

Tempo wlewu śródkostnego pod wysokim ciśnieniem: Porównanie lokalizacji anatomicznych na zwłokach

Lek. med. Kimberly Boswell¹, lek. med. porucznik Joseph J. DuBose^{1,2}, lek. med. Michael Matsuura^{1,2}, dr Catriona Miller^{1,2}, sierżant magister Chuck Halcome, NREMT-PI², major Jonathan Casey, MSN, CRNA^{1,2}, doktor porucznik Julie Bosch^{1,2}, Nicholas Tarmey, FRCA³, lek. med. pułkownik Stacy Shackelford^{1,2}, lek. med. pułkownik Raymond Fang^{1,2}

¹Ośrodek badania szoku pourazowego im R. Adamsa, Wydział Medyczny Uniwersytetu Maryland, ²Centrum urazowe i badania umiejętności stanu gotowości w Baltimore, Siły powietrzne armii Stanów Zjednoczonych, Baltimore, MD, ³Oddział opieki krytycznej, Oddział Szpitala Ministerstwa Obrony w Portsmouth, UK

Streszczenie:

CEL: Celem tego badania było określenie najszybszej lokalizacji dostępu śródkostnego w opiece nad osobami poszkodowanymi na polu walki, zdefiniowanej jako tempo podawania wlewu płynów resuscytacyjnych.

POPULACJA / BADANA PRÓBA: 34 „świeżych” (w okresie 48 godzin od chwili śmierci) zwłok osób w wieku od 18 do 70 lat. Kryteria wykluczenia obejmowały: złośliwą chorobę kości lub szpiku kostnego, obecność pośrodkowego cięcia mostka w wywiadzie, ortopedyczne zabiegi chirurgiczne kończyn, uprzednie wlewy śródkostne, lub złamanie kończyny, w której planowane było zastosowanie dostępu śródkostnego.

METODY: W każdym zwłoku, urządzenie do wlewu śródkostnego zostanie umiejscowione na proksymalnej części kości piszczelowej, proksymalnej części kości ramiennej i mostku. Urządzenia te są zatwierdzone przez amerykańską administrację ds. żywności i leków FDA do zastosowań na mostku (FAST-I, Pyng Medical Corp., Richmond, Kolumbia Brytyjska, Kanada) oraz na kości piszczelowej i ramiennej (EZ-IO, VIDAcare Corp, San Antonio, TX) i są często stosowane przez lekarzy polowych zarówno w Iraku, jak i w Afganistanie. Do każdej z lokalizacji zostanie kolejno podłączony wlew 0,9% roztworu soli, i mierzona będzie objętość podana w czasie 5 minut za pośrednictwem urządzenia ciśnieniowego napompowanego do ciśnienia 300 mmHg.

ANALIZA DANYCH: Wyliczona zostanie średnia wielkość przepływu dla każdego miejsca. Średnie zastosowane zostaną do porównań trzech miejsc dostępu użytych w tym modelu. Do określenia istotności ($p < 0,05$) zastosowana zostanie analiza wariancji (ANOVA).

SPOSTRZEŻENIA: Analiza tymczasowa 14 zwłok (średni wiek 65 lat, przeważnie rasy białej (12 z 14), przeważnie mężczyzn) wykazała, że średnia prędkość przepływu była podobna w przypadku mostka (365,5 ml) i kości ramiennej (325,1 ml), podczas gdy w przypadku kości piszczelowej wynosiła 191,55 ml. Lokalizacja mostkowa wykazała się największą zmiennością tempa przepływu, w zakresie od 40,0 ml/s do 770 ml/s, podczas gdy lokalizacja piszczelowa wykazała najmniejszą zmienność, od 23,3 ml/s do 361,7 ml/s.

WNIOSKI / ZALECENIA: Największa średnia objętość soli fizjologicznej została podana w lokalizacji mostkowej i ramiennej, i była odpowiednio 1,9-róża oraz 1,7-róża większa od tempa przepływu zaobserwowanego w lokalizacji piszczelowej.

IMPLIKACJE: Choć zastosowanie urządzeń do wlewów śródkostnych do dożylnego podawania wlewów u osób poszkodowanych na polu walki jest utrwaloną praktyką w nowoczesnej medycynie polowej, nie istnieją dobre dane umożliwiające porównanie skuteczności wlewu w wykorzystaniu tej techniki do trzech najczęściej stosowanych lokalizacji: mostka, proksymalnej części kości ramiennej i proksymalnej części kości piszczelowej. Nasze badanie wskazuje obecnie na brak znaczących różnic tempa wlewu pomiędzy lokalizacją mostkową i ramienną. Donoszono jednak o zaginięciu się lub zahaczeniu urządzeń zlokalizowanych na kości ramiennej z poprzeczkami noszy stosowanych w warunkach polowych.

Wstęp:

Lekarze polowi są szkoleni w stosowaniu urządzeń śródkostnych do podawania płynów resuscytacyjnych ofiarom, które odniosły w walce obrażenia, w wyniku których istnieje ograniczony dostęp dożylny.

Optymalne miejsce lokalizacji urządzenia do wlewów śródkostnych nie zostało ustalone we wcześniejszych badaniach na ludziach.

- Konieczne jest wzięcie pod uwagę potencjalnych powikłań związanych z umieszczeniem urządzenia.
- Opisy tempa wlewu i ciśnienia urządzenia do wlewu śródkostnego po wlewie zostały opublikowane, lecz nie miały ostatecznego charakteru, ze względu na ograniczoną wielkość próby lub zastosowanie modelu zwierzęcego.
- W przypadku ludzi, obawy związane z powikłaniami umieszczenia urządzenia ograniczają badania na żywych pacjentach.

Zastosowanie przez nas świeżych zwłok ludzkich zapewni alternatywę badawczą, która daje lepsze podstawy do porównań, niż badania na zwierzętach, przy jednoczesnym uniknięciu ryzyka powikłań, związanego z realizacją badań na żywych ludzkich ochotnikach.

Hipoteza:

Optymalną lokalizację lub lokalizacje dla urządzenia dostępu śródkostnego u ludzi przy zastosowaniu urządzeń obecnie stosowanych w warunkach polowych można obiektywnie ocenić na świeżych zwłokach ludzkich.

Procedura badania

1. Wykonać cięcie do żyły szyjnej, aby uzyskać centralne wkłucie żylnie. Zainstalować linię centralną w celu monitorowania i drenażu centralnego ciśnienia żylnego przez linię Codmana



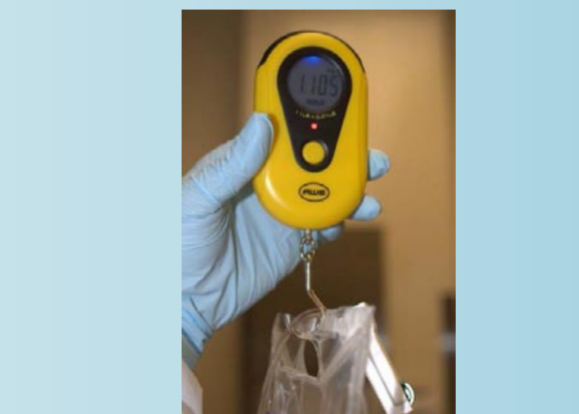
2. Założyć urządzenie IO Fast-I na mostku



3. Założyć IO EZ na kości ramiennej



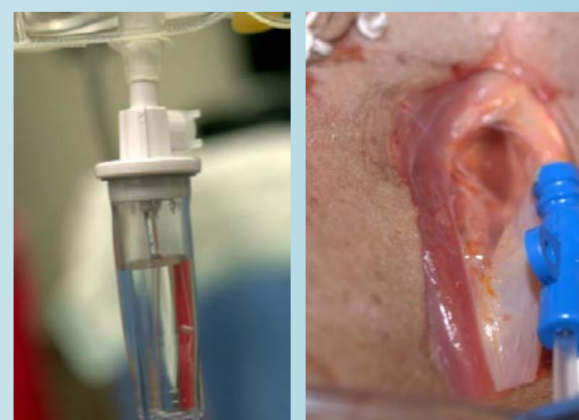
4. Założyć IO EZ na kości piszczelowej



5. Zważyć sól fizjologiczną



6. Podnieść ciśnienie soli fizjologicznej do 300 mmHg i kolejno podłączać do urządzeń IO. Podłączyć linię Codmana do linii centralnej.



8. Zważyć sól fizjologiczną po każdym wlewie. Odciać każde miejsce umieszczenia IO w celu potwierdzenia lokalizacji.

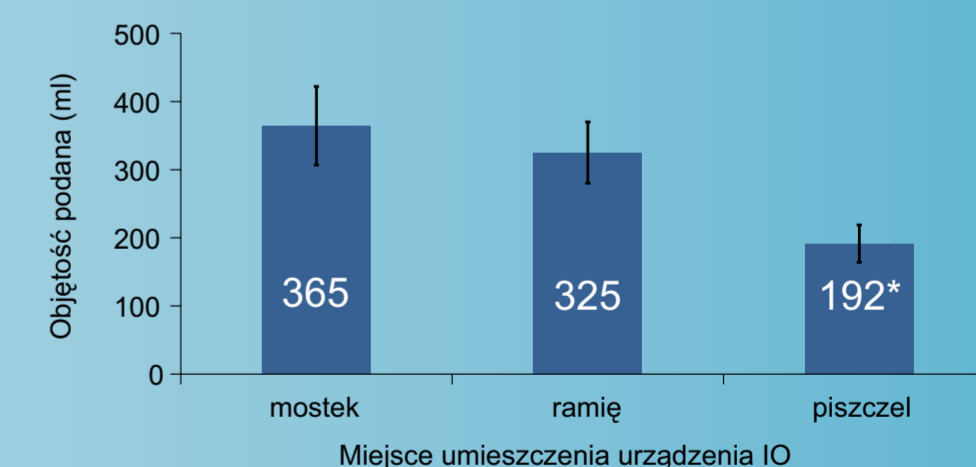


Wyniki:

Tabela 1: Tymczasowa analiza średniej objętości wlewu soli fizjologicznej dla każdej lokalizacji IO

Lokalizacja	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej	Mediana	Min	Max	Liczba niepomysłnych umieszczeń
Mostek	364,5	207,5	57,6	363,3	40,0	770,0	0
Ramię	325,1	168,6	45,1	339,2	96,7	651,7	1
Piszczel	191,6	102,6	27,4	182,5	23,3	361,7	3

Rycina 4: Średnia objętość soli fizjologicznej na lokalizację śródkostną



Wnioski:

- Eksperyment wykonano na 14 z 34 zwłok. Średnią objętość podanej soli fizjologicznej pokazano na Ryc. 4 i w Tabeli 1.
- W oparciu o wyniki dla 14 zwłok, lokalizacja piszczelowa jest wolniejsza niż mostkowa (52,5%) lub ramienna (58,9%). Stwierdzono, że różnica ta jest znacząca [$F(2,38) = 4,178; p = 0,027$]*.
- Lokalizacja piszczelowa charakteryzowała się największą ilością problemów z umieszczeniem urządzenia (3 na 14), podczas gdy dla mostka nie wystąpił żaden problem.
- Nie stwierdzono znaczącej różnicy podawanej objętości w lokalizacji mostkowej i ramiennej, jednakże płyn podawany do mostka wykazywał największą zmienność osobniczą (zakres 730 mm).