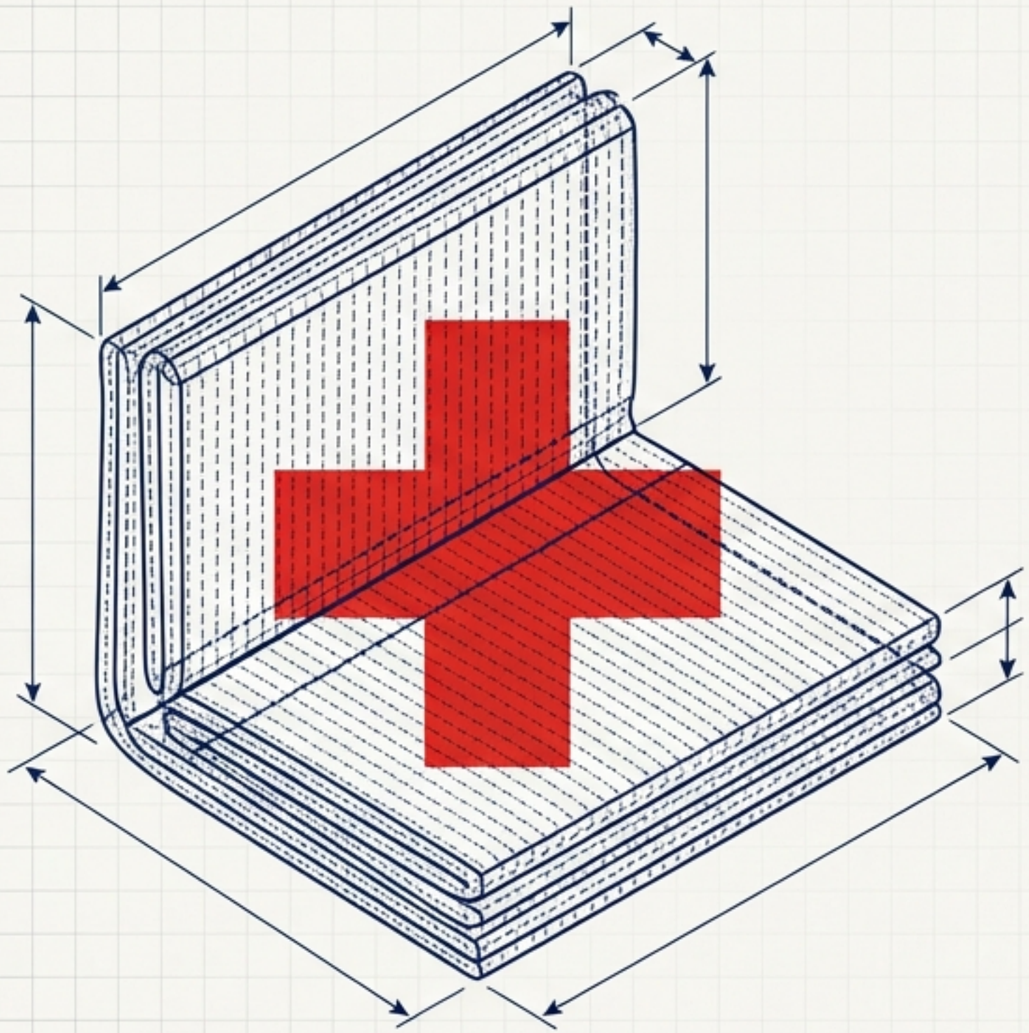


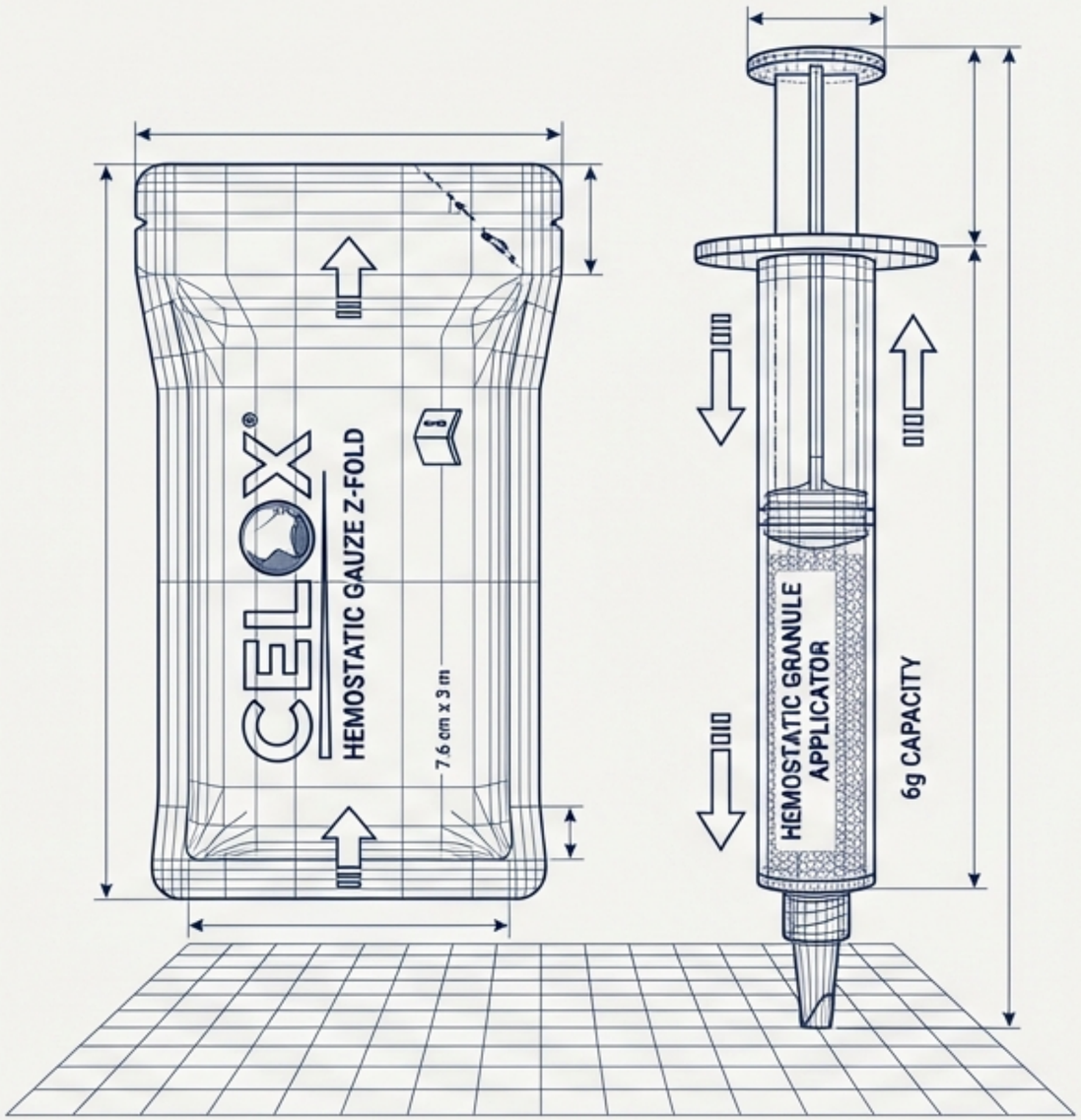
Farmakológia a klinické využitie Celoxu v ZZS

Taktický manuál pre masívne krvácanie: Od bunkovej farmakodynamiky po “Wound Packing” v teréne.

Autor: Martin Semanco | **Určené pre:** Záchranná zdravotná služba (ZZS) a taktická medicína.

NotebookLM

The Paramedic Tactical Field Guide



Profil záchrancu: Chitosan

Účinná látka: Chitosan (vysoko čistený polysacharid zo schránok kôrovcov).

Klasifikácia: Zdravotnícka pomôcka triedy **III** (invazívna).

Formát pre ZZS: Impregnovaná gáza (Z-fold) alebo granulát v aplikátore.

Biokompatibilita: Telu vlastný polysacharid. V rane sa odbúrava enzýmom lyzozým na bezpečný glukosamín (v nemocnici sa zvyšky mechanicky odstraňujú).

NotebookLM

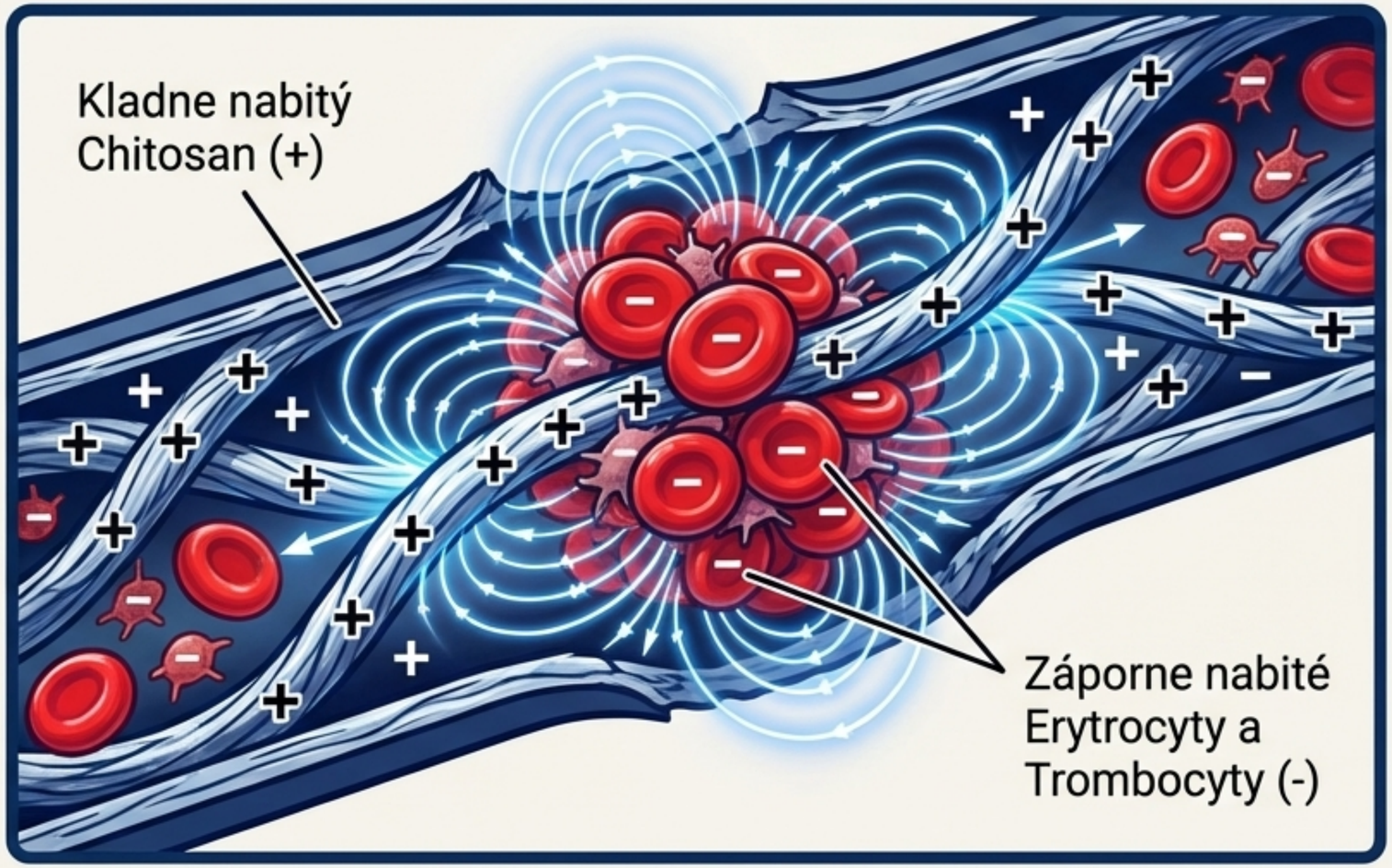
Evolúcia hemostatík v prednemocničnej starostlivosti

	Nová Generácia (Chitosan/Celox)	Staršia Generácia (Kaolín/Zeolit)
Mechanizmus účinku:	Priama mukoadhezívna reakcia s bunkami	Aktivácia vnútornej koagulačnej kaskády
Tepelná stopa:	Žiadna exotermická reakcia / Bez popálenín	Výrazná exotermická reakcia / Riziko termického poškodenia
Účinnosť v hypotermii:	Plne účinný	Zlyháva, vyžaduje telesnú teplotu pre kaskádu

NotebookLM

Bunková farmakodynamika: Elektrostatický magnet

Celox funguje na princípe elektrostatickej interakcie, nie chemickej kaskády.



1. Kladný náboj

Molekuly chitosanu prichádzajú do rany silne kladne nabité (+).

2. Záporný náboj

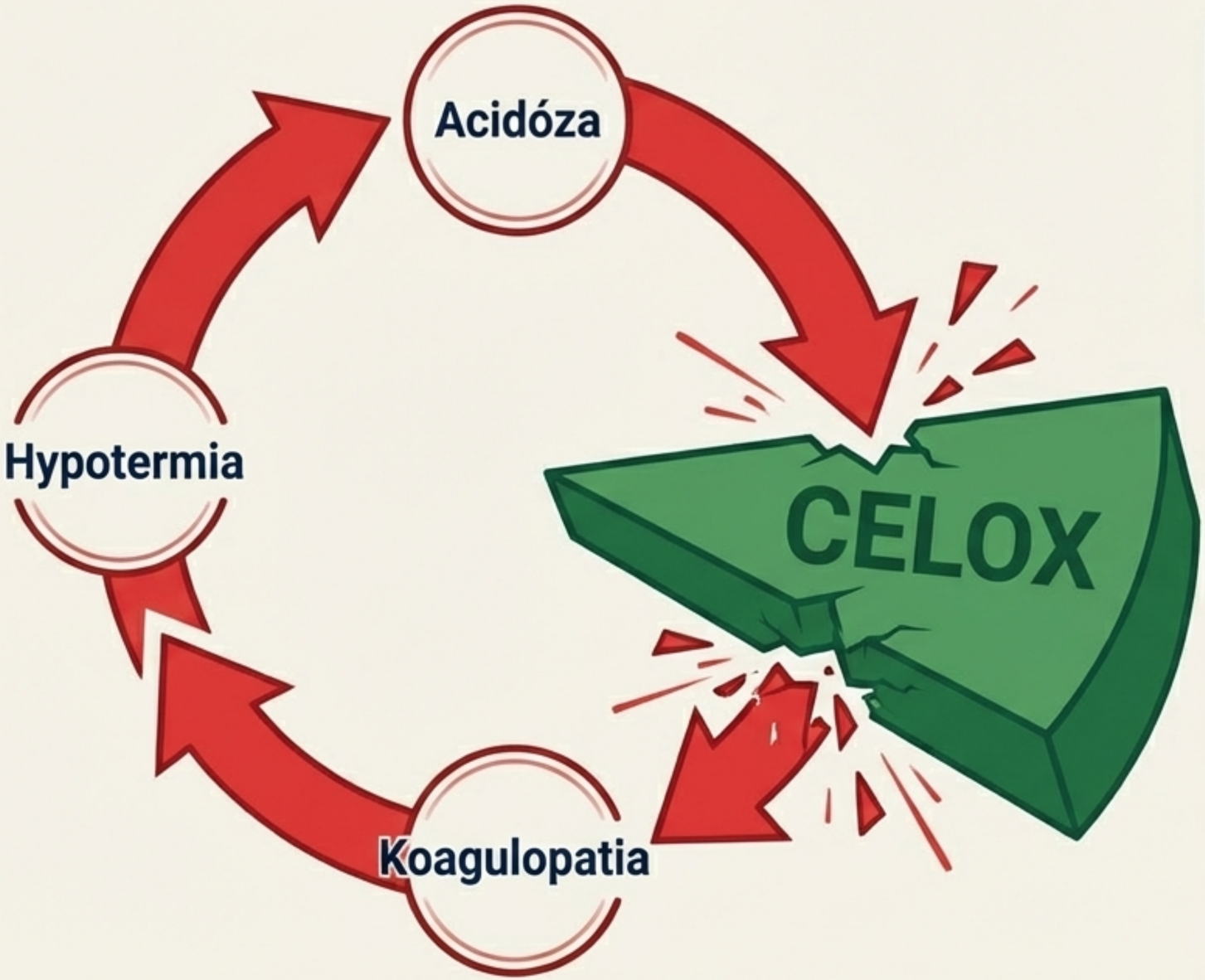
Povrch erytrocytov a trombocytov má prirodzený záporný náboj (-).

3. Krížové prepojenie

Okamžité pritiahnutie buniek k vláknam vytvorí pevnú gélovitú zátku – pseudokoagulum. Mechanicky uzavrie krvácanie.

NotebookLM

Prelomenie smrtiacej slučky



1 Nezávislosť od kaskády:

Pretože Celox vytvára pseudokoagulum čisto mechanicko-elektricky, nevyžaduje prítomnosť koagulačných faktorov (fibrinogén, trombín).

Rezistencia voči liekom:

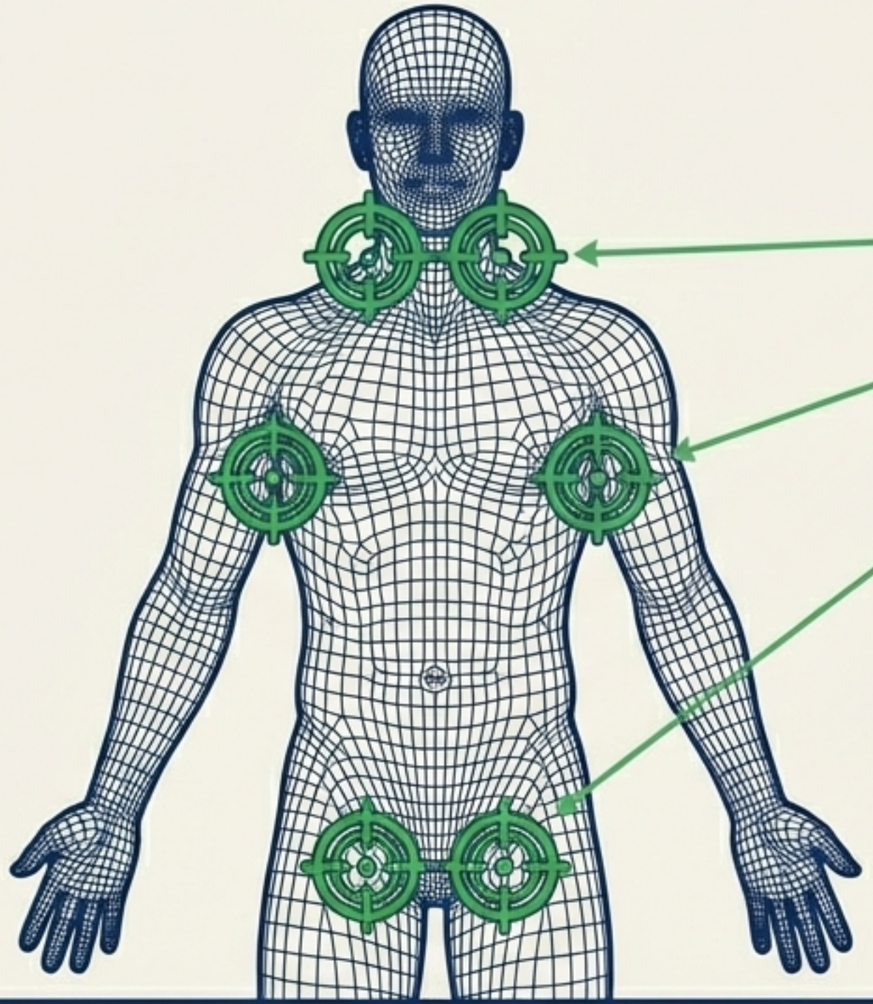
Plne funkčný u pacientov na antikoagulačnej liečbe (Warfarín, Heparín, NOAK).

Ochrana hemodynamiky:

Bleskové zastavenie krvácania šetrí cirkulujúci objem a bráni rozvoju hypotermie a acidózy.

NotebookLM

Anatomická mapa indikácií



Junkčné poranenia

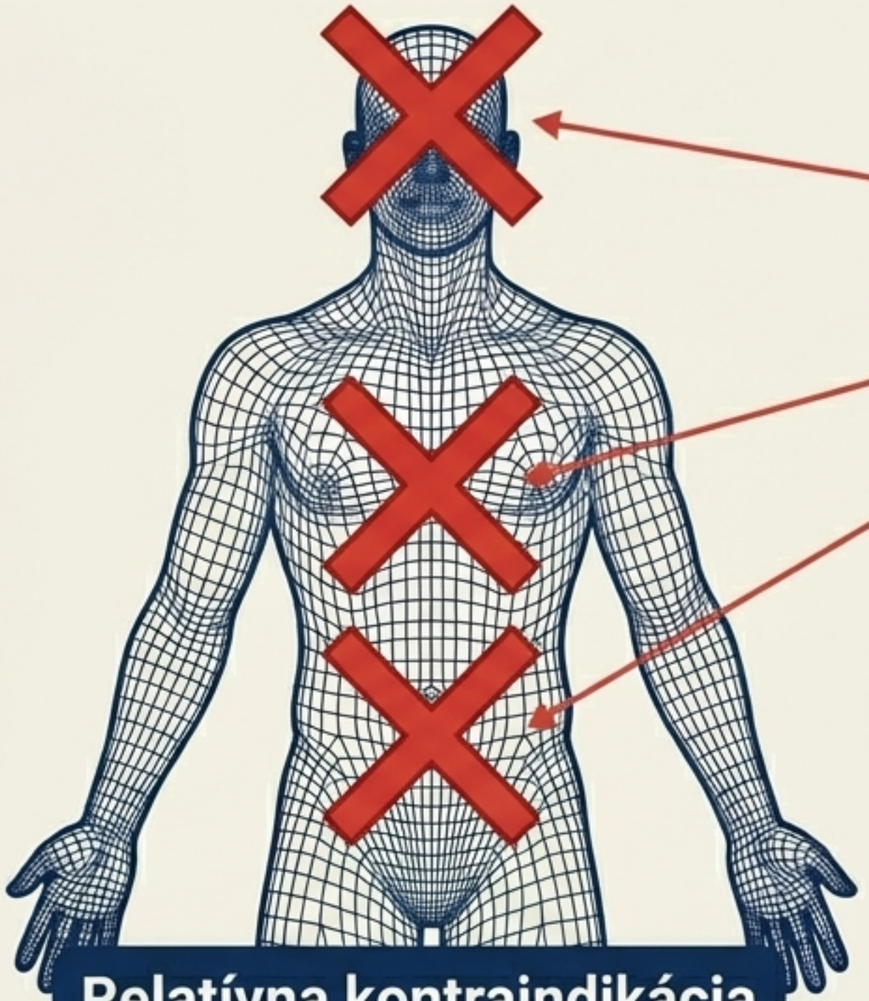
Krk / Axila / Slabiny: Kritické zóny pre masívne krvácanie, kde nie je anatomicky možné naložiť štandardný turniket.

Penetrujúce rany s úzkym vchodom: Strelné a bodné poranenia (tu sa využíva Celox v aplikátore s granulátom).

Použitie v algoritme MARCH (M - Massive bleeding) nastupuje tam, kde zlyhal tlakový obväz alebo je nemožný turniket.

NotebookLM

Absolútne a relatívne kontraindikácie



Absolútne kontraindikácie

Veľké telové dutiny (Vnútrobrušné, Vnútrohrudné): Hemostatikum nedosiahne na zdroj krvácania.

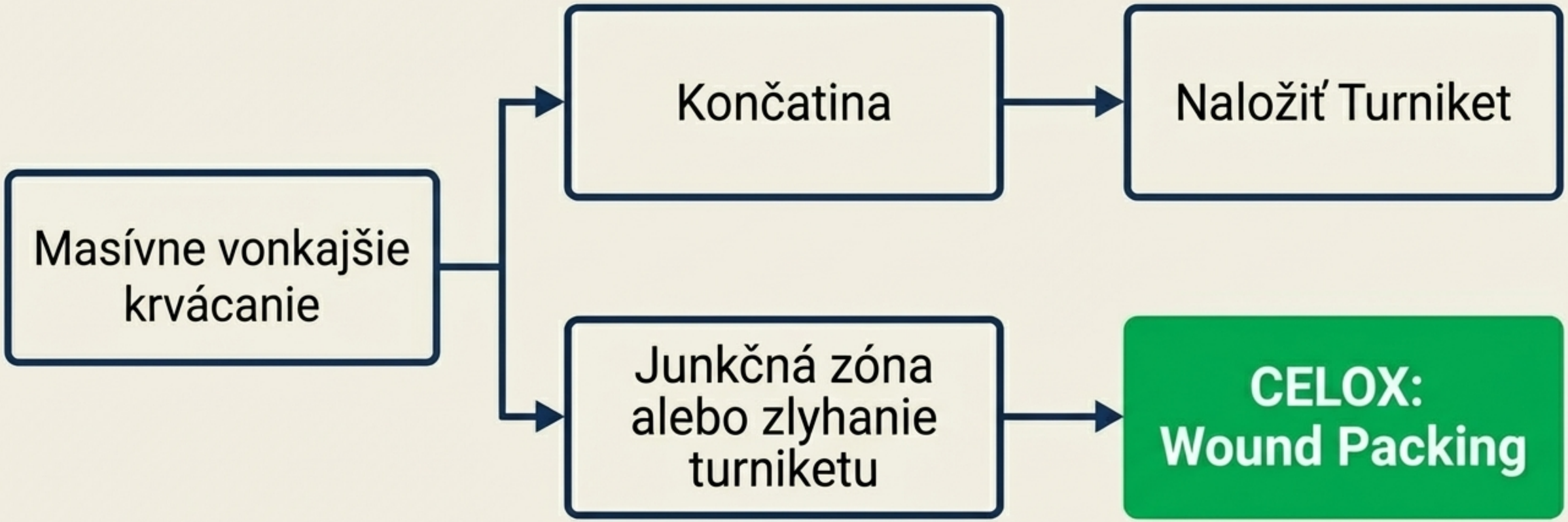
Intrakraniálne krvácanie (Lebka): Uzavretý priestor, riziko kompresie.

Relatívna kontraindikácia

Alergia na kôrovce: Proces čistenia chitosanu síce odstraňuje proteíny, ale pri známej silnej anafylaxii v anamnéze je nutná maximálna opatrnosť v teréne.

NotebookLM

Taktická integrácia: Celox v algoritme MARCH

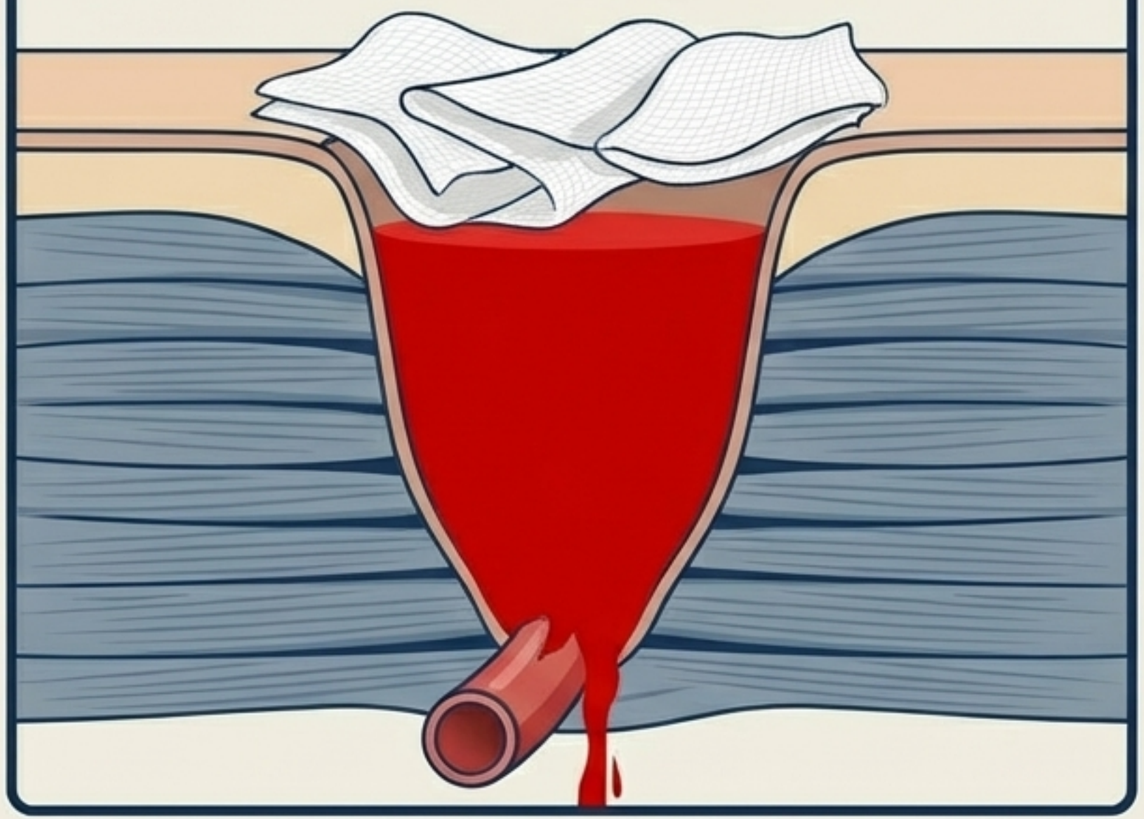


Celox nie je náhrada turniketu, ale jeho kritické doplnenie v anatomicky neprístupných zónach.

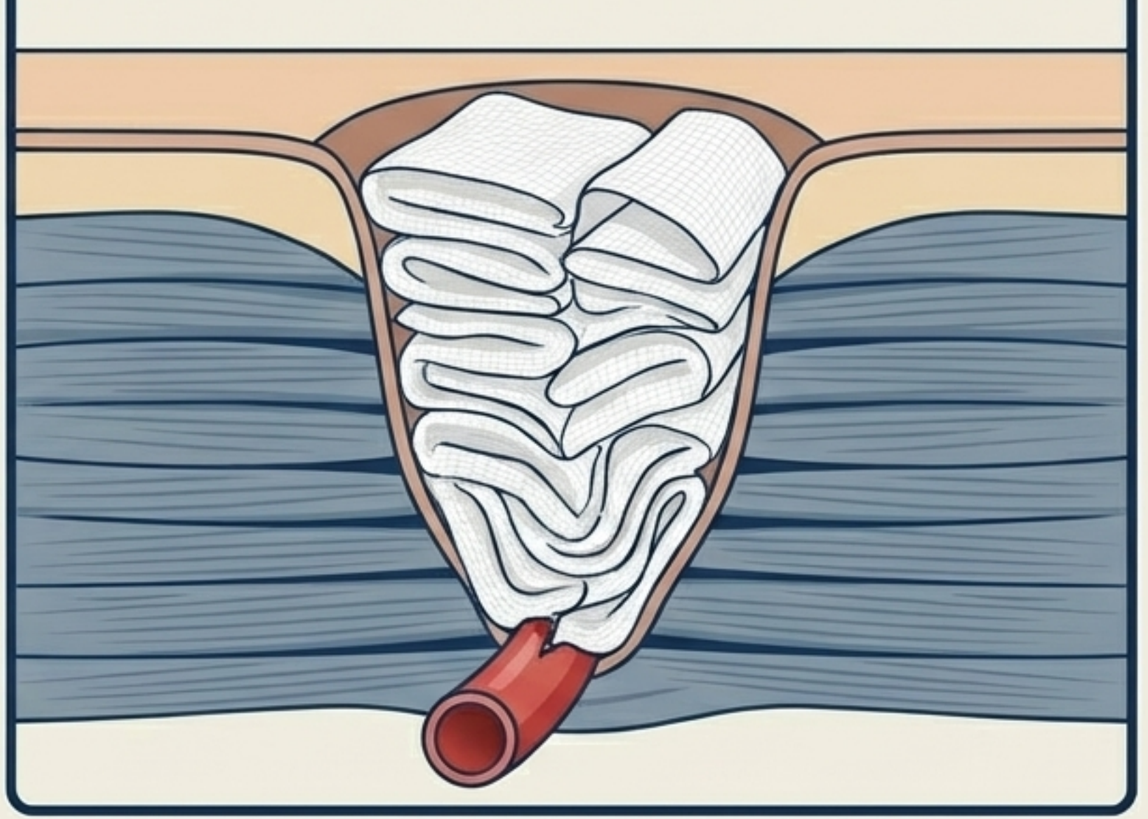
NotebookLM

Anatómia správneho "Wound Packingu"

Chybná aplikácia



Správny Wound Packing



Cieľom je priamy kontakt hemostatika s poškodenou cievou na dne rany, nie vyplnenie otvoru na koži.

NotebookLM

Časový protokol: Neporušiteľné pravidlo 3 minút



Vytvorenie stabilnej gélovej zátky nie je okamžité. Vyžaduje tvrdú, neprerušovanú manuálnu kompresiu.

3 minúty sú v stresovej situácii extrémne dlhá doba. Použite **stopky na** hodinkách.

Varovanie: Ak tlak uvoľníte predčasne, arteriálny prúd krvi zátku vyplaví a proces musíte začať odznova. Hemostatická zátka je následne stabilná počas transportu (až niekoľko hodín).

NotebookLM

3 Kritické chyby v teréne (A ako ich riešiť)

Chyba	Následok	Správny postup
Povrchová aplikácia (len priloženie na kožu).	Krvácanie pod gázou skryto pokračuje.	Packovať gázu postupne až na úplné dno rany k cieve.
Nedodržanie času kompresie.	Prúd krvi vyplaví nedokončené pseudokoagulum.	Striktných 3 minút plnej manuálnej kompresie (merať!).
Odstránenie premočenej gázy.	Strhnutie už vytvorenej krvnej zrazeniny.	Nikdy nevyťahovať prvú vrstvu. Pridať druhú vrstvu navrch a pokračovať v tlaku.

NotebookLM

Výjazdový scenár: Lacerácia v. femoralis

Situácia: Pacient s hlbokou reznou ranou v slabine, masívne tmavočervené krvácanie presakujúce cez tlakový obväz.

1 > 2 > 3 > 4 > 5

Tlak & Čistenie

Okamžitý manuálny tlak do rany. Odstránenie starého, premočeného obväzu.

Packing

Postupné a pevné vyplnenie rany Celox gázou "až na na doraz" k cieve.

Kompresia



Pevný manuálny tlak na gázu (spustenie stopiek na 3 minúty).

Fixácia

Po 3 minútach priloženie fixačného tlakového obväzu (izraelský obväz).

Transport

Hemodynamická stabilizácia a okamžitý transport.

NotebookLM

5 Kľúčových pravidiel pre prax



Nezávislý od zrážanlivosti: Plne funkčný u podchladených a "zriedených" (antikoagulovaných) pacientov.



3 minúty tlaku: Bez striktnej manuálnej kompresie proces nefunguje.



Dno rany: Cieľom je fyzický kontakt s poškodenou cievou, nie povrch kože.



Nepáli: Bezpečná aplikácia bez exotermickej reakcie a popálenín.



Junkčné zóny: Tam, kde turniket anatomicky končí, Celox taktickou nutnosťou začína.

NotebookLM

Zdroje a odborná literatúra

- TCCC Guidelines (2024): Tactical Combat Casualty Care for Medical Personnel.
- Dobiáš, V. a kol. (2021): Urgentná zdravotná starostlivosť. Osveta.
- Snyder, D. a kol. (2023): Efficacy of Chitosan-based Hemostatic Agents in Prehospital Trauma Care.
- Šuleková, M. (2023): Farmakológia pre záchranárov. Herba.
- Produktový list Celox™ (MedTrade Products Ltd).

Vypracované pre potreby vzdelávania zložiek ZZS. Odporúčané postupy sa riadia lokálnymi platnými protokolmi.

NotebookLM