

Łukasz Szarpak¹
Andrzej Kurowski²

CZY PODWÓJNE RĘKAWICZKI CHRONIĄ PRZED KONTAMINACJĄ PODCZAS KANIULACJI NACZYŃ KRWIONOŚNYCH? BADANIE PROSPEKTYWNE RANDOMIZOWANE

DO DOUBLE GLOVES PROTECT AGAINST CONTAMINATION DURING CANNULATION OF BLOOD VESSELS?
A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY

¹ Instytut Kardiologii / Institute of Cardiology, Warszawa, Poland
Klinika Kardiologii i Transplantologii / Department of Cardiosurgery and Transplantology

² Instytut Kardiologii / Institute of Cardiology, Warszawa, Poland
Zakład Anestezjologii / Department of Anesthesiology

STRESZCZENIE

Wstęp: Nienaruszone rękawiczki medyczne zabezpieczają personel medyczny przed kontaktem z płynami fizjologicznymi pacjenta. Chronią w ten sposób osobę udzielającą pomocy przed kontaminacją skóry dłoni potencjalnie skażonym materiałem biologicznym. Celem pracy jest ocena występowania przekłuć, perforacji i uszkodzeń rękawiczek medycznych podczas kaniulacji naczyń obwodowych. **Materiał i metody:** W badaniu przeanalizowano 303 pary rękawiczek użytych podczas kaniulacji naczyń obwodowych w warunkach symulowanej resuscytacji. Badanie miało charakter prospektywny randomizowany. Rękawice testowano metodą testu wycieku wody. **Wyniki:** Testem wodnym wykryto dodatkowo 44 przypadki uszkodzenia rękawiczek stosowanych podczas kaniulacji naczyń obwodowych. Zauważono istotne różnice między częstością uszkodzeń zewnętrznej pary rękawic i pojedynczej pary rękawic a częstością uszkodzeń wewnętrznej pary rękawic. **Wnioski:** Przeprowadzone badanie wykazało, że stosowanie podwójnych rękawiczek zapewnia większy poziom bezpieczeństwa ratownikowi medycznemu niż stosowanie jednej pary rękawiczek, jednak obniża jego zręczność manualną. Ponadto duża liczba uszkodzeń rękawiczek podczas zabiegu nie jest zauważana przez personel medyczny. Med. Pr. 2014;65(2):271–278

Słowa kluczowe: rękawiczki, podwójne rękawiczki, perforacja, ochrona przed zakłuciem, medycyna pracy

ABSTRACT

Background: Undamaged medical gloves protect medical personnel from contact with physiological fluids of the patient. Thus they protect the assistance provider from hand skin contamination with potentially infectious biological material. The aim of the study was to evaluate the occurrence of pierce, perforations or damage of medical gloves during cannulation of blood vessels. **Materials and Methods:** In the prospective randomized study 303 pairs of gloves, used during cannulation of blood vessels under simulated resuscitation, were analyzed. Gloves were tested by the water leak test. **Results:** The water test revealed 44 cases of damage to the gloves used during cannulation of blood vessels. Significant differences were noted in the frequency of damage to both the outer and single pairs of gloves and the inner pair of gloves. **Conclusions:** The study showed that the use of double gloves provides a higher level of security for a paramedic than the use of a single pair of gloves, however, double gloves reduce the manual dexterity of a paramedic. A large number of damages to gloves are not noticed by medical personnel during surgery. Med Pr 2014;65(2):271–278

Key words: gloves, double gloving, perforation, needle stick protection, occupational medicine

Autor do korespondencji / Corresponding author: Łukasz Szarpak, ul. Modlińska 201A/11, 03-122 Warszawa,
e-mail: lukasz.szarpak@gmail.com
Nadesłano: 20 stycznia 2014, zatwierdzono: 10 marca 2014

WSTĘP

Ekspozycja na patogeny krwiopochodne wśród personelu medycznego stanowi poważne zagrożenie, któremu należy przede wszystkim zapobiegać (1–3). Na zakażenia krwiopochodne szczególnie narażeni są ratownicy medyczni. Ponieważ podejmują medycz-

ne czynności ratunkowe wobec osób znajdujących się w stanie nagłego zagrożenia zdrowia lub życia, większość wykonywanych przez nich procedur związana jest z bezpośrednim kontaktem z płynami fizjologicznymi pacjenta (1,2).

W takiej sytuacji zarówno pacjenci, jak i personel medyczny (lekarze, pielęgniarki, ratownicy medyczni)

muszą być zabezpieczeni przed możliwością zakażeń krwiopochodnych. Bezpieczeństwo zapewnia stosowanie środków ochrony osobistej, w tym podwójnych rękawiczek. Uważa się, że druga para rękawiczek stanowi dodatkowe zabezpieczenie przez narażeniem na krew pacjenta, czyli zmniejsza ryzyko kontaminacji. Nienaruszone rękawice medyczne są podstawową ochroną ratowników medycznych przed skażeniem płynami fizjologicznymi pacjenta, ale także chronią pacjenta przed przedostaniem się do rany zanieczyszczeń z rąk personelu medycznego (4).

Stosowanie rękawiczek ochronnych jest tematem badań wielu organizacji zajmujących się bezpieczeństwem personelu medycznego, m.in. Center for Disease Control and Prevention (CDC, Centrum Zwalczenia Chorób i Zapobiegania im) w Stanach Zjednoczonych. Jak wynika z badań CDC, podwójne rękawiczki zmniejszają ryzyko kontaminacji (1,2). Ratownicy medyczni ze względu na specyfikę swojej pracy niejednokrotnie pod presją czasu zmuszeni są do podejmowania działań ratujących życie. Pośpiech i stres związany z wykonywaną pracą niejednokrotnie przekładają się na brak uwagi i zwiększoną możliwość zakażenia się materiałem biologicznym pacjenta – zwłaszcza podczas zabiegów inwazyjnych, do których należy także kaniulacja naczyń krwionośnych pacjenta (1).

Celem niniejszej pracy była ocena efektywności stosowania podwójnych rękawiczek jako elementu ochrony ratowników medycznych przed zakażeniami krwiopochodnymi podczas kaniulacji naczyń krwionośnych. Oceniono też częstość występowania uszkodzeń rękawic podczas kaniulacji naczyń krwionośnych w warunkach resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

MATERIAŁ I METODY

Badanie prowadzono od 1 grudnia 2013 r. do 10 stycznia 2014 r. wśród osób biorących udział w kursach z zakresu resuscytacji. Chęć przystąpienia do badania wyraziło 101 ratowników medycznych (73 mężczyzn, 28 kobiet). Spośród nich 65 osób posiadało wykształcenie wyższe, a 36 – policealne. Średni staż pracy badanych wynosił 7,43 roku. Wszystkie osoby były pracownicze.

Szczegółową charakterystykę grupy badawczej przedstawiono w tabeli 1.

Badanie zostało zaaprobowane przez komisję programową działającą przy International Institute of Rescue Research and Education w Warszawie (nr decyzji 32/IIRRE/2013), a wszystkie osoby biorące udział w ba-

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy
Table 1. Characteristics of the study group

Parametr Parameter	Badani Respondents (N = 101)
Wiek [w latach] / Age [years] (M±SD)	29,54±5,72
Płeć / Gender [n (%)]	
mężczyzna / male	73 (72,27)
kobieta / female	28 (27,73)
razem / total	101 (100,00)
Wykształcenie / Education level [n (%)]	
policealne / postsecondary	65 (64,35)
wyższe / higher	36 (35,65)
Staż pracy [w latach] / Seniority [years] (M±SD)	7,43±3,38

M – średnia / mean, SD – odchylenie standardowe / standard deviation.

daniu wyraziły zgodę na udział w nim po poinformowaniu ich o jego celu.

Rękawiczki użyte w badaniu

Wszystkie rękawiczki, których używano w badaniu, były rękawiczkami nitrylowymi. Są one najczęściej stosowane przez ratowników medycznych w zespołach wyjazdowych ratownictwa medycznego. W badaniu użyto rękawiczek niebieskich, niejałowych, bezpudrowych, medycznych jednorazowego użytku (prod. Glov-TEC, Latexx Manufacturing SDN BHD, Malezja). Rękawiczki wykonane były z syntetycznego kauczuku nitrylowego, o minimalnej grubości kauczuku 0,06 mm. Ich wytrzymałość na rozciąganie według producenta wynosi 14 MPa. Rękawiczki zastosowane w badaniu spełniają normy w zakresie sprzętu medycznego zgodnie z X załącznikiem dyrektywy (Ocena Kliniczna) 93/42/EWG (5) oraz są zgodne ze standardami wprowadzonymi dyrektywami 2007/47/EWG (6), EN 455-1,2,3,4 (5) i EN 980 (7).

Wymiar rękawiczki określano indywidualnie dla każdego uczestnika badania na podstawie pomiaru szerokości dłoni. W przypadku stosowania podwójnej pary rękawiczek zarówno rękawiczki wewnętrzne, jak i zewnętrzne były tego samego rozmiaru.

Przed badaniem losowo wybrano 100 par rękawiczek i poddano badaniu testem wodnym. Taki sam test wykonano w odniesieniu do rękawiczek użytych w badaniu. Nie odnotowano żadnych uszkodzeń w badanych próbach.

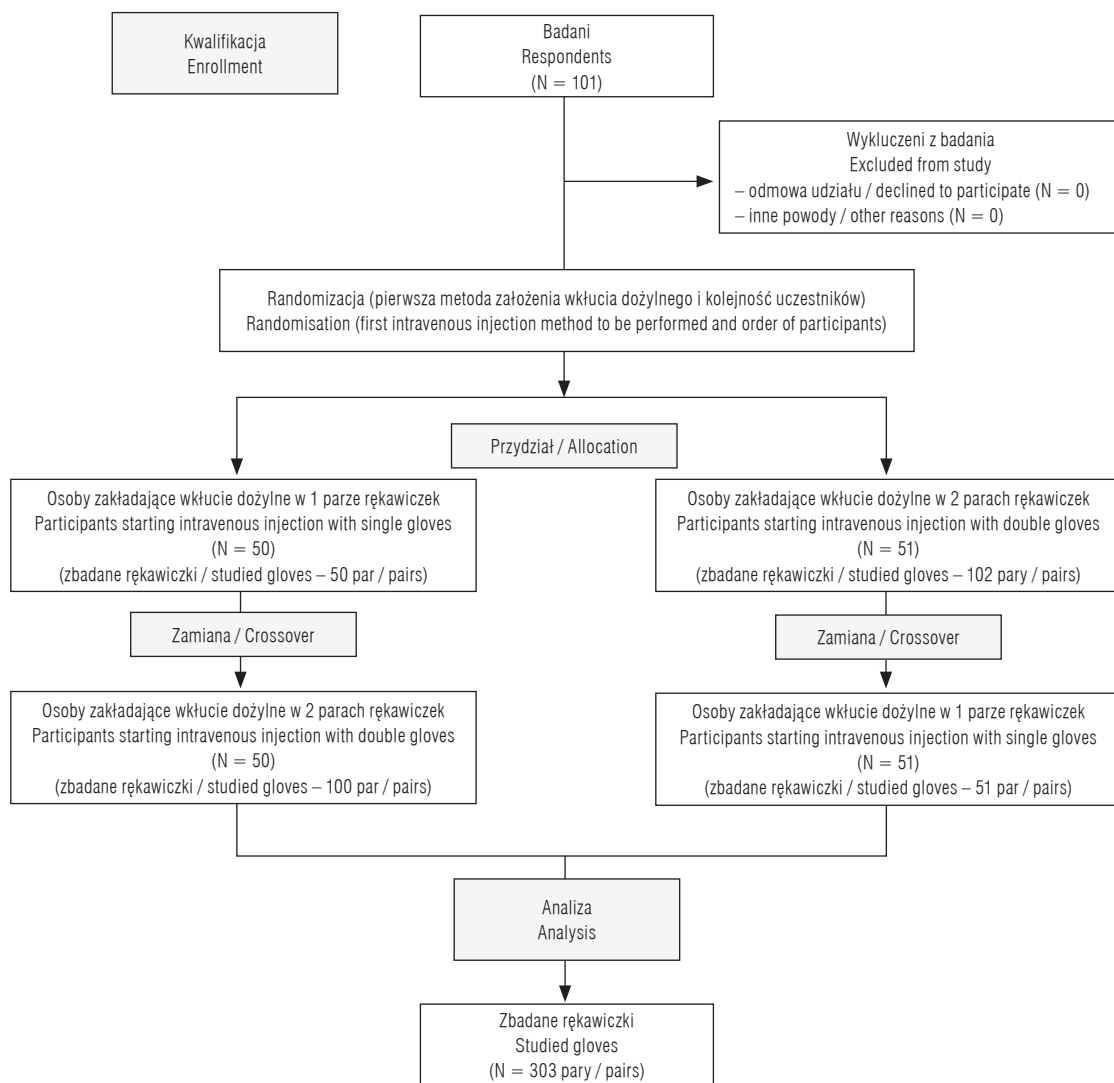
Procedura badawcza

Badania przeprowadzone wśród ratowników medycznych miały charakter dobrowolny. Wykorzystano w nich manekin szkoleniowy Stat Adult ALS Manikin (Simulaids, Norwegia). W celu urealnienia warunków ratownictwa medycznego obserwowano procedurę kaniulacji naczynia obwodowego w warunkach symulowanej resuscytacji.

Osoby poddane badaniu miały za zadanie wykonanie czynności związanych z kaniulacją naczynia obwodowego. Po zakończeniu badania każda osoba miała określić w skali od 1 (ocena minimalna) do 10 (ocena maksymalna) komfort, sprawność manualną oraz czucie podczas wykonania procedury w pojedynczych oraz w podwójnych rękawiczkach.

Do ustalenia kolejności stosowania rękawiczek (pojedynczych lub podwójnych) w badanej grupie wykorzystano program Research Randomizer (8). Grupę 101 osób biorących udział w badaniu podzielono za pomocą powyższego programu na 2 podgrupy. Najpierw jedna z nich miała wykonać procedurę założenia kaniuli obwodowej w pojedynczych rękawiczkach, a druga w podwójnych. Po wykonaniu zabiegu ratownicy mieli 20 min odpoczynku, po którym następowała zamiana – pierwsza podgrupa wykonywała procedurę w podwójnych rękawiczkach, a druga w pojedynczych. Szczegółowa procedura randomizacji została przedstawiona na rycinie 1.

Po każdorazowym wykonaniu czynności związanych z kaniulacją naczynia obwodowego rękawicz-



Ryc. 1. Randomizacja wykonania kaniulacji naczyń krwionośnych w rękawiczkach pojedynczych i podwójnych
 Fig. 1. Randomized performance of cannulation of blood vessels in single and double gloves

ki były zabezpieczane w plastikowym pojemniku po uprzednim zapakowaniu poszczególnych par do osobnych worków i oznaczeniu ich odpowiednimi etykietami.

Z szerokiej gamy metod oceny rękawic z uwagi na niskie koszty oraz łatwość zastosowania wybrano test wodny. Wszystkie rękawice zostały poddane badaniu bezpośrednio po zakończeniu resuscytacji przy wykorzystaniu metody badawczej EN455-1:2004, która polega na pompowaniu 1000±50 ml wody do każdej rękawicy, a następnie obserwowaniu jej przez 2–3 min w celu wykrycia potencjalnych wycieków (6). Do badania testem wodnym zakwalifikowano 303 pary rękawic, w tym 101 par pojedynczych rękawiczek oraz 101 par zewnętrznych i 101 par wewnętrznych rękawiczek.

Metody statystyczne

Wszystkie analizy zostały przeprowadzone przy wykorzystaniu pakietu statystycznego R dla Windows w wersji 3.0.0. Czas wykonania zabiegu i subiektywne oceny dotyczące wykonywania zabiegów w pojedynczych i podwójnych rękawiczkach analizowano za pomocą testu t-Studenta. Do porównania częstości występowania uszkodzeń podczas stosowania pojedynczych

i podwójnych rękawiczek wykorzystano test niezależności Chi². Wyniki uznawano za istotne statystycznie przy $p < 0,05$.

WYNIKI

Czas zakładania dojścia dożylnego podczas symulacji resuscytacji wahał się od 37 s do 69 s dla pojedynczych rękawiczek (średnia: 49 s) oraz od 47 s do 97 s dla rękawiczek podwójnych (średnia: 73 s). Opinie badanych na temat komfortu, sprawności manualnej i czucia podczas wykonywania zabiegu kaniulacji naczynia krwionośnego oraz łatwość jego wykonania z wykorzystaniem pojedynczych i podwójnych rękawiczek przedstawiono w tabeli 2.

Uszkodzenia rękawiczek

Uszkodzenia ciągłości rękawiczek wykryto w 19 rękawiczkach w przypadku stosowania pojedynczej pary rękawiczek medycznych oraz w 25 rękawiczkach zewnętrznych w przypadku stosowania podwójnych rękawiczek. Nie odnotowano uszkodzeń wewnętrznej pary rękawiczek. Ogólny odsetek uszkodzeń rękawiczek wyniósł 14,52% (44 rękawiczki z 303 badanych).

Tabela 2. Komfort użycia pojedynczych i podwójnych rękawiczek podczas kaniulacji naczynia krwionośnego
Table 2. Comfort of using single and double gloves during cannulation of blood vessels

Rodzaj rękawiczek Type of gloves	Użycie rękawiczek Gloves use				
	czas time [s] (M)	komfort comfort	czucie tactile feedback	sprawność dexterity	łatwość wykonania zabiegu easy to use
Pojedyncze rękawiczki / Single gloves	49	9,20	7,94	7,99	9,10
Podwójne rękawiczki / Double gloves	73	3,54	2,44	3,65	3,87
p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

M – średnia / mean.

Tabela 3. Uszkodzenia rękawiczek przy użyciu rękawiczek pojedynczych i podwójnych
Table 3. The incidence of glove perforations – single- vs. double-gloving

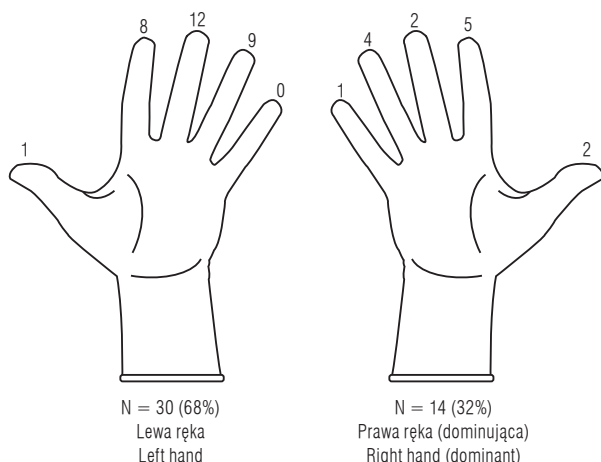
Zmienna Variable	Rękawiczki pojedyncze Single-gloving group (N = 101) [n (%)]	Rękawiczki podwójne Double-gloving group [n (%)]	
		zewewnętrzne outer (N = 101)	wewnętrzne inner (N = 101)
Uszkodzenie rękawiczki / Glove perforation	19 (18,81)	25 (24,75)	0 (0)

N – pary rękawiczek / pairs of gloves.

Jak wynika z tabeli 3., nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w uszkodzeniach między rękawiczkami pojedynczymi a zewnętrzną parą rękawiczek podwójnych ($p = 0,59$). Statystycznie istotna różnica dotyczyła natomiast zarówno uszkodzeń pojedynczych rękawiczek ($p < 0,05$), jak i zewnętrznej pary rękawiczek podwójnych ($p < 0,01$) w odniesieniu do wewnętrznej pary.

Lokalizacja uszkodzenia

W tabeli 4. przedstawiono lokalizację uszkodzeń rękawiczek z uwzględnieniem ręki dominującej i niedominującej przy zastosowaniu rękawiczek pojedynczych i podwójnych.



Liczby nad palcami – częstość uszkodzeń / Numbers above fingers – frequency of perforation.

Ryc. 2. Najczęstsze miejsca uszkodzenia rękawiczek
Fig. 2. The most frequent localizations of glove perforation

W przypadku lewej ręki uszkodzenie rękawiczki najczęściej dotyczy palca środkowego, następny w kolejności jest palec serdeczny i palec wskazujący (ryc. 2). W przypadku ręki prawej najczęstsze uszkodzenia rękawiczek obserwowano na palcu wskazującym. Nie zaobserwowano uszkodzeń rękawiczek w przypadku małego palca lewej ręki.

OMÓWIENIE

Personel medyczny, który z pilnych wskazań życiowych (np. nagłego zatrzymania krążenia) udziela pomocy medycznej poszkodowanym, jest szczególnie narażony na ryzyko kontaktu z płynami fizjologicznymi pacjenta – zwiększa je presja czasu i stres (8). Procedurą szczególnie obciążoną ryzykiem kontaminacji skóry ratownika krwią pacjenta jest kaniulacja naczyń obwodowych. Jeśli pacjent jest wydolny krążeniowo, jest ona czynnością prostą. Procedura staje się trudna, kiedy dochodzi do zatrzymania krążenia, a naczynia krwionośne się zapadają. Wymagane jest wówczas doświadczenie i przestrzeganie dodatkowych zasad przez osobę wykonującą zabieg.

Kaniulacja naczynia obwodowego przebiega następująco: po dezynfekcji rąk i założeniu rękawic nakłuwa się – trzymając wenflon w ręce dominującej – naczynie żyłne pod kątem 30–45° i obserwuje, czy w komorze identyfikacyjnej kaniuli pojawia się krew. Następnie obniża się kąt wklucia i wsuwa kaniulę do żyły na głębokość ok. 5 mm. Po wysunięciu mandrynu o kilka milimetrów w kaniuli pojawia się krew, co daje pewność, że kaniula znajduje się w świetle naczynia.

Tabela 4. Lokalizacja uszkodzeń rękawiczek
Table 4. Location of glove perforations

Miejsce uszkodzenia Location of perforation	Rękawiczki pojedyncze Single-gloving		Rękawiczki podwójne Double-gloving			
	ręka dominująca dominant hand (N = 150)	ręka niedominująca non-dominant hand (N = 150)	zewewnętrzne outer		wewnętrzne inner	
			ręka dominująca dominant hand (N = 150)	ręka niedominująca non-dominant hand (N = 150)	ręka dominująca dominant hand (N = 150)	ręka niedominująca non-dominant hand (N = 150)
Kciuk / Thumb [n]	1	0	1	1	0	0
Palec wskazujący / Index finger [n]	2	3	3	5	0	0
Palec środkowy / Middle finger [n]	1	6	1	6	0	0
Palec serdeczny / Ring finger [n]	2	4	2	5	0	0
Mały palec / Little finger [n]	0	0	1	0	0	0
Dłoń / Palm [n]	0	0	0	0	0	0

Następnie po zdjęciu opaski uciskowej i umieszczeniu całej kaniuli w naczyniu należy ją ustabilizować. Zapobiega to niekontrolowanemu wypływowi krwi z żyły, ułatwia założenie koreczka na port główny oraz uniemożliwia przemieszczanie się wkłucia w żyłę i jej drażnienie, sprzyjające mechanicznym uszkodzeniom i wyciekowi krwi lub podawanych leków poza naczynie (9).

Kryterium określającym konieczność stosowania rękawiczek ochronnych jest możliwość narażenia na działanie czynników biologicznych. Ponieważ podczas wykonywania procedur medycznych dłonie są najbardziej podatne na urazy mechaniczne (w tym skaleczenia), są również szczególnie narażone na działanie mikroorganizmów (10–12). Dobierając rękawice chroniące przed czynnikami biologicznymi, należy wybrać rozmiar najbardziej odpowiedni dla dłoni osoby wykonującej daną procedurę – nie mogą być one za małe, żeby nie powodować drętwienia dłoni, ani za duże, żeby nie uniemożliwiały prawidłowego czucia i nie ograniczały sprawności manualnej. Właściwe dopasowanie rękawiczek jest więc kluczowe, ponieważ wpływa na sprawność manualną i komfort podczas wykonywania procedur medycznych (13,14). Z tego powodu w niniejszej pracy rozmiar rękawiczek dobierano indywidualnie na podstawie pomiaru wielkości dłoni osoby biorącej w badaniu.

W sytuacjach szczególnego narażenia na kontakt z materiałem biologicznym pacjenta bądź zwiększonego ryzyka mechanicznego uszkodzenia powierzchni rękawiczek część autorów zaleca stosowanie przez personel medyczny podwójnych rękawiczek (4,15). Association of Perioperative Registered Nurses (Towarzystwo Pielęgniarek Okołożabiegowych) w 2007 r. wskazało na konieczność stosowania podwójnych rękawiczek podczas każdego rodzaju zabiegu chirurgicznego (16). Większość prowadzonych badań dotyczy uszkodzeń rękawiczek podczas pracy chirurgów (16,17,19). Nie ma natomiast badań dotyczących tego problemu w innych grupach zawodowych, w tym ratowników medycznych, objętych niniejszym badaniem.

Analiza materiału badawczego wskazała na występowanie przerwania ciągłości powierzchni rękawic medycznych podczas zakładania dostępu donaczyniowego na poziomie 7,26%. Ponieważ nie ma badań dotyczących uszkodzeń ciągłości rękawic podczas tego typu zabiegów, autorzy niniejszego artykułu mogą odnieść uzyskane wyniki tylko do badań dotyczących uszkodzenia rękawic podczas innych zabiegów medycznych. Odsetek uszkodzeń rękawiczek w niniejszym badaniu różni się znacząco od uzyskanych podczas zabiegów kardiochirurgicznych opisanych w pracy Drivera

i wsp. – 18,69% (18) czy podczas ekstrakcji w artykule Avery'ego i wsp. – 2,14% (19). Znacznie wyższe wskaźniki dotyczące uszkodzeń rękawiczek uzyskali Kuroyanagi i wsp. (20). Badania przeprowadzone przez tę grupę badawczą wskazują, że podczas operacji warg i podniebienia uszkodzeniu ulega około 55% rękawiczek, a podczas ekstrakcji zębów – 54,5%. Wyniki te wskazują na duże ryzyko kontaminacji skóry dłoni wśród chirurgów szczękowych.

Liczni autorzy podejmowali badania dotyczące korzyści płynących ze stosowania rękawiczek podwójnych w porównaniu ze stosowaniem pojedynczych. Wynik niniejszego badania, w którym uszkodzeniu ulegała zewnętrzna para rękawiczek, a wewnętrzna pozostawała nienaruszona, znajduje odzwierciedlenie w badaniach także innych autorów. Zespoły badawcze pod kierownictwem Guo (4), Navera (21) oraz Marin-Beroliniego (22) nie stwierdziły w przypadku stosowania podwójnych rękawiczek uszkodzenia pary wewnętrznej, co przemawia za używaniem podwójnych par. Mimo że zewnętrzne rękawiczki częściej ulegały uszkodzeniu niż pojedyncze, to dzięki nienaruszeniu wewnętrznej pary rękawiczek skóra dłoni ratownika medycznego nie jest narażona na bezpośrednią kontaminację płynami fizjologicznymi pacjenta.

Thomas i wsp. (23) stwierdzili, że ryzyko kontaktu skóry dłoni chirurga w przypadku uszkodzenia pojedynczej pary rękawiczek wynosiła 42,1%, a w przypadku stosowania rękawiczek podwójnych była niemal 2-krotnie niższa (22,7%). Również badania Na'aya i wsp. wskazują na zwiększoną ochronę dzięki stosowaniu rękawiczek podwójnych (24). Z kolei Lancaster i wsp. podczas badań dotyczących procedur ginekologicznych nie stwierdzili istotnie statystycznych różnic w występowaniu uszkodzeń pojedynczych i podwójnych rękawiczek (25).

W niniejszym badaniu analizowano również miejsca uszkodzeń na rękawiczkach. W badaniu własnym najczęściej uszkodzeniu ulegał palec środkowy lewej ręki. Podobną zależność stwierdził Guo i wsp. (4). Z kolei Kuroyanagi najczęstsze uszkodzenia odnotował w obrębie palca wskazującego lewej ręki (20).

Jak pokazują wyniki przeprowadzonego badania, podwójne rękawiczki podczas kaniulacji naczyń obwodowych w trakcie resuscytacji w znaczny sposób zmniejszają ryzyko kontaminacji materiałem zakaźnym w porównaniu z pojedynczymi. Osoby biorące udział w badaniu wyżej oceniają jednak komfort wykonania zabiegu, czucie oraz sprawność w przypadku stosowania pojedynczych rękawiczek. W ich przypadku krótsza jest

także średnia czasu wykonania procedury. Jego wydłużenie związane jest ze spadkiem zręczności manualnej ratownika, jednak średnia różnica w warunkach nagłego zatrzymania krążenia wynosi 24 s i nie wpływa znacząco na przeżywalność pacjenta.

Bez wątplenia przytoczone w niniejszej publikacji wyniki badań zarówno własnych, jak i innych autorów wskazują, że większą ochronę podczas zabiegów medycznych zapewnia stosowanie podwójnych rękawiczek. Warto przy tym zastanowić się nad wprowadzeniem do powszechnego użytku podwójnych rękawic z układem sygnalizacji przebicia (systemem wskazującym przekłucie) dla ratowników medycznych.

WNIOSKI

1. Podwójne rękawiczki używane w trakcie wykonywania procedur medycznych bardziej niż rękawiczki pojedyncze zabezpieczają ratownika medycznego przez kontaktem z płynami fizjologicznymi pacjenta.
2. Rękawiczki podwójne w porównaniu z pojedynczymi zmniejszają sprawność manualną ratownika.
3. Najczęstsze uszkodzenia rękawiczek w niniejszym badaniu dotyczyły palca środkowego ręki niedominującej.

PIŚMIENNICTWO

1. Szarpak Ł.: Wiedza dotycząca aseptyki i antyseptyki oraz przestrzeganie ich zasad jako element profilaktyki zakażeń krwiopochodnych w pracy ratownika medycznego. *Med. Pr.* 2013;64(2):239–243, <http://dx.doi.org/10.13075/mp.5893/2013/0020>
2. Bilski B., Kostiukow A., Ptak D.: Risk bloodborne infections in health care workers. *Med. Pr.* 2006;57(4):375–379
3. Leow J.J., Groen R.S., Bae J.Y., Adisa C.A., Kingham T.P., Kushner A.L.: Scarcity of healthcare worker protection in eight low- and middle-income countries: surgery and the risk of HIV and other bloodborne pathogens. *Trop. Med. Int. Health* 2012;17(3):397–401
4. Guo Y.P., Wong P.M., Li Y., Or P.P.: Is double-gloving really protective? A comparison between the glove perforation rate among perioperative nurses with single and double gloves during surgery. *Am. J. Surg.* 2012;204(2):210–215, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2011.08.017>
5. Dyrektywa Rady 93/42/EWG z dnia 14 czerwca 1993 r. dotycząca wyrobów medycznych [cytowany 12 stycznia 2014]. European Commission Enterprise and Industry DG, Brussels. Adres: <http://ec.europa.eu>
6. Directive 2007/47/EC of the European Parliament and of the Council of 5 September 2007 amending Council Directive 90/385/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to active implantable medical devices, Council Directive 93/42/EEC concerning medical devices and Directive 98/8/EC concerning the placing of biocidal products on the market [cytowany 12 stycznia 2014]. European Commission Enterprise and Industry DG, Brussels. Adres: <http://ec.europa.eu>
7. Overview of standards used in the medical device industry: ISO 13485, IEC 60601, EN 980 & ISO 14971 [cytowany 12 stycznia 2014]. European Commission Enterprise and Industry DG, Brussels. Adres: <http://ec.europa.eu>
8. Urbaniak G.C., Plous S.: Research Randomizer [program komputerowy]. Wersja 4.0. Social Psychology Network, 2013
9. European Committee for Standardisation. EN 455-1:2004: Medical gloves for single use. Requirements and testing for freedom from holes. British Standard Institute, Milton Keynes 2004
10. Kurowski A., Szarpak Ł.: Double gloves using as a prophylaxis element against blood-borne infections among paramedics personnel. *Mil. Pharm. Med.* 2013;6(2):35–40
11. Deftereos S., Giannopoulos G., Kossyvakis C., Raisakis K., Panagopoulou V., Kaoukis A. i wsp.: Feasibility and procedure-related patient discomfort of peripheral venous access for coronary sinus cannulation during electrophysiology procedures. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2012;34(2):161–165, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2011.08.017>
12. Casanova L.M., Rutala W.A., Weber D.J., Sobsey M.D.: Effect of single- versus double-gloving on virus transfer to health care workers' skin and clothing during removal of personal protective equipment. *Am. J. Infect. Control.* 2012;40(4):369–374, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2011.04.324>
13. Hansen K.N., Korniewicz D.M., Hexter D.A., Kornilow J.R., Kelen G.D.: Loss of glove integrity during emergency department procedures. *Ann. Emerg. Med.* 1998;31(1):65–72, [http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644\(98\)70283-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644(98)70283-5)
14. Harrabi L., Dolez P.I., Vu-Khanh T., Lara J.: Evaluation of the flexibility of protective gloves. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2008;14(1):61–68
15. Jensen S.L.: Defects in the surgical glove barrier. Single or double gloves. *Ugeskr. Laeger.* 2003;165(10):1016–1019
16. Timler D., Bończak O., Jończyk J., Iltchev P., Śliwczyński A., Marczak M.: Risk assessment of accidental exposure of surgeons to blood during orthopedic surgery.

- Are we safe in surgical gloves? *Ann. Agric. Environ. Med.* 2014;21(1):212–216
17. Childs T.: Use of double gloving to reduce surgical personnel's risk of exposure to bloodborne pathogens: An integrative review. *AORN J.* 2013 Dec;98(6):585–596
18. Driever R., Beie M., Schmitz E., Holland M., Knapp M., Reifschneider H.J. i wsp.: Surgical glove perforation in cardiac surgery. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2001;49(6): 328–330, <http://dx.doi.org/10.1055/s-2001-19006>
19. Avery C.M., Hjort A., Walsh S., Johnson P.A.: Glove perforation during surgical extraction of wisdom teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1998;86(1):23–25, [http://dx.doi.org/10.1016/S1079-2104\(98\)90144-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1079-2104(98)90144-5)
20. Kuroyanagi N., Nagao T., Sakuma H., Miyachi H., Ochiai S., Kimura Y. i. wsp.: Risk of surgical glove perforation in oral and maxillofacial surgery. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012;41(8):1014–1019, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2012.02.010>
21. Naver L.P., Gottrup F.: Incidence of glove perforations in gastrointestinal surgery and the protective effect of double gloves: A prospective, randomised controlled study. *Eur. J. Surg.* 2000;166(4):293–295
22. Marín-Bertolín S., González-Martínez R., Giménez C.N., Marquina Vila P., Amorrortu-Velayos J.: Does double gloving protect surgical staff from skin contamination during plastic surgery? *Plast. Reconstr. Surg.* 1997;99(4):956–960, <http://dx.doi.org/10.1097/00006534-199704000-00003>
23. Thomas S., Agarwal M., Mehta G.: Intraoperative glove perforation – single versus double gloving in protection against skin contamination. *Postgrad. Med. J.* 2001;77(909):458–460, <http://dx.doi.org/10.1136/pmj.77.909.458>
24. Na'aya H.U., Madziga A.G., Eni U.E.: Prospective randomized assessment of single versus double-gloving for general surgical procedures. *Niger J. Med.* 2009; 18(1):73–74
25. Lancaster C., Duff P.: Single versus double-gloving for obstetric and gynecologic procedures. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2007;196(5):36–37, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2006.08.045>