

ARTYKUŁ ORYGINALNY/ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 26.02.2015 • Zaakceptowano / Accepted: 19.08.2015

© Akademia Medycyny

Modyfikacja techniki ewakuacji w pętli ratowniczej

Modification of rescue sling evacuation technique

Przemysław Wołoszyn, Ignacy Baumberg

Zakład Medycyny Ratunkowej i Medycyny Katastrof, Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny w Łodzi



Streszczenie

Wstęp. „Pętla ratownicza” to pętla stworzona z liny lub taśmy, przekładana pod pachami osoby ewakuowanej, podczepiana do traktacji linowej służącej do przemieszczania poszkodowanego w płaszczyźnie pionowej z obszaru trudno dostępnego. Typowa technika podwieszania poszkodowanego w pętli powoduje oparcie ciężaru ciała w okolicach dołów pachowych oraz opasanie znacznej części obwodu klatki piersiowej przez pętlę. Konsekwencje stosowania tej techniki związane są m.in. z narastaniem dyskomfortu i krótkim czasem akceptowalnego podwieszenia. W związku z tym autorzy zaproponowali modyfikację techniki ewakuacji za pomocą jednej pętli ratowniczej przez dodanie drugiej pętli mocowanej w okolicy stawów skokowych przy zgięciu stawów kolanowych i biodrowych, mające na celu zmniejszenie obciążeń przenoszonych przez pętlę ratowniczą. Badanie miało na celu wskazanie wpływu modyfikacji techniki ratowniczej na rozkład sił ciężkości działających na okolice ciała stanowiące obszary podparcia pętli ratowniczych. Oceniano również poziom dyskomfortu ochotników oraz czas akceptowalnego podwieszenia. **Materiał i metody.** Eksperyment przeprowadzony w kontrolowanych warunkach podwieszenia. **Wyniki.** W badaniu wzięło udział 46 zdrowych mężczyzn o masie ciała od 63 do 132 kg. W wyniku przeprowadzonych obserwacji ustalono, że zastosowanie w czasie podwieszenia w pętli ratowniczej dodatkowej pętli mocowanej w okolicy stawów skokowych przy zgiętych stawach kolanowych i biodrowych nie wpływa na zmianę położenia kręgosłupa utrzymanego w pozycji zbliżonej do pionowej i powoduje: redukcję obciążenia pętli ratowniczej o 25-27%; zmniejszenie stopnia dyskomfortu z 8 do 4 punktów w skali 1-10; wydłużenie czasu akceptowalnego podwieszenia z 05:24 do 14:48. *Anestezjologia i Ratownictwo 2015; 9: 293-299.*

Słowa kluczowe: pętla ratownicza, ewakuacja, obszar trudno dostępny, rozkład sił, czas podwieszenia, stopień dyskomfortu

Abstract

Background. Rescue sling is a loop made with use of rope or tape, placed around the chest under armpits, attached to the traction rope. This kind of rescue equipment configuration is used for evacuation of casualties in vertical position from confined spaces. In this technique body weight is supported under armpits and the chest is partially „squeezed” by rescue sling. This kind of suspension leads to the following phenomena: increasing discomfort level; short period of acceptable suspension time. Authors propose modification of this rescue technique by means of adding second rescue loop placed around hock joints while bending lower limbs in hip and knee joints. This maneuver should share all body weight between two rescue tractions and therefore decrease the force applied to main rescue sling. As a result of this modification we anticipate the decrease of the weight suspended under arms, decrease in discomfort level and therefore extension of the time of suspension. The goal of this research

was to determine the influence of the modification on: distribution of load between two tractions, discomfort level as well as acceptable duration of suspension. **Material and methods.** Evaluation of two rescue techniques in experimental study during real-time suspension of 46 volunteers. **Results.** Application of second loop allowed for maintaining vertical position of vertebral column and caused: reduction in main loop load by 25-27%; reduction in mean discomfort level from 8 to 4 points - score from 1 to 10; extension of average, acceptable suspension time from 05:24 to 14:48. *Anestezjologia i Ratownictwo 2015; 9: 293-299.*

Keywords: rescue sling, evacuation, confined space, force distribution, suspending time, discomfort level

Wprowadzenie

„Pętla ratownicza” to pętla stworzona z liny lub taśmy przekładana pod pachami osoby ewakuowanej, podczepiana do trakcji linowej służącej do przemieszczania poszkodowanego w płaszczyźnie pionowej z obszaru trudno dostępnego. W niektórych formacjach ratowniczych występuje jako odpowiednio przygotowane narzędzie, wykonane z taśmy obszytej materiałem zwiększającym powierzchnię przylegania pętli do ciała i zamykane metalowym łącznikiem, a w innych - pętla ratownicza tworzy się doraźnie z taśm lub lin alpinistycznych zamykanych węzłem.

W praktyce ratowniczej pętla ratownicza wykorzystywana jest:

- podczas ewakuacji poszkodowanych, żołnierzy lub ratowników z wody na pokład helikopterów ratunkowych, tak jak ma to miejsce w działaniach Morskiej Służbie Poszukiwania i Ratownictwa / SAR/ [1] czy lotnictwa wojskowego;
- podczas ewakuacji poszkodowanych z obiektów typu studnia przez ratowników Państwowej Straży Pożarnej [2];
- podczas ewakuacji poszkodowanych z wód szybko płynących przez ratowników PSP, czy Górskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego [3].

Technika pętli ratowniczej wykorzystywana jest podczas działań ratowniczych Państwowej Straży Pożarnej [4] jak również ćwiczenia w zakresie jej stosowania stanowią element doskonalenia zawodowego strażaków [5], choć nie jest ona opisana odrębną procedurą [6].

Z informacji przekazanych przez Komendę Główną PSP [2] wynika, że średnia, roczna liczba interwencji związanych z działaniami „pod ziemią, wewnątrz studni, tuneli, jaskini” w latach 2010-2012 wyniosła 2632. Na podstawie przekazanych informacji nie można wskazać, w ilu przypadkach stosowano pętlę ratowniczą.

Typowa technika podwieszania poszkodowanego w pętli powoduje podparcie jego ciała w okolicach dołów pachowych oraz opasanie znacznej części obwodu klatki piersiowej przez pętlę. W tej pozycji ułożenie kręgosłupa jest pochodną oddziaływania sił grawitacji i jest zbliżone do kierunku pionowego. Taka pozycja zmniejsza ryzyko wtórnych obrażeń kręgosłupa, zwłaszcza o charakterze kompresyjnym, związanych z przemieszczaniem poszkodowanych.

Doniesienie wstępne [7] związane z badaniem reakcji ochotników podwieszonych w opisanym układzie ujawniło negatywne konsekwencje stosowania takiej techniki. Należą do nich:

- narastanie dyskomfortu, w tym uczucia „zaciskania klatki piersiowej”;
- specyficzna reakcja oddechowa na wiszenie w pętli;
- występowanie symptomów reakcji wstrząsowej;
- krótki, wobec warunków akcji ratowniczej, czas akceptowalnego podwieszenia - średnio 4 min 37 s.

W związku z powyższym oraz z uwagi na fakt, że ewakuacja poszkodowanego w płaszczyźnie pionowej, mimo starannego przygotowania, może trwać kilkanaście minut, autorzy zaproponowali modyfikację opisaną wyżej techniki.

Modyfikacja polegała na zastosowaniu dodatkowej pętli mocowanej w okolicy stawów skokowych połączonym ze zgięciem kończyn dolnych w stawach kolanowych i biodrowych, mającym na celu zmniejszenie obciążeń przenoszonych przez pętlę ratowniczą. Dzięki temu, przy utrzymaniu pierwotnego ustawienia kręgosłupa, zmniejszono by zakres „zaciskania klatki piersiowej”.

Celem głównym badania był pomiar sił działających na okolice ciała podwieszono ochotnika stanowiące obszary podparcia dla pętli ratowniczej i pętli dodatkowej jako pochodnych sił działających na pętlę.

Szczegółowe badania związane były z:

- oceną poziomu dyskomfortu ochotników w zależności od zastosowanej techniki podwieszenia - w sposób typowy i z pętlą dodatkową;
- pomiarem akceptowalnych przez ochotników czasów podwieszenia w obu układach linowych.

Praca ta stanowi część szerszego eksperymentu badawczego *Zmiany wybranych parametrów życiowych i perfuzji obwodowej u osób przygotowanych do przemieszczania w kierunku pionowym z wykorzystaniem pętli ratowniczej*, który uzyskał pozytywną opinię Komisji Bioetyki Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w dniu 17.06.2014 roku, numer decyzji: RNN/528/14/KB.

Eksperyment został w całości sfinansowany ze środków własnych autorów.

Material i metody

Eksperyment prowadzony był w stabilnych warunkach zewnętrznych i polegał na podwieszeniu zdrowych ochotników w pierwotnie przygotowanych pętlach i rejestrowaniu:

- wartości sił pojawiających się w układach linowych;
- czasu akceptowalnego podwieszenia;
- poziomu dyskomfortu.

W badaniu przewidziano udział ochotników, na co dzień działających w podmiotach ratowniczych w Elblągu, Łodzi i Siedlcach. Podczas badania ochotnicy ubrani byli w lekki strój sportowy.

Do badania wykorzystano:

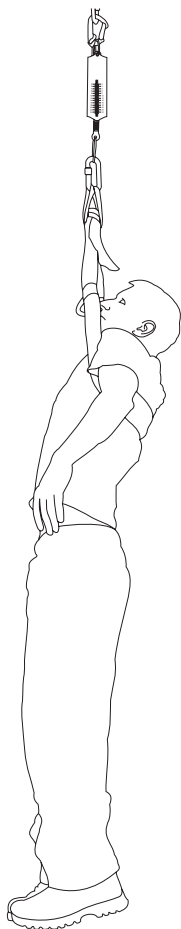
- pętlę ratowniczą wykonaną z węża strażackiego o średnicy 52 mm wypełnionego materiałem tekstylnym;
- I układ linowy zbudowany z punktu stanowiskowego, około 1 m liny statycznej o średnicy 10,5 mm zakończonej z obu stron węzłem typu „ósemka”, dwóch karabinków aluminiowych pełniących funkcję łączników między układem linowym, wagą sprężynową a pętlą ratowniczą;
- II układ linowy zbudowany tak jak układ I i dodatkowo: punkt stanowiskowy z wpiętym bloczkiem Fixe, przez który przełożona była lina statyczna o średnicy 0,6 mm i długości 2 m zakończona węzłem typu „ósemka”, dwa karabinki aluminiowe pełniące funkcję łączników między układem linowym, wagą sprężynową a pętlą dodatkową;
- jedną wagę elektroniczną i dwie wagi mechaniczne (sprężynowe).

Przebieg badania:

- przed przystąpieniem do podwieszenia w pętli ratowniczej określono masę (waga elektroniczna) każdego z ochotników i przeprowadzono z nim wywiad medyczny, weryfikując zdadność do badania;
- w przypadku braku przeciwwskazań do podwieszenia, ochotnikom przedstawiano sposób przeprowadzenia badania, jego ewentualne konsekwencje jak również przyjęto ustną deklarację zgody na uczestniczenie w badaniu;
- w pierwszej fazie badania wykonywano podwieszenie w pętli ratowniczej umieszczonej pod pachami w I układzie linowym. Między pętlą, a stanowiskiem zamocowana była waga sprężynowa. Po kilkunastu sekundach potrzebnych do ustabilizowania układu linowego, odczytywano wskazania wagi i zapisywano je w przygotowanym formularzu badania, co oznaczało zakończenie pierwszej fazy obserwacji. Ochotnicy biorący udział w ocenie czasu podwieszenia pozostawali w układzie tak długo, jak uznawali za akceptowalne lub do momentu wystąpienia niepokojących objawów klinicznych;
- druga faza podwieszenia (jak w fazie pierwszej) wraz z dodatkową pętlą umieszczoną w okolicach stawów skokowych przy zgiętych stawach kolanowych i biodrowych - pozycja „siad na piętach”. II układ linowy, obsługujący pętlę dodatkową, umocowany był w osobnym punkcie stanowiskowym. Między pętlą dodatkową a punktem stanowiskowym zamocowana była waga sprężynowa. Po ustabilizowaniu układów linowych odczytywano wskazania obu wag i zapisywano je w formularzu badania, co stanowiło zakończenie drugiej fazy badania. Ochotnicy biorący udział w ocenie czasu podwieszenia pozostawali w układzie tak długo jak uznawali za akceptowalne lub do momentu wystąpienia niepokojących objawów klinicznych.

W celu określenia siły ciężkości (ciężaru) oddziałującej na poszczególne pętłe pomnożono wartość masy wskazanej przez wagę sprężynową przez współczynnik 9,81 Newtona (N).

Podczas podwieszania w obu układach prowadzono z ochotnikami wywiad mający na celu określenie stopnia odczuwanego przez nich dyskomfortu. Jako elementy wpływające na stopień dyskomfortu wskazano uczucie zaciskania klatki piersiowej, objawy neurologiczne w obrębie kończyn górnych i dol-



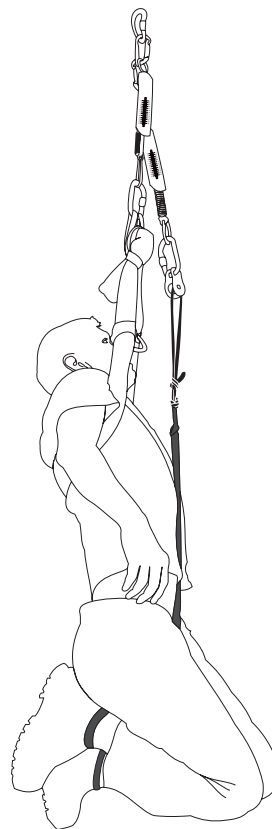
Rycina 1. Pierwsza faza badania - podwieszenie w jednej pętli

Figure 1. First phase of experiment - suspension in rescue sling

nych, znaczny wyprost głowy, dolegliwości bólowe, inne objawy (potliwość, suchość w ustach, mdłości, ból głowy).

Ochotnicy oceniali stopień dyskomfortu w skali od 1 do 10 punktów, gdzie 1 punkt odpowiadał w pełni akceptowalnemu dyskomfortowi, a 10 punktów było wartością dyskomfortu niedającego się zaakceptować. W formularzu badania zapisywano najwyższą, zgłaszaną przez ochotnika tuż przed zakończeniem podwieszenia, wartość.

W analizie statystycznej ujęto wartości średnie ocenianych parametrów, ich odchylenia standardowe (SD) a poziom istotności $p = 0,05$ analizowano na podstawie wyników testu t-Studenta dla wiązanych par wartości.



Rycina 2. Druga faza badania - podwieszenie w pętli ratowniczej i pętli dodatkowej

Figure 2. Second phase of experiment - suspension in rescue sling and additional loop

Wyniki

Weryfikacja narzędzi badawczych

Ze względu na brak precyzyjnego wskazania zakresu dokładności przez producentów wag elektronicznej i sprężynowej, określenie dokładności pomiaru przeprowadzone zostało przez autorów badania. W tym celu porównano wskazania znormalizowanej wagi lekarskiej (III klasa dokładności) obciążonej masą 25 kg i masą 50 kg, ze wskazaniami wag elektronicznej i sprężynowych wykorzystanych w badaniu, obciążonych tymi samymi masami. W wyniku porównania ustalono, że między wagą elektroniczną i lekarską nie występują różnice wskazania, a między wagami sprężynowymi i lekarską występuje różnica do 500 g.

Tabela I. Wartości średnie, odchylenie standardowe i wynik testu istotności różnic t-Studenta dla parametrów ocenianych w badaniu

Table I. Mean, standard deviation – SD – and t-Student test values assessed in experiment

	liczba ochotników	technika jednej pętli - pętla ratownicza	technika dwóch pętli		p dla pętli ratowniczych
			pętla ratownicza	pętla dodatkowa	
ciężar (N)	46	888 (SD 111)	629 (SD 106)	256 (SD 34)	0,000
poziom dyskomfortu	46	8 (SD 1)	4 (SD 1)		0,000
czas akceptowalnego podwieszenia	14	5:24 (SD 3:12)	14:48 (SD 2:12)		0,000

Dodatkowo określono ciężary obu układów linowych znajdujących się poniżej wag sprężynowych, które wyniosły odpowiednio 15,1 N dla I układu linowego i 3,13 N dla II układu linowego. Pomiar wykonano z wykorzystaniem wagi elektronicznej.

Biorąc pod uwagę:

- ciężar układów linowych;
- różnicę wskazań wag sprężynowych w porównaniu z wskazaniami wag lekarskiej i elektronicznej można przyjąć, że zakres błędu pomiaru może wynosić:
- dla I układu linowego do 9 N;
- dla II układu linowego do 8 N.

▪ Eksperyment

W badaniu wzięło udział 46 ochotników, z których 14 zgodziło się wziąć udział w ocenie czasu akceptowalnego podwieszenia.

Tabela I przedstawia wartości średnie, odchylenie standardowe i wynik testu istotności różnic t-Studenta dla parametrów ocenianych w badaniu.

▪ Siły

Różnicę między średnim ciężarem ochotnika zarejestrowanym w pierwszym badanym układzie a sumą średnich ciężarów tego samego ochotnika zmierzonych w drugim układzie badawczym należy wyjaśnić wystąpieniem błędu pomiaru.

▪ Subiektywne odczucia ochotników

W pierwszym układzie badawczym obserwacja była przerywana bądź to na prośbę ochotnika bądź to na mocy decyzji badacza (dwa przypadki). W drugim układzie badawczym, w żadnym przypadku obserwacja nie była przerywana na prośbę ochotnika ani na mocy decyzji badacza.

Najczęściej wskazywanymi przez ochotników ele-

mentami wpływającymi na stopień dyskomfortu były:

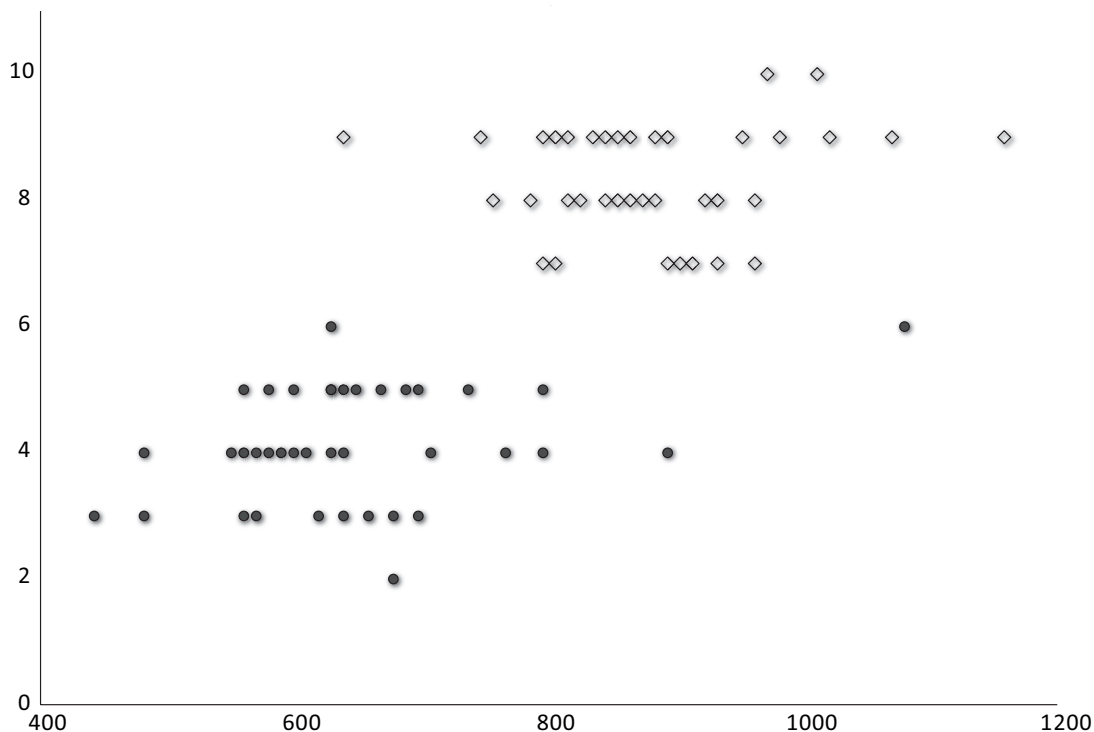
- dla I układu linowego dolegliwości bólowe opisywane jako „ból silny” lub „ból bardzo silny”
- dla II układu linowego „ból o średnim nasileniu”;
- dla I układu linowego uczucie „zaciśnięcia klatki piersiowej” i „trudności z oddychaniem”;
- dla I układu linowego niepokój.

▪ Czas podwieszenia

14 ochotników zgodziło się na badanie określające maksymalny czas akceptowalnego podwieszenia - wykazana średnia tego czasu dla I układu linowego związana była z wysokim stopniem odczuwanego dyskomfortu. W II układzie linowym nie wskazano maksymalnego, akceptowalnego czasu podwieszenia ze względu na zniecierpliwienie ochotników pojawiające się po średnio 14:48 min, skutkujące zakończeniem badania.

Dyskusja

Koncepcja wielopunktowego podwieszania poszkodowanych w układach linowych stosowanych w ratownictwie nie jest nowa [8-11] jednak opisywane do tej pory sposoby dodatkowego podwieszania kończyn dolnych różnią się od sposobu zaproponowanego w tym badaniu. Różnice związane są przede wszystkim z wyborem miejsca podparcia dla pętli dodatkowej (w innych technikach umieszczonej w okolicy zgiętych stawów kolanowych) jak i pozycją kręgosłupa po zastosowaniu dodatkowego podwieszenia. Umocowanie dodatkowej pętli w okolicy stawów skokowych przy zgiętych stawach kolanowych i biodrowych (pozycja „siad na piętach”) nie wpłynęło na zmianę położenia kręgosłupa ochotnika podwieszanego w pętli ratowniczej względem kierunku działania traktacji linowej - kręgosłup pozostawał w pozycji zbliżonej do pionowej. W cytowanych badaniach pętla dodatkowa



Rycina 3. Wykres rozrzutu dla obu badanych technik: romby - jedna pętla, kropki - dwie pętłe. Na osi x umieszczono ciężar ochotników (N), na osi y poziom dyskomfortu

Figure 3. Scatter plot for both assessed techniques: diamonds - single sling, dots - double sling. X axis was marked with weight (N), Y axis was marked with discomfort level

mocowana była w okolicy stawów kolanowych, co powodowało zmianę położenia kręgosłupa i jego zgięcie zgodnie z oddziaływaniem sił do pozycji zbliżonej do horyzontalnej. Autorzy dostrzegają ryzyko powstania wtórnych obrażeń kręgosłupa i układu nerwowego u osób po urazie ewakuowanych w ten sposób, choć jednocześnie należy zauważyć, że u osób z objawami obniżonej perfuzji mózgowej pozycja zbliżona do horyzontalnej może wpłynąć na poprawę krążenia mózgowego, którego zachowanie jest priorytetem w działaniach ratowniczych.

W cytowanych badaniach [8-11] nie oceniano zarówno poziomu dyskomfortu, czasu podwieszenia lub dystrybucji sił w układzie linowym uzależnionego od sposobu podwieszenia, dlatego analiza tych parametrów i ewentualna dyskusja z autorami nie jest możliwa do przeprowadzenia.

Z analizy statystycznej wyników niniejszego badania wynika, że zastosowanie dodatkowej pętli wpłynęło na zmniejszenie obciążenia pętli ratowniczej o 29%, co związane było ze znaczącym zmniejszeniem

poziomu dyskomfortu (w zakresie uczucia zaciskania klatki piersiowej i dolegliwości bólowych) u wszystkich ochotników (Rycina 3).

Wybierając, realizowany podczas obserwacji, sposób podwieszenia, w pierwszej kolejności wzorzowano się na dostępnych w internecie materiałach fotograficznych i filmowych związanych z wykorzystywanymi podczas akcji ratowniczych lub podczas ćwiczeń, technikami. Pętle ratownicze tam tworzone były improwizowane z liny lub taśmy alpinistycznej. Autorzy samodzielnie podjęli próbę podwieszenia się w I układzie linowym zarówno w pętli stworzonej z liny półstatycznej o średnicy 10,5 mm jak i z taśmy alpinistycznej o szerokości 22 mm. We wszystkich przypadkach podwieszenie powodowało wystąpienie gwałtownych i bardzo silnych dolegliwości bólowych jak również nieakceptowalnego poziomu dyskomfortu u obu autorów opracowania.

W związku z tym do badania przygotowano pętlę z węża strażackiego o średnicy 52 mm, którego wewnątrz wypełniono materiałem tekstylnym. Tak przygoto-

wane narzędzie umożliwiło podwieszanie ochotników i ocenę wybranych do badania parametrów.

Analizując siły ciężkości pojawiające się w punkcie mocowania pętli dodatkowej stwierdzono, że w badanej populacji, obciążenie to stanowiło od 25 do 27% obciążenia pętli ratowniczej. Proporcje były zbliżone zarówno dla najmniejszego obciążenia pętli ratowniczej - 618 N / 27%, największego obciążenia - 1295 N (25%) jak i średniego obciążenia - 888 N (28%).

▪ „Słabe” punkty badania

Ze względu na specyficzne przygotowanie pętli ratowniczej wykorzystanej w badaniu (szersza i grubsza niż większość pętli stosowanych w ratownictwie) wyniki i wnioski płynące z tego opracowania mogą być nieadekwatne do wartości poszczególnych parametrów występujących przy wykorzystaniu powszechnie dostępnego sprzętu.

Ochotnicy biorący udział w badaniu to osoby ze znacznie wyższą niż przeciętna, sprawnością fizyczną, przez co określone podczas badania wartości średnie poszczególnych parametrów mogą się różnić od średnich wartości dla populacji.

Wnioski

- W wyniku przeprowadzonych obserwacji ustalono, że:
- podwieszenie kończyn dolnych w pętli dodat-

kowej umocowanej w stawach skokowych przy zgięciu kończyn dolnych w stawach kolanowych i biodrowych, pozwala zredukować obciążenie pętli ratowniczej o 25-27% (statystycznie istotna różnica);

- podwieszenie kończyn dolnych w dodatkowej pętli wpływa na znaczące statystycznie i klinicznie zmniejszenie stopnia dyskomfortu, a przez to na około trzykrotne, znaczące statystycznie, wydłużenie czasu akceptowalnego podwieszenia;
- użycie pętli z liny o średnicy 10,5 mm lub taśmy alpinistycznej o szerokości 22 mm wiązało się z wystąpieniem niedającego się zaakceptować poziomu dyskomfortu z bardzo silnymi dolegliwościami bólowymi.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak / None

Adres do korespondencji:

✉ Przemysław Wołoszyn

Zakład Medycyny Ratunkowej i Medycyny Katastrof
Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii
Uniwersytet Medyczny w Łodzi

ul. Pomorska 251 budynek C5; 92-213 Łódź

☎ (+48 22) 627 39 86

✉ przemo.woloszyn@gmail.com

Piśmiennictwo

1. Pulkowski K. Analiza porównawcza wojskowego i cywilnego systemu ratownictwa na morzu w aspekcie bezpieczeństwa wewnętrznego kraju. *Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego* 2010;140-4.
2. Komenda Główna PSP. Odpowiedź na listowne pytanie autorów, sygnatura CKR-III-077/1-5/13, archiwum autorów.
3. Wydział Szkolenia Specjalistycznych Grup Ratowniczych Szkoły Aspirantów PSP w Nowym Sączu. Podstawowy sprzęt, techniki i zasady stosowane w ratownictwie na wodach szybko płynących - materiały szkoleniowe.
4. Wywiad swobodny autorów z organizatorem warsztatów ratowniczych „Studnia 2013”, Siedlce, 28.09.2013.
5. Obserwacje własne autorów i analiza dokumentacji fotograficznej z warsztatów ratowniczych „Studnia 2013”, Siedlce, 28.09.2013.
6. Komenda Główna PSP. Odpowiedź na listowne pytanie autorów, sygnatura CKR-III-077/1-2/13, archiwum autorów.
7. Wołoszyn P, Baumberg I. Zmiany niektórych parametrów życiowych i perfuzji obwodowej kończyn górnych u osób przygotowanych do przemieszczania w kierunku pionowym z wykorzystaniem pętli ratowniczej. Konferencja naukowa Polskiego Towarzystwa Medycyny Stanów Nagłych i Katastrof, Łódź, 05.10.2013.
8. Madsen P, Svendsen LB, Jorgensen LG. Tolerance to head-up tilt and suspension with elevated legs. *Aviat. Space Environ Med* 1998;69(8):781-4.
9. Murphy D, Garner A, Bishop R. Respiratory function in hoist rescue: comparing slings, stretcher, and rescue basket. *Aviat Space Environ Med* 2011;82:123-7.
10. Golden StC, Hervey GR, Tipton MJ. Circum-Rescue Collapse: collapse sometimes fatal, associated with rescue of immersion victims, *J Roy Nav Med Serv* 1991;77:139-49.
11. Haagenen RE, Sjöborg KA, Mjelstad S, Steen PA. Lung function during hoist rescue operations. *Prehosp Disaster Med* 1998;13(1):73-6.