Wpływ kinezyterapii na ciśnienie tętnicze krwi u pacjentów poddanych zabiegom krioterapii

The impact of kinesiotherapy on blood pressure in patients undergoing systemic cryotherapy treatment

Adam Drozd^{1,2}, Piotr Kalmus^{3,4}

¹ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

² Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii w Poznaniu

³ Oddział Rehabilitacji Ogólnoustrojowej 22 Wojskowego Szpitala Uzdrawiskowo-Rehabilitacyjnego w Ciechocinku

⁴ Instytut Zdrowia i Kultury Fizycznej Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy

Streszczenie

Wstęp: Krioterapia wywołuje żywe reakcje naczyniowe obejmujące ich skurcz, a następnie dynamiczny rozkurcz. W przypadku zastosowania ogólnoustrojowego, odnotowuje się korzystne działanie ogólne. Do wskazań tego typu zabiegów zalicza się m.in. choroby układu ruchu, choroby układu nerwowego, zaburzenia depresyjne. Szereg stanów chorobowych stanowi jednak przeciwwskazanie, zwłaszcza do krioterapii ogólnoustrojowej. Jednym z przeciwwskazań jest nieuregulowane nadciśnienie tętnicze.

Celem badań była analiza wpływu krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią na ciśnienie tętnicze krwi u pacjentów bez nadciśnienia tętniczego i u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym.

Materiał i metody: Badaniu zostało poddanych łącznie 51 pacjentów, zarówno kobiet, jak i mężczyzn. 45% z nich miało rozpoznane nadciśnienie tętnicze. Pacjenci zostali poddani 10 zabiegom krioterapii ogólnoustrojowej. Bezpośrednio po zabiegu, każdy z pacjentów był kierowany na zabieg kinezyterapii ogólnorozwojowej. U pacjentów mierzone było ciśnienie tętnicze krwi. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, w rozbiciu na próbę składającą się z pacjentów bez rozpoznanego nadciśnienia tętniczego i próbę złożoną z pacjentów z rozpoznaniem nadciśnienia tętniczego.

Wyniki: W każdej z analizowanych grup pacjentów, po serii 10 zabiegów, nastąpiło obniżenie się ciśnienia tętniczego krwi, skurczowego i rozkurczowego. Zarówno w próbie obejmującej wszystkich pacjentów, jak i w próbie dotyczącej pacjentów z rozpoznaniem nadciśnienia tętniczego, zauważalna jest tendencja do podwyższania się skurczowego ciśnienia tętniczego krwi każdorazowo bezpośrednio po zabiegu krioterapii. Natomiast później, po kinezyterapii następowało obniżenie się ciśnienia tętniczego krwi.

Wnioski: Badania wykazały, że seria zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią powoduje obniżanie się skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego krwi, zarówno u pacjentów bez nadciśnienia tętniczego, jak i u pacjentów z rozpoznaniem, dobrze kontrolowanym nadciśnieniem tętniczym. Pacjenci z wysokim ciśnieniem krwi poddawani zabiegom krioterapii ogólnoustrojowej wymagają jednak szczególnej opieki medycznej.

Słowa kluczowe:

krioterapia, kinezyterapia, ciśnienie tętnicze

Abstract

Introduction: It is proven that the influence it has when used locally is anti-inflammatory, analgesic, antiedematous, it reduces muscle tension and improves blood circulation. It has overall beneficial effect in systemic use. Cryotherapy causes strong reactions involving their vascular spasm, with the dynamic relaxation after that. Cryotherapy treatment is re-

commended e.g. in cases of musculoskeletal diseases, the diseases of the nervous system and depressive disorders. There are many medical contraindications to the use of cryotherapy treatment, especially to systemic cryotherapy treatment. One of them is unregulated high blood pressure (hypertension). The aim of this study was to analyze the impact of systemic cryotherapy treatment followed by kinesiotherapy on the behavior of blood pressure on the patients with normal blood pressure, and patients with high blood pressure.

Material and methods: For this study it was examined 51 patients, including men and women. 45% of them were also diagnosed with hypertension. All patients were undergoing 10 systemic cryotherapy treatments following normal procedure. Immediately after cryotherapy treatment, each patient was directed to the kinesiotherapy treatment. During the study, blood pressure measurements were made. The results of blood pressure measurements were statistically analyzed for the entire study group, for the group of patients diagnosed without hypertension and for the group with hypertension.

Results: Comparison of changes in the behavior of the blood pressure in each group of patients showed that after a series of 10 treatments, there was a decrease of blood pressure (both, systolic and diastolic). Among all patients and in the group of patients with hypertension, there was a clear tendency to increase of systolic blood pressure in each case immediately after cryotherapy. In all groups of patients, after kinesiotherapy there was a tendency to decrease the blood pressure.

Conclusions: The results showed that a series of systemic cryotherapy treatments followed by kinesiotherapy causes reduction of systolic and diastolic blood pressure on patients without hypertension, and patients with diagnosed and well-controlled hypertension. Patients with high blood pressure during systemic cryotherapy treatment should undergo a special medical care.

Key words: cryotherapy, kinesiotherapy, blood pressure

Wstęp

Krioterapię wprowadzono do metod fizjoterapii w latach 70. XX w., kiedy to zauważono korzystne jej efekty w leczeniu chorób i dysfunkcji układu ruchu, np. podczas zastosowania miejscowego na skórę niskich temperatur [1,2]. Po uruchomieniu pierwszej kriokomory przez Yamanouchiego w roku 1978, krioterapia zyskała nowy sposób aplikacji w postaci zabiegu ogólnoustrojowego. Od tego czasu, w ślad za licznymi doniesieniami o jej skuteczności w leczeniu i rehabilitacji różnorodnych schorzeń, krioterapia stała się uznaną metodą w postępowaniu z pacjentami nie tylko z chorobami układu ruchu. Udowodniono miejscowy wpływ przeciwzapalny, przeciwbólowy, przeciwobrzękowy, zmniejszający napięcie mięśniowe i poprawiający mikrokrążenie krwi po zastosowaniu krioterapii miejscowej. Podczas zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej występuje ponadto zwiększenie ogólnej wydolności organizmu, obniżenie parametrów stanu zapalnego, szereg korzystnych zmian w wydzielaniu hormonów i poprawa samopoczucia pacjenta [3,4,5].

Do podstawowych wskazań do zabiegu krioterapii zalicza się między innymi choroby układu ruchu na tle zapalnym, choroby zwyrodnieniowe stawów obwo-

dowych i kręgosłupa, zmiany przeciążeniowe układu ruchu, fibromyalgia, zaburzenia metaboliczne, choroby układu nerwowego ze spastycznością, stwardnienie rozsiane, choroba Parkinsona, zespoły uciskowe korzeniowe, neuralgie i zaburzenia depresyjne. Z uwagi na swoje korzystne działanie ogólnoustrojowe, krioterapia znalazła też szerokie zastosowanie w odnowie biologicznej, medycynie sportowej i profilaktyce zdrowotnej, np. [6,7,8,9].

Zaobserwowano też korzystny jej wpływ na układ odpornościowy i krwiotwórczy. Na podkreślenie zasługują żywe reakcje naczyniowe występujące w trakcie i po zabiegu krioterapii. Na początku następuje skurcz naczyń krwionośnych, a następnie dynamiczny rozkurcz i poprawa miejscowego krążenia krwi. To warunkuje wpływ zabiegu na parametry krążeniowe, w tym na zachowanie się ciśnienia tętniczego krwi [10]. Obserwowane w wyniku zastosowania krioterapii reakcje organizmu pozwalają na skuteczniejsze wdrożenie kinezyterapii, która jest zabiegiem niemal rutynowo zlecanym bezpośrednio po zabiegu krioterapii, zarówno miejscowej, jak i ogólnoustrojowej [6,8,11].

Zabieg krioterapii ogólnoustrojowej przeprowadza się w kriokomorze, która składa się z komory właściwej o temperaturze od -100°C do -160°C, a niekiedy również

z przedsionka. Pacjent poddawany zabiegowi powinien mieć suchą skórę. Ubiór pacjenta w trakcie zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej to strój kąpielowy, skarpetki, drewniane buty oraz ochraniacze na nos, usta i uszy, ewentualnie czapka. W komorze pacjent przebywa do 3 minut, poruszając się po niej w sposób spokojny. Podczas całego zabiegu pacjent jest pod ciągłą kontrolą fizjoterapeuty, który obserwuje pacjenta znajdującego się w kriokomorze przez szybę [12].

W ramach terapii powinno być wykonanych co najmniej 10 zabiegów, w niektórych przypadkach nawet przeprowadzanych 2-3 razy dziennie [7]. Po każdym zabiegu z reguły są wykonywane intensywne ćwiczenia pod okiem fizjoterapeutów [13].

Należy pamiętać, że szereg stanów chorobowych stanowi przeciwwskazanie do zastosowania zabiegu krioterapii, co dotyczy zwłaszcza zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej. Do głównych przeciwwskazań zalicza się chorobę nowotworową, ostre schorzenia zapalne, niestabilną chorobę niedokrwienną serca, wady serca, niewydolność krążenia, zaburzenia naczyniowe, krioglobulinemię oraz nieregulowane nadciśnienie tętnicze [5, 9].

Zgodnie z przyjętymi standardami postępowania, w tym wymogami stawianymi przez Narodowy Fundusz Zdrowia, przed każdym zabiegiem krioterapii ogólnoustrojowej, każdy pacjent winien mieć przeprowadzone badanie ciśnienia tętniczego krwi, a w przypadku stwierdzenia jego podwyższenia, winien zostać dyskwalifikowany z zabiegu [14].

Źródła literaturowe są zgodne, co do faktu, iż nadciśnienie tętnicze stanowi przeciwwskazanie do zabiegu

krioterapii ogólnoustrojowej. Natomiast dane dotyczące wpływu tego zabiegu na zachowanie się ciśnienia tętniczego u pacjentów z niepodwyższonym ciśnieniem tętniczym nie wykazują niekorzystnego wpływu tego zabiegu na zachowanie się ciśnienia tętniczego krwi, np. [15].

Celem opisanych w artykule badań i analiz była ocena wpływu zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią na zachowanie się ciśnienia tętniczego krwi zarówno u pacjentów bez nadciśnienia tętniczego oraz z rozpoznanym i leczonym nadciśnieniem tętniczym.

Materiał i metody

Grupę poddaną badaniu stanowiło 51 pacjentów, którzy zostali skierowani na zabieg krioterapii ogólnoustrojowej. Pacjenci ci otrzymali skierowanie na zabieg krioterapii ogólnoustrojowej z powodu różnorodnych schorzeń układu ruchu lub w ramach odnowy biologicznej bez rozpoznanego schorzenia. Spośród osób badanych, kobiety stanowiły 86%, zaś mężczyźni 14%. Charakterystykę grupy poddanej badaniu przedstawia tab. 1.

Lekarze kierujący te osoby na zabieg w skierowaniu wpisali również inne rozpoznane u nich schorzenia. Na uwagę zasługuje fakt, że aż u 23 osób (45%) zostało dodatkowo podane nadciśnienie tętnicze. Było one jednak leczone i unormowane farmakologicznie (inaczej w zasadzie pacjent nie powinien być poddawany krioterapii). Pełny wykaz rozpoznanych schorzeń przedstawia tab. 2. Taka liczebność próby oraz tak duży w niej udział osób z nadciśnieniem tętniczym pozwolił na podjęcie decyzji

Tab. 1. Ogólna charakterystyka badanych osób

Tab. 1. Characteristics of examined groups

Łączna liczba badanych (n, %)	Kobiety (n, %)	Mężczyźni (n, %)	Średni wiek (lata)	Średnia masa ciała (kg)	Średni wzrost (cm)
51 (100%)	44 (86%)	7 (14%)	57,4	73,9	164,2

Tab. 2. Wykaz schorzeń stwierdzonych w grupie osób poddanych badaniu

Tab. 2. The list of patient's diseases in the study group

Schorzenie	Liczba badanych z danym rozpoznaniem (n)	Odsetek osób w całej próbie (%)
Nadciśnienie tętnicze	23	45%
Choroba zwyrodnieniowa stawów	6	12%
Reumatoidalne zapalenie stawów	4	8%
Niedoczynność tarczycy wyrównana	4	8%
Migrena	3	6%
Nadwaga	2	4%
Zaćma	2	4%
Choroba Parkinsona	1	2%

o wykonaniu badania zachowania się ciśnienia tętniczego krwi u pacjentów poddanych zabiegom krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią z uwzględnieniem obecności u nich nadciśnienia tętniczego. Do analizy wykorzystano pomiary dla całej populacji osób, które w tym okresie poddane były terapii, a jako grupę kontrolną wykorzystano osoby, bez zdiagnozowanego nadciśnienia tętniczego.

W trakcie terapii pacjenci byli leczeni na różne schorzenia lub poddawani odnowie biologicznej. Podkreślić też trzeba, że nie było jej celem leczenie nadciśnienia tętniczego. W trakcie przeprowadzonych badań pacjenci zostali poddani 10 zabiegom krioterapii ogólnoustrojowej w odstępach dwudniowych. Zabiegi odbywały się w kriokomorze firmy Metrum CryoFlex – Arctica, zlokalizowanej w Samodzielnym Publicznym Wojewódzkim Szpitalu Zespolonym – Oddział Rehabilitacji przy ul. Broniewskiego 22 w Szczecinie. Do pomiarów ciśnienia tętniczego krwi pacjentów wykorzystano aparat Omron M1 Classic (dokładność pomiaru ± 3 mmHg). Z punktu widzenia celu analizy i sposobu obróbki danych (estymacja średniej) klasa urządzenia pomiarowego była wystarczająca. Badania były prowadzone w okresie od 8 lutego do 11 kwietnia 2012 r.

Czas trwania pierwszego zabiegu wynosił 1 minutę, następnie stopniowo czas ten był wydłużany, według odczuć pacjenta. Czas piątego zabiegu wynosił średnio 2 minuty, natomiast czas ostatniego zabiegu wynosił średnio 3 minuty. Temperatura w kriokomorze w trakcie serii zabiegów wynosiła -120°C . Bezpośrednio po zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej, każdy z pacjentów był kierowany na zabieg kinezyterapii. Ćwiczenia miały charakter ogólnorozwojowy o umiarkowanym stopniu natężenia. Badani ćwiczyli na przyrządach takich jak bieżnia, ergometr, cykloergometr, orbitrek, a także na przyrządach trenujących muskulaturę, typu atlas. W trakcie programu badawczego, pacjenci nie przyjmowali żadnych innych zabiegów fizykalnych, ani też nie modyfikowali stosowanego dotychczas leczenia farmakologicznego.

Pomiar ciśnienia tętniczego krwi pacjentów przeprowadzano w trzech określonych dniach zabiegowych: w dniu pierwszym, w dniu piątym i w dniu dziesiątym (tj. podczas ostatniego dnia zabiegowego). W każdym z tych dni pomiar był wykonywany trzykrotnie: pierwszy pomiar bezpośrednio przed wejściem do kriokomory, drugi bezpośrednio po wyjściu z kriokomory, a trzeci po 15 minutach ćwiczeń (w ramach kinezyterapii).

Pomiarów ciśnienia tętniczego krwi dokonywano oceniając za każdym razem ciśnienie skurczowe i rozkurczowe. Otrzymane wyniki pomiarów ciśnienia poddano następnie analizie statystycznej dla całości grupy badanej, a także w rozbięciu na podgrupę pacjentów bez rozpoznanego nadciśnienia tętniczego i podgrupę pacjentów z rozpoznanym nadciśnieniem tętniczym.

Analizowano zmiany w średnich wartościach wyników pomiarów ciśnienia tętniczego krwi w trakcie każdego ocenianego dnia zabiegowego. Porównano średnie wartości ciśnienia tętniczego przed zabiegiem z wartościami po zabiegu i po kinezyterapii. Ponadto poddano też ocenie zmiany średnich wartości ciśnienia tętniczego krwi uzyskanego przed pierwszym zabiegiem w porównaniu do wartości otrzymanych w cyklu leczenia po ostatnim zabiegu. Odrębną analizę statystyczną poddano zmianę ciśnienia skurczowego i ciśnienia rozkurczowego.

Do analizy statystycznej danych uzyskanych w wyniku przeprowadzonych badań wykorzystano program IBM SPSS Statistics wersja 20. Do oceny normalności rozkładu stosowano test Shapiro-Wilka [16]. Do oceny istotności statystycznej wykorzystano test T-Studenta dla prób zależnych w przypadku stwierdzenia normalności rozkładu zmiennej losowej lub test Wilcoxona w przypadku rozkładu empirycznego, którego nie można było opisywać rozkładem normalnym. Do oceny statystycznej istotności zmiany wykorzystano prawdopodobieństwo testowe p , którego wartość podano w artykule przy prezentacji poszczególnych wyników badań.

Wyniki

W artykule jako pierwsze zostaną przedstawione i omówione pomiary ciśnienia tętniczego krwi pacjentów poddanych zabiegom krioterapii ogólnoustrojowej z kinezyterapią dla całości grupy badanych pacjentów. Otrzymane wyniki w postaci średnich wartości pomiarów ciśnienia tętniczego dla całej grupy badanej w poszczególnych dniach zabiegowych prezentuje ryc. 1.

Analiza zmiany średniej wartości ciśnienia skurczowego przed pierwszym zabiegiem w porównaniu do średniej wartości ciśnienia skurczowego po ostatnim zabiegu w serii wykazała istotne statystycznie obniżenie się wartości ciśnienia tętniczego skurczowego ($p < 0,01$).

Również porównanie średniej wartości pomiarów ciśnienia rozkurczowego krwi dokonanych przed pierwszym zabiegiem ze średnią z pomiarów dokonanych po zakończeniu ostatniego zabiegu wykazuje statystycznie znaczne obniżenie się wartości ciśnienia tętniczego rozkurczowego po serii zabiegów ($p < 0,01$).

Ryc. 2. przedstawia średnie wartości pomiarów ciśnienia tętniczego w dniach zabiegowych wytypowanych do badań (tj 1, 5 i 10 dniu) dla grupy pacjentów bez rozpoznanego nadciśnienia tętniczego.

Porównanie średniej wartości ciśnienia tętniczego skurczowego w tej grupie pacjentów wykazało statystycznie istotne jego zmniejszenie się w porównaniu pomiaru dokonanego po zakończeniu ostatniego zabiegu w serii do pomiaru dokonanego przed pierwszym zabiegiem w serii (jednak przy $p = 0,03$).

Ryc. 1. Zachowanie się średnich wartości ciśnienia tętniczego skurczowego i rozkurczowego w mmHg u pacjentów (w całej grupie badanej) z uwzględnieniem istotności statystycznej zmian

Ryc. 1. The behavior of the average systolic and diastolic blood pressure in mmHg (in the whole group) with the statistical significance of changes

Ryc.2. Zachowanie się średnich wartości ciśnienia tętniczego skurczowego i rozkurczowego w mmHg w grupie pacjentów bez rozpoznanego nadciśnienia tętniczego z uwzględnieniem istotności statystycznej zmian

Ryc.2. The behavior of the average systolic and diastolic blood pressure in mmHg in patients without diagnosed hypertension, taking into account the statistical significance of changes

Porównanie średniej wartości pomiarów ciśnienia tętniczego rozkurczowego w tej grupie pacjentów z pomiarem dokonanego przed pierwszym zabiegiem z pomiarem dokonany po ostatnim zabiegu wykazało statystycznie istotne obniżenie się wartości tego parametru ($p < 0,01$).

Ryc. 3. przedstawia średnie wartości pomiarów ciśnienia tętniczego w dniach zabiegowych wytypowanych do badań dla grupy pacjentów z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym.

Porównanie wartości ciśnienia tętniczego skurczowego w tej grupie pacjentów jako średniej z pomiarów dokonanych przed pierwszym zabiegiem ze średnią z pomiarów po zakończeniu ostatniego zabiegu wykazało statystycznie istotne zmniejszenie się wartości tego parametru (również przy $p = 0,03$).

Analiza zmian średniej wartości ciśnienia tętniczego rozkurczowego po całej serii zabiegów, będąca porównaniem średniej wartości pomiaru przed pierwszym zabiegiem ze średnią wartością pomiaru po ostatnim zabiegu, wykazała statystycznie znaczne obniżenie się wartości ciśnienia tętniczego rozkurczowego w tej grupie pacjentów ($p = 0,01$).

Porównując zatem zachowanie się zmian wartości ciśnienia tętniczego krwi w poszczególnych wyodrębnionych grupach pacjentów stwierdzić należy, że zarówno w grupie obejmującej wszystkich pacjentów, w gru-

pie pacjentów bez nadciśnienia tętniczego, jak również w grupie z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym w wyniku zastosowania łącznie krioterapii z następową kinezyterapią, po serii 10 zabiegów zaobserwowano obniżenie się ciśnienia tętniczego krwi, tak skurczowego, jak i rozkurczowego. Ciśnienie tętnicze skurczowe w trakcie kolejnych dni zabiegowych zachowywało się jednak różnie w różnych grupach pacjentów. Zarówno w grupie wszystkich pacjentów, jak i w grupie pacjentów z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym zauważalna była tendencja do podwyższania się ciśnienia tętniczego krwi każdorazowo bezpośrednio po zabiegu krioterapii, która to zmiana w grupie wszystkich pacjentów i w grupie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym miała charakter statystycznie znaczny w 10. dniu zabiegowym. W grupie pacjentów bez rozpoznanego nadciśnienia tętniczego, w pierwszym dniu zabiegowym występowała nieznaczna, nieznamienna statystycznie tendencja do obniżania się ciśnienia skurczowego, zaś w kolejnych dniach nieznamienna tendencja do obniżania się ciśnienia skurczowego krwi. We wszystkich grupach pacjentów po kinezyterapii następowało obniżenie się skurczowego ciśnienia tętniczego krwi, znaczne statystycznie w każdym dniu zabiegowym w grupie wszystkich pacjentów oraz w 5. i 10. dniu zabiegowym w grupie z nadciśnieniem tętniczym, gdzie wcześniej obserwowano wzrost wartości ciśnienia po krioterapii.

Ryc. 3. Zachowanie się średnich wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego w mmHg w grupie pacjentów z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym, z uwzględnieniem istotności statystycznej zmian

Ryc. 3. The behavior of the average systolic and diastolic blood pressure in mmHg in patients with hypertension, taking into account the statistical significance of changes

Zaobserwowane tendencje do wzrostu ciśnienia tętniczego krwi po zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej uzasadniają dokonywanie w celach kontrolnych pomiarów ciśnienia tętniczego krwi nie tylko przed, ale i po zabiegu krioterapii, przy czym szczególnie jest to istotne w grupie osób z nadciśnieniem tętniczym.

Jeżeli chodzi o zmiany wartości ciśnienia tętniczego rozkurczowego we wszystkich grupach pacjentów wykazano obniżanie się wartości ciśnienia, zarówno w trakcie każdego dnia zabiegowego, jak i w całym cyklu zabiegowym.

Dyskusja

Od momentu uruchomienia pierwszej kriokomory na całym świecie prowadzone są badania nad wpływem na organizm ludzki wykonywanych w niej zabiegów oraz nad możliwością wykorzystania krioterapii w leczeniu różnych schorzeń, w rehabilitacji, w odnowie biologicznej itp. Efektem badań są liczne publikacje. Należy jednak mieć na względzie, jak podkreślają to autorzy [17], którzy przeprowadzili przegląd wykorzystując dostęp do bibliotecznych baz komputerowych, że publikacje dotyczą bardzo szerokiego zakresu tematyki, wykorzystują różną metodykę badań i opracowania wyników, a prezentowane wyniki mają różną wartość. W tym bogatym już dorobku znaleźć też można informacje dotyczące zachowania się ciśnienia tętniczego krwi u pacjentów poddanych zabiegom krioterapii ogólnoustrojowej. W [18] Fricke opisując fizjologiczne skutki krioterapii ogólnoustrojowej, sygnalizuje niewielki wzrost ciśnienia krwi obserwowany u pacjentów z prawidłowym ciśnieniem tętniczym. W przypadku osób z nadciśnieniem tętniczym, zaleca natomiast leczenie farmakologiczne tego schorzenia. Także [19] zwraca uwagę na problem nadciśnienia tętniczego. Zaleca w takim przypadku staranne monitorowanie ciśnienia ze względu na obserwowany, ale przemijający, wzrost skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego krwi. W [20] opisano wyniki badań wpływu długotrwałej (3 miesięcznej) krioterapii ogólnoustrojowej na ciśnienie krwi mężczyzn i kobiet poddanych tym zabiegom. Wykazano czasowy wzrost zarówno ciśnienia skurczowego jak i rozkurczowego, bez wpływu na tę tendencję płci pacjenta. Zaobserwowano przy tym szeroką zmienność zachowań indywidualnych.

Badania, które przedstawia niniejszy artykuł dotyczą wpływu na zachowanie się ciśnienia tętniczego połączenia zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią. W wyniku przeprowadzonych pomiarów otrzymano obniżenie się średniej wartości ciśnienia skurczowego w cyklu 10 zabiegów. W trakcie piątego (środkowego) zabiegu w cyklu oraz w trakcie ostatniego zabiegu w cyklu zaobserwowano podwyższenie się średniej wartości ciśnienia tętniczego krwi bezpośrednio po

zabiegu krioterapii w stosunku do ciśnienia mierzonego przed tym zabiegiem. W trakcie piątego (środkowego) zabiegu to podwyższenie miało charakter nieznamiennej statystycznie tendencji, zaś w trakcie ostatniego zabiegu, podwyższenie to miało charakter istotny statystycznie. W każdym z analizowanych dni zabiegowych, po 15 minutach kinezyterapii średnie wartości ciśnienia tętniczego krwi obniżyły się w sposób statystycznie znamienny, przy porównaniu ich do pomiarów sprzed kinezyterapii.

Analizując otrzymane wyniki pomiarów wartości rozkurczowego ciśnienia tętniczego krwi w całej grupie badanej, stwierdzić należy, że rozkurczowe ciśnienie tętnicze uległo obniżaniu się zarówno w trakcie każdego z zabiegów, jak i po serii zabiegów.

Oceniając uzyskane wyniki pomiarów skurczowego ciśnienia tętniczego krwi u pacjentów bez rozpoznanego nadciśnienia tętniczego stwierdzić można, że w wyniku serii zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią nastąpiło obniżenie się ciśnienia tętniczego krwi po serii zabiegów. Zmiany wartości ciśnienia tętniczego w trakcie poszczególnych analizowanych dni zabiegowych były w zdecydowanej większości nieznamiennie statystycznie. Jedyną statystycznie znamienną różnicą w wartościach ciśnienia tętniczego wystąpiła w trakcie pierwszego dnia zabiegowego i polegała na obniżeniu się jego wartości po kinezyterapii w porównaniu do wartości przed tym zabiegiem. Podsumowując zatem zachowanie się średnich wartości pomiarów tętniczego ciśnienia rozkurczowego w grupie pacjentów bez rozpoznania nadciśnienia tętniczego stwierdzić można, że zarówno podczas każdego analizowanego dnia zabiegowego, jak też w całym cyklu zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią, wartości ciśnienia rozkurczowego obniżają się. Znamienne statystycznie obniżenie wykazano w całym cyklu zabiegów oraz w niektórych pomiarach w trakcie pierwszego i piątego dnia zabiegowego.

Analizując natomiast zachowanie się średnich wartości pomiarów tętniczego ciśnienia skurczowego w grupie pacjentów z rozpoznaniem nadciśnienia tętniczego stwierdzono, że w każdym dniu zabiegowym bezpośrednio po zabiegu krioterapii ciśnienie to podnosiło się, przy czym w pierwszym i piątym dniu zabiegowym zmiana ta nie była statystycznie istotna, zaś w dniu dziesiątym była znamienna statystycznie. Ponadto w każdym z analizowanych dni zabiegowych stwierdzono tendencję do obniżania się wartości ciśnienia skurczowego po kinezyterapii w porównaniu do wartości przed kinezyterapią, jak i przed krioterapią. W piątym i dziesiątym dniu zabiegowym wykazano statystycznie istotne obniżenie się ciśnienia skurczowego po kinezyterapii w porównaniu do pomiaru przed kinezyterapią. Statystycznie znamienne było również obniżenie się wartości ciśnienia tętni-

czego skurczowego po ostatnim zabiegu w porównaniu do pomiaru przed pierwszym zabiegiem.

Podsumowując zachowanie się średnich wartości pomiarów tętniczego ciśnienia rozkurczowego w grupie pacjentów z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym stwierdzono, że zarówno podczas każdego analizowanego dnia zabiegowego, jak też w całym cyklu zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią, wartości ciśnienia rozkurczowego obniżają się. Znamienne statystycznie obniżenie wykazano w całym cyklu zabiegów oraz w niektórych pomiarach w trakcie pierwszego i ostatniego dnia zabiegowego.

Na zakończenie dyskusji wyników zwrócić trzeba również uwagę na ograniczenia, jakie towarzyszyły tym badaniom. Decyzja o wyborze sposobu i metody badań wynika z wielu czynników, takich jak czas, środki finansowe, rodzaj potrzebnych danych oraz dostępne artykuły źródłowe. W tym przypadku przeprowadzone zostały one w zasadzie bezkosztowo, w przeważającej części w ramach pracy licencjackiej A. Drozda pod opieką współautora. Z punktu widzenia klasyfikowania badań – zaliczyć można je do badań obserwacyjnych (badanie, w którym biernie obserwuje się grupę wybraną z populacji, nie mając wpływu na to, na jakie osoby w grupie działa rozważany czynnik). Wnioski wyciągane były z danych, do których był dostęp, a celem pomiarów ciśnienia była przede wszystkim ocena jego stanu w danym momencie terapii. W znaczeniu naukowym z oczywistych względów nie można ich zaliczyć do eksperymentu, gdyż nie było możliwości kontrolowania zmiennych (stosowana była dla wszystkich osób standardowa, taka sama procedura).

Wnioski

Ilość osób kierowanych na zabiegi krioterapii ze zdiagnozowanym nadciśnieniem tętniczym może być znacząca, co powoduje, że problem wpływu tego rodzaju terapii na zachowanie się ciśnienia tętniczego jest ważny i wymaga dalszych badań i analiz.

Bezpośrednio po zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej występuje tendencja do wzrostu ciśnienia tętniczego krwi, większa u pacjentów z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym.

Łączne zastosowanie zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej z następową kinezyterapią powoduje po serii zabiegów obniżanie się ciśnienia tętniczego skurczowego, jak i rozkurczowego, zarówno u pacjentów bez nadciśnienia tętniczego, jak i u pacjentów z rozpoznaniem, dobrze kontrolowanym nadciśnieniem tętniczym. Z tego punktu widzenia zabieg kinezyterapii należy ocenić jako bardzo korzystny.

Zasadne jest zalecenie aby przed każdym zabiegiem krioterapii ogólnoustrojowej, każdy pacjent miał prze-

prowadzone badanie ciśnienia tętniczego krwi. Wskazane jest jednak także przeprowadzenie takiego badania po przeprowadzonym zabiegu, a szczególnie w przypadku pacjentów z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym.

Pacjenci z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym winni podczas zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej podlegać szczególnemu nadzorowi medycznemu.

Piśmiennictwo

1. Skalska-Izdebska R, Dziadosz W, Goraj-Szczypiorowska B, Kurach A, Pałka T. Wpływ krioterapii na organizm ludzki. *Young Sport Science of Ukraine* 2012; 3:187-194.
2. Gregorowicz H, Cieślak R. W sprawie krioterapii. *Przegląd Naukowy Instytutu Wychowania Fizycznego i Zdrowotnego Uniwersytetu Rzeszowskiego*; 2001.
3. Rymaszevska J, Biały D, Zagrobelny Z. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na psychikę człowieka. *Psychiatria Polska* 2000; 34(4):649-653.
4. Sieroń A, Cieślak G. Zastosowanie zimna w medycynie - kriochirurgia i krioterapia. Alfa-medica Press; 2003.
5. Zagrobelny Z. Krioterapia miejscowa i ogólnoustrojowa. Wrocław: Urban & Partner; 2003.
6. Stanek A, Cieślak G, Sieroń A. Terapeutyczne zastosowanie krioterapii w praktyce klinicznej. *Balneologia Polska* 2007;49(1):37-45.
7. Bauer A, Wiecheć M. Przewodnik metodyczny po wybranych zabiegach fizykalnych. Poznań: Markmed Rehabilitacja S.C; 2008.p. 326.
8. Krekora K, Sawicka A, Czernicki J. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na dolegliwości bólowe chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Balneologia Polska* 2008;50(2):307-312.
9. Sieroń A, Stanek A, Pasek J. Krioterapia – aktualny stan wiedzy. *Rehabilitacja w praktyce* 2011;2:38-40.
10. Zalewski P, Kławe JJ, Trafił-Kławe M, Pawlak J, Lewandowski A, Panowicz I. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na układ sercowo-naczyniowy i procesy termoregulacji u osób zdrowych. *Acta Balneologica* 2011;53(2):84-95.
11. Biały D, Zimmer K, Skrzek A, Zagrobelny Z. Komora kriogeniczna - możliwości krioterapii w rehabilitacji. *Balneologia Polska* 1998;40(3-4):44-47.
12. Nowotny J. Podstawy fizjoterapii cz.2. Kraków: Kasper; 2007.p.116.
13. Gabrys M, Popiela A. Krioterapia w medycynie. Wrocław: Urban & Partner; 2003.p. 37.
14. Zarządzenie nr 60/2007/DSOZ Prezesa NFZ z dnia 19.09.2007 r. w sprawie określenia warunków zawierania i realizacji umów w rodzaju rehabilitacja lecznicza.
15. Bonomi FG, De Nardi M, Fappani A, Zani V, Banfi G. Impact of different treatment of whole-body cryotherapy on circulation parameters. *Arch Immunol Ther Exp* 2012;145-150.
16. Domański C, Pruska K. Nieklasyczne metody statystyczne. Warszawa: PWE; 2000.
17. Bleakley C, McDonough S, MacAuley D. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sport Med*

- 2004; 32:251-261.
18. Fricke R. Local cryotherapy and whole-body cryotherapy at -110°C , CrioMed, lifeofmillennium.com/pdf/Cryo_ACT_Studies_001.pdf
19. Knight K, Cryotherapy Theory. Technique and Physiology. Chattanooga: TN, Chattanooga Corporation; 1985.
20. Westerlund T, Smolander J, Uusitalo-Koskinen A, Mikkelsen M. The blood pressure responses to an acute and long-term whole-body cryotherapy (-110°C) in men and women. J Therm Biol 2004;29:285–290.