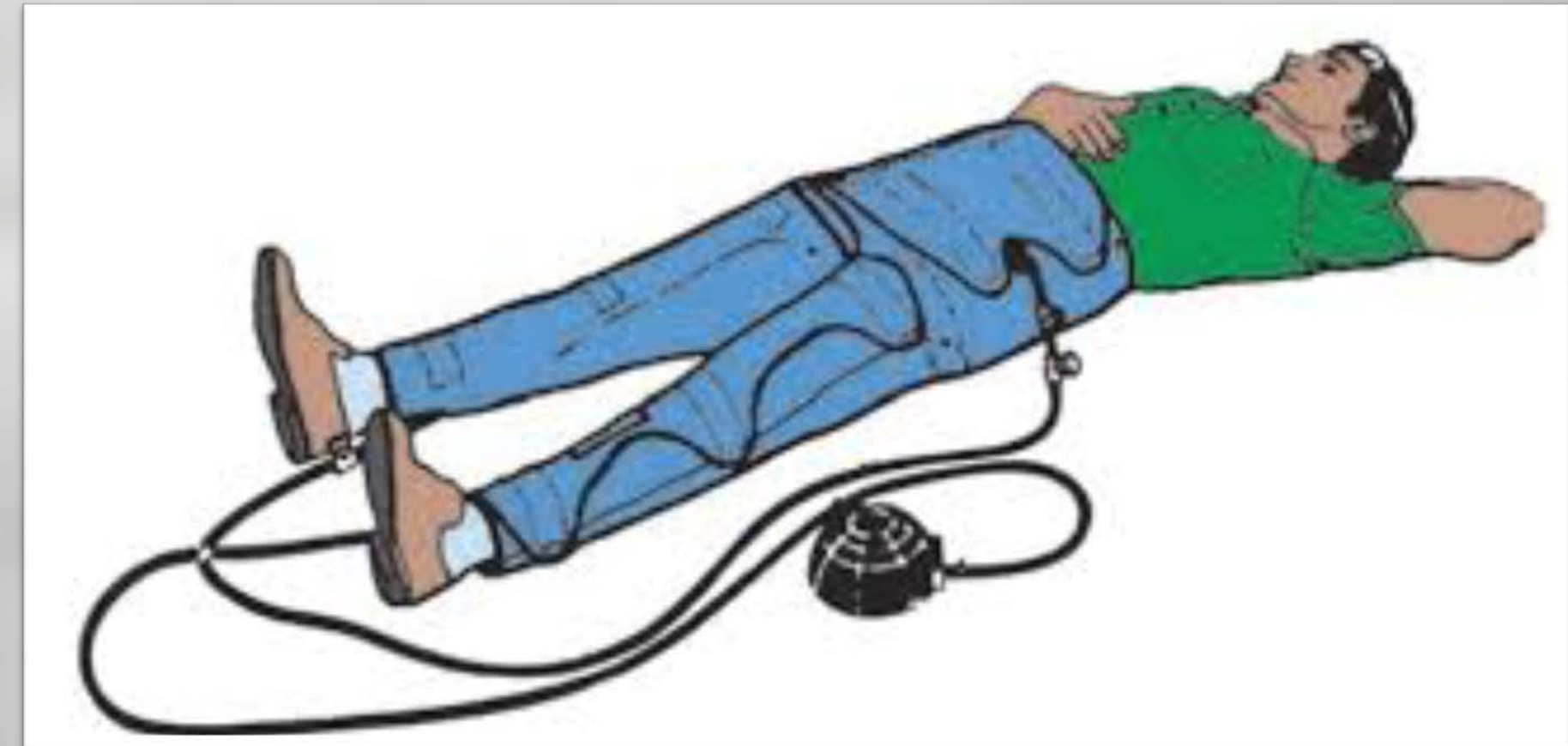
Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- JETT – *junctional emergency treatment tool*.



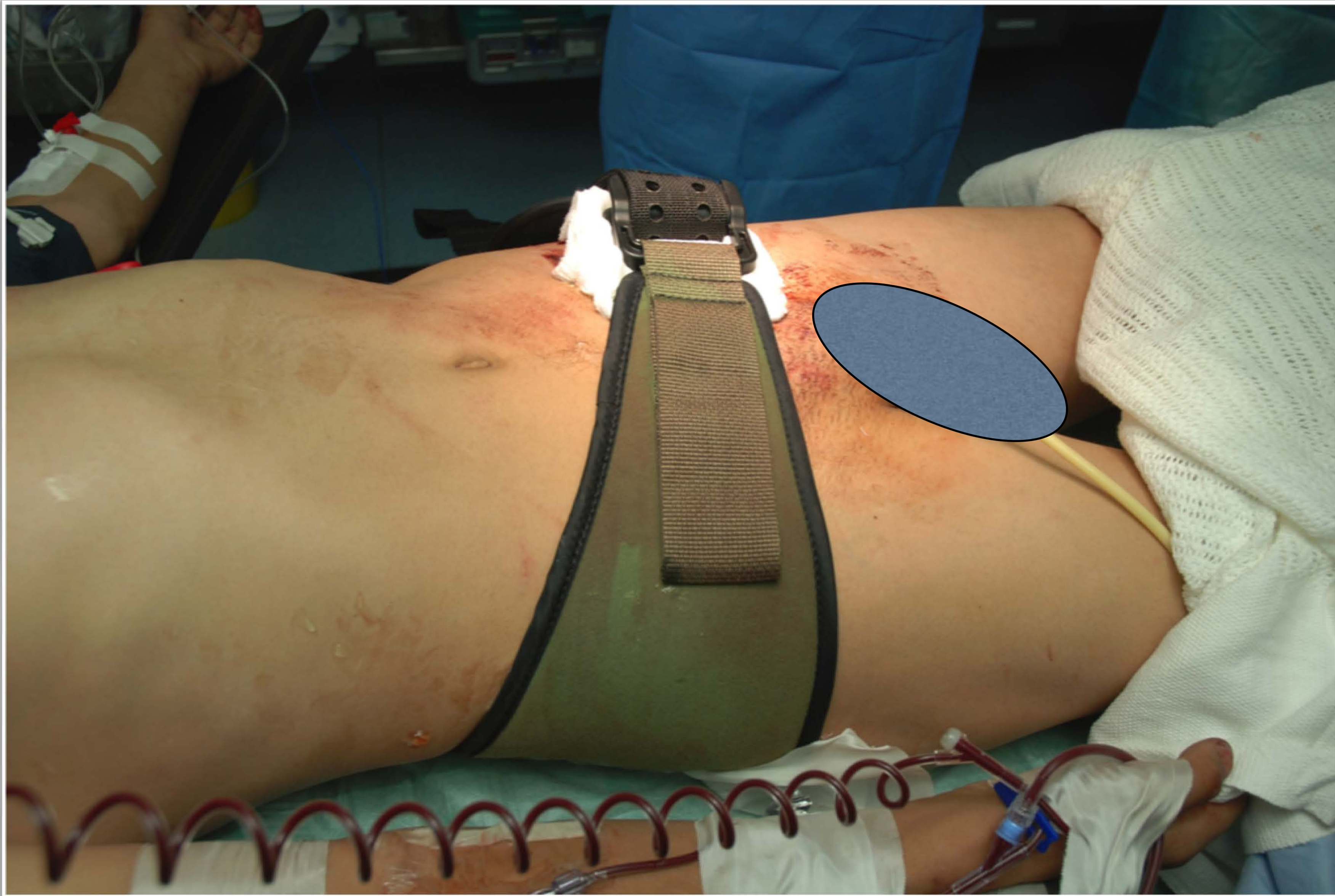
- Spanjersberg WR, Knops SP, Schep NW I wsp.: Effectiveness and complications of pelvic circumferential compression devices in patients with unstable pelvic fractures: a systematic review of literature. *Injury* 2009; 40: 1031-1035.
- Ghaemmaghani V, Sperry J, Gunst M I wsp.: Effects of early use of external pelvic compression on transfusion requirements and mortality in pelvic fractures. *Am J Surg* 2007; 194; 720-723.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!



- Roberts I, Blackhall K, Dickinson KJ: Medical antishock trousers (pneumatic anti-shock garments) for circulatory support in patients with trauma. 1999. Cochrane Database of Systematic Reviews. Październik 1999.
- Ali J, Duke K: Timing and interpretation of the hemodynamic effects of the pneumatic antishock garment. Ann Emerg Med. 1991; 20: 1183-1187.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!



Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Bezpośredni ucisk na ranę (i krwawiące naczynie).
- Opatrunek uciskowy.
- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT).
- JETT – junctional emergency treatment tool.
- Spodnie przeciwwstrząsowe.
- **Proszek hemostatyczny – QuikClot.**
- **Gaza hemostatyczna:**
 - **QuikClot.**
 - **Celox.**
 - **ChitoGauze.**
- DARPA.
- REBOA.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

● Gaza hemostatyczna.



- Velmahos GC, Tabbara M, Spaniolas K I wsp.: Self-expanding hemostatic polymer for control of exsanguinating extremity bleeding. *J Trauma* 2009; 66: 984-988.
- Li J, Yan W, Jing L I wsp.: Addition of an alginate to a modified zeolite improves hemostatic performance in a swine model of lethal groin injury. *J Trauma* 2009; 66: 612-620.
- Kheirabadi BS, Edens JW, Terrazas IB I wsp.: Comparison of new hemostatic granules/powdres with currently deployed hemostatic products in a lethal model of extremity arterial hemorrhage in swine. *J Trauma* 2009; 66: 316-326.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Proszek hemostatyczny.



- Velmahos GC, Tabbara M, Spaniolas K I wsp.: Self-expanding hemostatic polymer for control of exsanguinating extremity bleeding. J Trauma 2009; 66: 984-988.
- Li J, Yan W, Jing L I wsp.: Addition of an alginate to a modified zeolite improves hemostatic performance in a swine model of lethal groin injury. J Trauma 2009; 66: 612-620.
- Kheirabadi BS, Edens JW, Terrazas IB I wsp.: Comparison of new hemostatic granules/powdres with currently deployed hemostatic products in a lethal model of extremity arterial hemorrhage in swine. J Trauma 2009; 66: 316-326.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

● FloSeal.



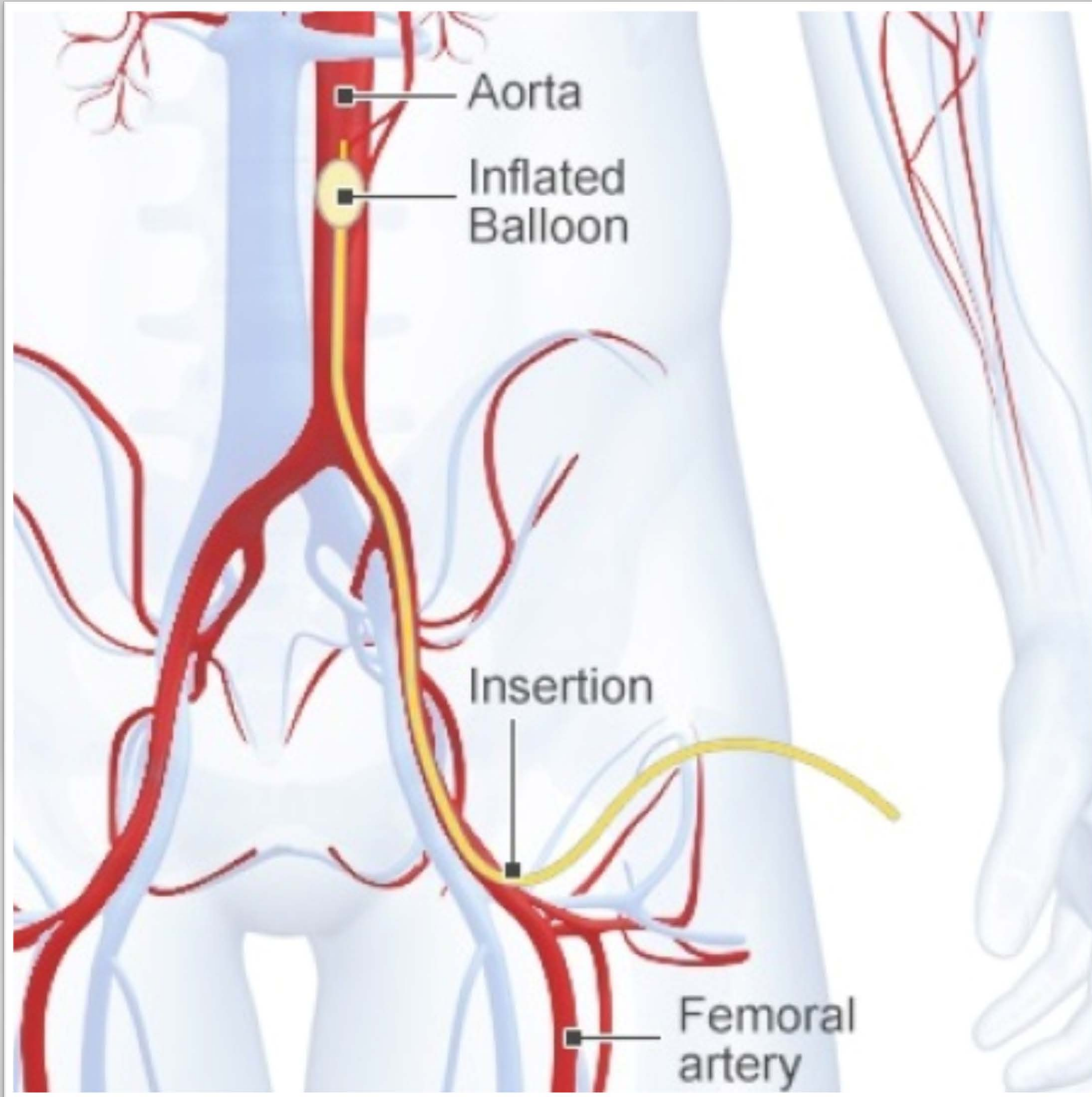
- Velmahos GC, Tabbara M, Spaniolas K I wsp.: Self-expanding hemostatic polymer for control of exsanguinating extremity bleeding. *J Trauma* 2009; 66: 984-988.
- Li J, Yan W, Jing L I wsp.: Addition of an alginate to a modified zeolite improves hemostatic performance in a swine model of lethal groin injury. *J Trauma* 2009; 66: 612-620.
- Kheirabadi BS, Edens JW, Terrazas IB I wsp.: Comparison of new hemostatic granules/powders with currently deployed hemostatic products in a lethal model of extremity arterial hemorrhage in swine. *J Trauma* 2009; 66: 316-326.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Bezpośredni ucisk na ranę (i krwawiące naczynie).
- Opatrunek uciskowy.
- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT).
- JETT – junctional emergency treatment tool.
- Spodnie przeciwwstrząsowe.
- Proszek hemostatyczny – QuikClot.
- Gaza hemostatyczna:
 - QuikClot.
 - Celox.
 - ChitoGauze.
- **REBOA.**
- DARPA.

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- REBOA (*resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta*)



Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

REBOA (*resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta*) – wskazania:

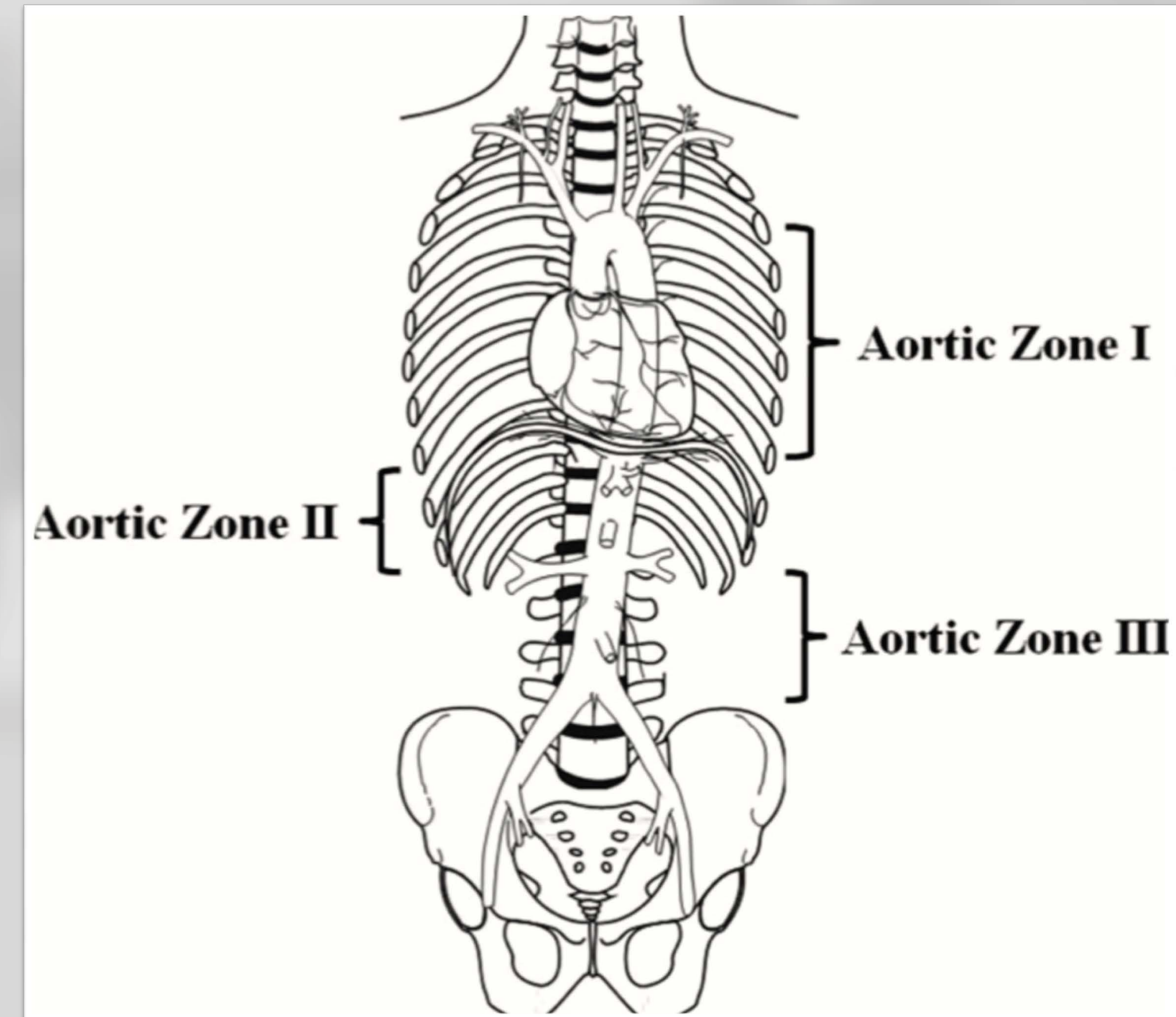
- **Chirurgia tętniaków aorty.**
- **Krwawienie z przewodu pokarmowego.**
- **Krwotoki położnicze.**
- **Krwawienia będące skutkiem urazów.**

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

REBOA (*resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta*)

Wskazania – dorośli 18-69 rż:

- PEA (< 10 min.) wtórne do krwotoku z naczyń znajdujących się poniżej przepony lub udowych (potwierdzone USG).
- Ciężki wstrząs hipowolemiczny z SAP < 70 mm Hg.
- Podejrzewane, lub potwierdzone krwawienie do j. otrzewnej spowodowane obrażeniami tępymi, lub penetrującymi (strefa I).
- Tępe obrażenia, które spowodowały złamanie miednicy z obj. wstrząsu krwotocznego (strefa III).
- Obrażenia penetrujące miednicę, lub pachwiny w niekontrolowanym krwawieniu z naczyń o ch. junctional (naczynia biodrowe/ udowe) – strefa III.



Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- REBOA (*resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta*)

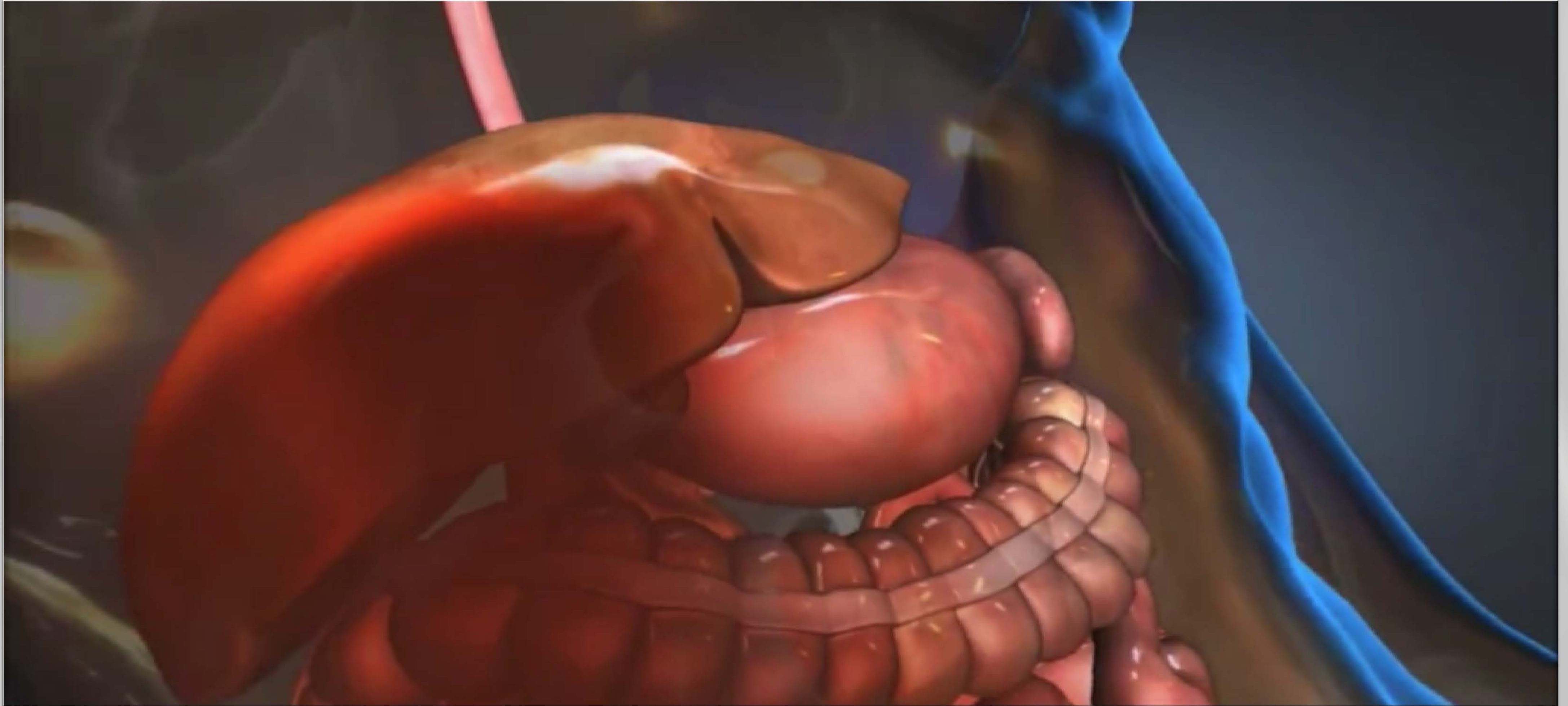


Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

- Bezpośredni ucisk na ranę (i krwawiące naczynie).
- Opatrunek uciskowy.
- Opatrunek zaciskowy (opaska/ staza taktyczna-CAT).
- JETT – junctional emergency treatment tool.
- Spodnie przeciwwstrząsowe.
- Proszek hemostatyczny – QuikClot.
- Gaza hemostatyczna:
 - QuikClot.
 - Celox.
 - ChitoGauze.
- REBOA.
- **DARPA.**

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

System DARPA

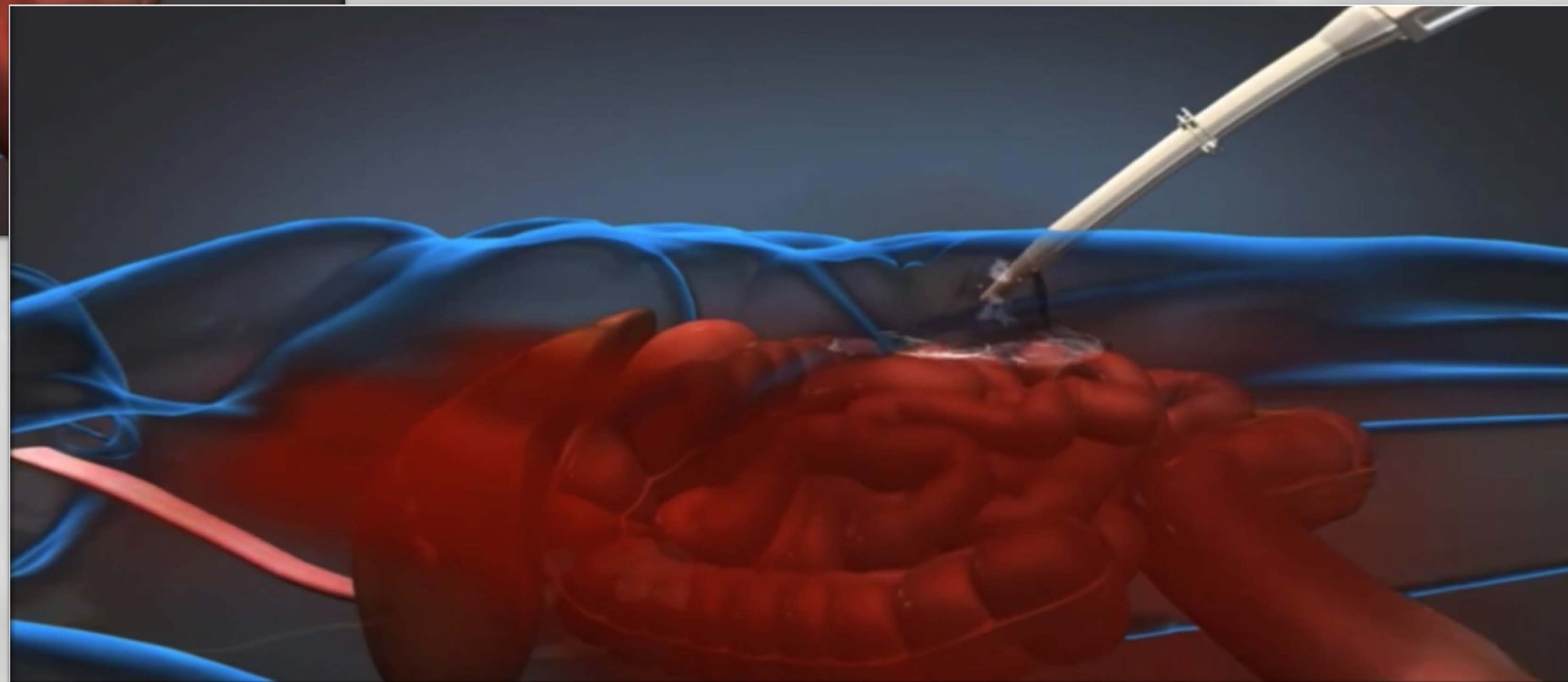
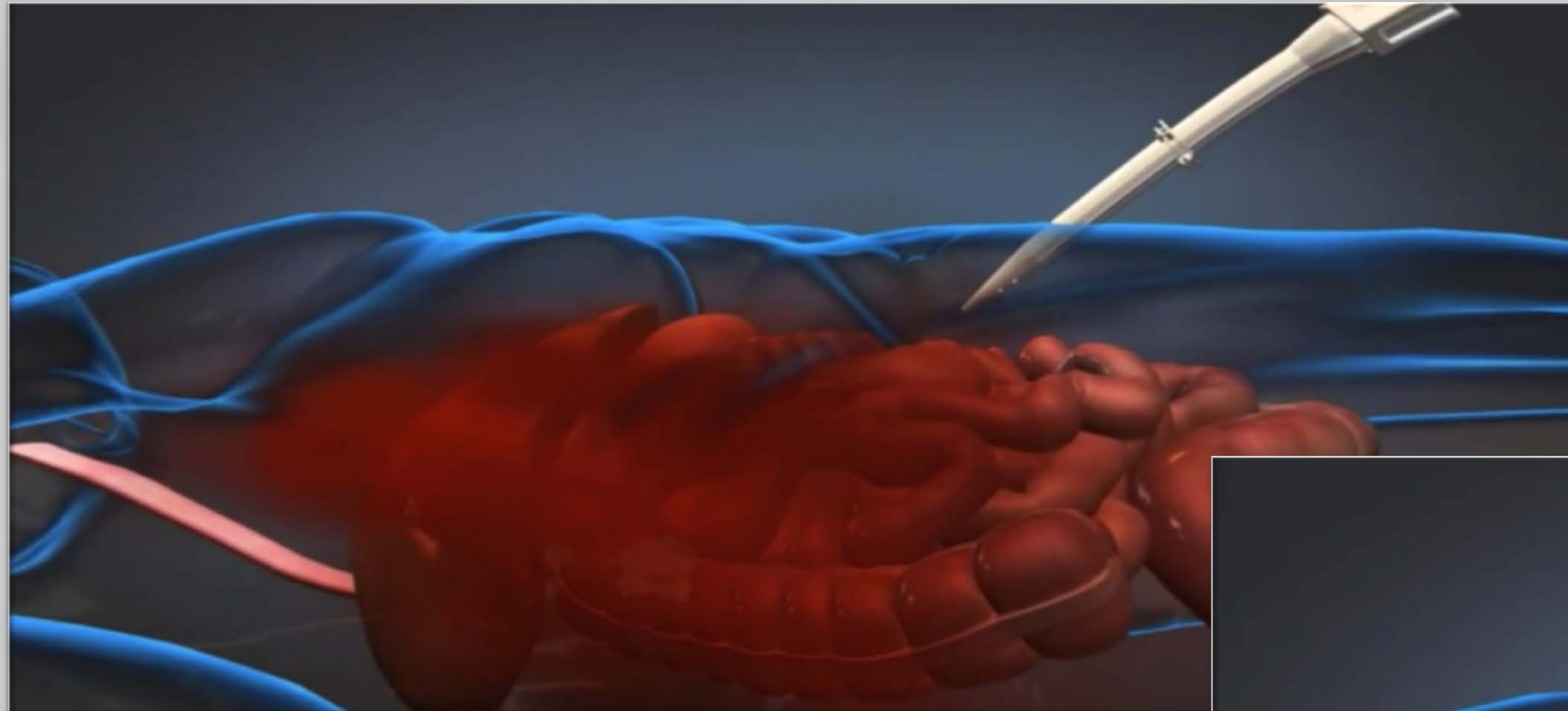


- Defense Advanced Research Projects Agency. (2012, December 10). Darpa Foam Could Increase Survival Rate For Victims of Internal Hemorrhaging . Retrieved November 28, 2014, from DARPA News : <http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2012/12/10.aspx>
- Eischeid, J. (2013, February 4). Injectable Foam Blocks Internal Bleeding on the Battlefield. Retrieved November 28, 2014, from Scientific American: <http://www.scientificamerican.com/article/injectable-foam-blocks-bleeding/>
- Rojahn, S. Y. (2013, January 22). Injectable Foam Expands in the Belly, Stops the Bleeding. Retrieved November 28, 2014, from Technology Review: Biomedicine News: <http://www.technologyreview.com/news/509436/injectable-foam-expands-in-the-belly-stops-the-bleeding/>

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

● System DARPA

- Nakłucie j. otrzewnej.
- Wprowadzenie specjalnego polimeru w formie płynnej.



- Defense Advanced Research Projects Agency. (2012, December 10). Darpa Foam Could Increase Survival Rate For Victims of Internal Hemorrhaging . Retrieved November 28, 2014, from DARPA News : <http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2012/12/10.aspx>
- Eischeid, J. (2013, February 4). Injectable Foam Blocks Internal Bleeding on the Battlefield. Retrieved November 28, 2014, from Scientific American: <http://www.scientificamerican.com/article/injectable-foam-blocks-bleeding/>
- Rojahn, S. Y. (2013, January 22). Injectable Foam Expands in the Belly, Stops the Bleeding. Retrieved November 28, 2014, from Technology Review: Biomedicine News: <http://www.technologyreview.com/news/509436/injectable-foam-expands-in-the-belly-stops-the-bleeding/>

Pierwsza zasada terapii – zatamuj krwotok!!!

System DARPA



- Nakłucie j. otrzewnej.
- Wprowadzenie specjalnego polimeru w formie płynnej,
- Który konwertuje do pianki, wypełniając jamę i tamuje mechanicznie krwawienie.



- Defense Advanced Research Projects Agency. (2012, December 10). Darpa Foam Could Increase Survival Rate For Victims of Internal Hemorrhaging . Retrieved November 28, 2014, from DARPA News : <http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2012/12/10.aspx>
- Eischeid, J. (2013, February 4). Injectable Foam Blocks Internal Bleeding on the Battlefield. Retrieved November 28, 2014, from Scientific American: <http://www.scientificamerican.com/article/injectable-foam-blocks-bleeding/>
- Rojahn, S. Y. (2013, January 22). Injectable Foam Expands in the Belly, Stops the Bleeding. Retrieved November 28, 2014, from Technology Review: Biomedicine News: <http://www.technologyreview.com/news/509436/injectable-foam-expands-in-the-belly-stops-the-bleeding/>

Zasady terapii

- **Zatamuj krwotok.**
- **Podejmij *damage control resuscitation*.**
- **Dostęp naczyniowy.**
- **Płynoterapia + terapia preparatami krwi.**
- **Permisywna hipotensja.**
- **„Triada śmierci”.**
- **Kwas traneksamowy/ wapń/ natlenienie/
rekombinowane czynniki krzepnięcia.**

Zasady terapii

Triada śmierci:

- Hipotermia.
- Kwasica metaboliczna.
- Zaburzenia krzepnięcia.



- Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT i wsp.: Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J Trauma-Injury Infect Crit Care* 2008; 64: 12-11-1217.
- Niles SE, McLaughlin DF, Perkins JG i wsp.: Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties. *J. Trauma* 2008; 64: 14-59-14-63..

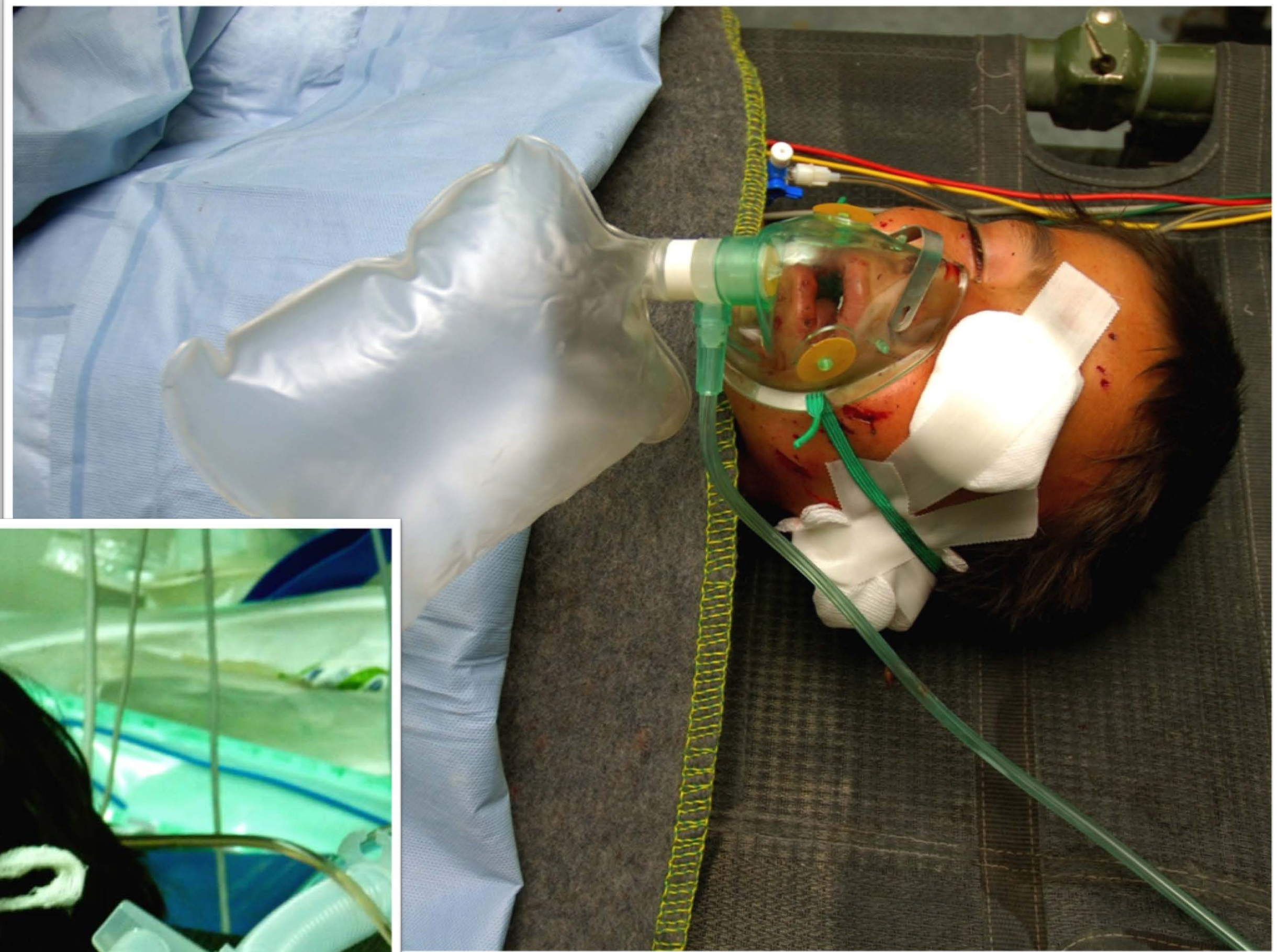
Zasady terapii

Triada śmierci:

- **Hipotermia.**
- Kwasica metaboliczna.
- Zaburzenia krzepnięcia.

Stopień hipotermii	Klasyfikacja tradycyjna	Klasyfikacja urazowa
Łagodna	32-35	34-36
Umiarkowana	28-32	32-34
Ciężka	20-28	<32
Głęboka	14-20	
Skrajnie głęboka	<14	

Zasady terapii



- Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT i wsp.: Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J Trauma-Injury Infect Crit Care* 2008; 64: 12-11-1217.
- Niles SE, McLaughlin DF, Perkins JG i wsp.: Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties. *J. Trauma* 2008; 64: 14-59-14-63..

Zasady terapii



- Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT i wsp.: Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J Trauma-Injury Infect Crit Care* 2008; 64: 12-11-1217.
- Niles SE, McLaughlin DF, Perkins JG i wsp.: Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties. *J. Trauma* 2008; 64: 14-59-14-63..



J. Hecard