

Skrócona wersja monografii (pełna wersja zawiera 257 stron)

**METROLOGICZNE EFEKTY ZASTOSOWANIA REZONANSOWEJ KĄPIELI
WODNO-ELEKTRYCZNEJ STÓP W URZĄDZENIU „DETOX SYSTEM”
u osób zdrowych**

ANDRZEJ DYSZKIEWICZ

*Laboratorium Biotechnologii 43-400 Cieszyn ul. Goździków 2
Specjalistyczny Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej "VIS" 43-400 Cieszyn ul. Bielska 3a
Politechnika Opolska Instytut Fizjoterapii Opole ul. Prószkowska 76
Uniwersytet Śląski Instytut Informatyki i Nauki o Materiałach, Zakład Komputerowych
Systemów Biomedycznych 41 – 200 Sosnowiec ul. Będzińska 39*

CEL BADAŃ

Celem badań była weryfikacja subiektywnych wrażeń i efektów obserwowanych przez pacjentów poddawanych jednokomorowej kąpeli wodno-elektrycznej w opatentowanym oraz dopuszczonym do leczenia w Anglii oraz w Polsce urządzeniu „Detox System”. Zadaniem zaprojektowanych testów metrologicznych była rejestracja parametrów (1) przewodności elektrycznej według schematów A, B, C, (2) ciśnienia, tętna, temperatury, przepływu krwi w mikrokrążeniu; (3) jonowych kąpeli wodnej, (4) morfologii i parametrów jonowych krwi; (5) parametrów dielektrycznych w funkcji częstotliwości, surowicy oraz kąpeli wodnej przed zabiegami oraz po pierwszym i 10-tym zabiegu.

Porównanie wyników tych badań w stanie wyjściowym, po pierwszym i dziesiątym zabiegu umożliwi odpowiedź na pytanie, czy istnieją obiektywne, parametryczne rezultaty oddziaływania rezonansowej jonizacji stóp na regulację symetrii temperatury, przewodności elektrycznej oraz przepływu krwi w systemach włóscinkowych kończyn pacjenta, a także wzmiankowanego, korzystnego wpływu na zmianę objętości i ilości krwinek oraz stężenia jonów u osób zdrowych.

Potwierdzenie wzmiankowanych działań wynikami testów komputerowych dało by możliwość planowania kierunku wywierania korzystnego i mało inwazyjnego wpływu na zachwiane mechanizmem choroby procesy regulacyjne organizmu oraz ułatwienie mobilizacji pacjenta do kompleksowego procesu rehabilitacji.

Cele badawcze:

1. Oszacowanie charakterystyki prądowo-napięciowej jonizatora ze względu na brak takich informacji ze strony Producenta
2. Wyselekcjonowanie parametrów, których zmiany po zabiegach są znamienne statystycznie i dają możliwość oszacowania ich trendów.
3. Opracowanie charakterystyk tych parametrów pod kątem zaprojektowania i budowy urządzenia rejestrująco-diagnostycznego, dającego możliwość ilościowej oceny skutków zabiegu, a tym samym przewidywania efektów rehabilitacji.
4. Ustalenie na podstawie zebranych dowodów, czy pomiędzy osoczem i kąpielą wodną istnieje wymiana jonowa, a zatem możliwość przezskórnego usuwania z organizmu małowcząsteczkowych substancji powodujących np. zapalenia stawów, co z punktu widzenia reumatologii miało by to duże znaczenie w profilaktyce i leczeniu przewlekłych i ostrych stanów zapalnych (np. dny moczanowej).

Pytania badawcze:

1. Jaka jest dominująca forma generowania bodźców w kąpeli ze strony jonizatora?
2. Czy stężenie jonów Na, K, Cl, Fe, Mg, Ca, Cl w wannie jonizacyjnej zmienia się przed i po 1-szym oraz 10-tym zabiegu?
3. Czy stężenie jonów Na, K, Cl, Fe, Mg, Ca, Cl w surowicy pacjenta zmienia się przed i po 1-szym oraz 10-tym zabiegu?
4. Czy po zabiegach zmienia się ciśnienie krwi, symetria temperatury i przepływu włósczkowego kończyn górnych?
5. Czy w trakcie zabiegów zmienia się oporność elektryczna: (1) wody w wannie, (2) pomiędzy wodą w wannie, a kończynami górnymi, (3) pomiędzy lewą i prawą kończyną górną ?
6. Jeżeli występują mierzalne zmiany po pierwszym zabiegu, czy ulegają one konsolidacji po serii 10 zabiegów?

Założenia testu klinicznego

Elektrofizjologicznym podłożem działania systemu „Detox System” są, indukowane przez jonizator w komorze wodnej - pulsacyjne procesy jonowe, które poprzez skórę stóp, drogą wstępującą – mogą przenosić się jako fale oscylacji jonowych na pozostałe kompartmenty jonowe ciała i powodować w nich zjawiska regulacyjne w zakresie mikrokrążenia, temperatury, RR. Drugim, spodziewanym obszarem regulacji może być intensyfikacja wymiany jonowej poprzez skórę stóp.

W celu oszacowania możliwości wywoływania przez urządzenie regulacyjnych odruchów w narządach wewnętrznych i płynach ustrojowych ciała poddano rejestracji parametry elektryczne jonizatora w celu sporządzenia jego charakterystyki prądowo-napięciowej oraz (w grupie 30 ochotników) obserwacji symetrii temperatury, mikrokrążenia i oporności elektrycznej, składu jonowego wody i krwi, stąd pomiary musiały dotyczyć :

- (1) Kalibracji – czyli badania składu elektrolitu przed i po zabiegu bez pacjenta (kalibracja systemu jonizacji), a później z pacjentami, z zastosowaniem: jonografii oraz spektrometrii dielektrycznej;
- (2) Zastosowania elektrografii impedancyjnej do monitorowania pulsacyjnych zjawisk elektrycznych w: (1) kąpeli wodnej w wannie, (2) pomiędzy wanną i ciałem pacjenta, (3) pomiędzy odległymi, nie połączonymi bezpośrednio z wanną obszarami ciała (kończyny górne)
- (3) Badań czynnościowych: (a) temperatury i przepływu włósczkowego w obrębie kończyn górnych (wielokanałowy system komputerowy); (b) ciśnienia krwi.

Liczebność grupy badanej musiała wynosić przynajmniej 30 osób – jedynie wówczas test osiąga podstawowy poziom istotności statystycznej (i z naukowego punktu widzenia może być traktowany poważnie). Pomiary kilku przypadków nie spełniają kryteriów dowodu naukowego EBM.

Każdy pacjent, który spełnił założone kryteria i wyraził pisemną zgodę na testy, po wypełnieniu ankiety poddany został serii pomiarów (1,2,3), a następnie zabiegów wodnych (4) i ponownie serii testów kontrolnych (5).

WNIOSKI

1. Składowa stała napięcia i natężenia prądu doprowadzona do elektrod jonizatora powoduje w słabym elektrolicie kąpeli wodnej proces elektrolizy, prowadzący do wydzielania niewielkiej ilości chloru oraz oscylacji stężenia żelaza, magnezu, potasu i wapnia (na granicy poziomu istotności statystycznej)
2. Składowe zmienne napięcia i natężenia doprowadzone do elektrod jonizatora powodują pulsacyjne zmiany oporności kąpeli wodnej (zarejestrowane w pomiarach według schematu C).
3. Oscylacje jonowe w kąpeli wodnej przenoszą się wzdłuż kończyn dolnych na ciało pacjenta powodując pulsacyjne zmiany oporności (zarejestrowane w pomiarach według schematu B).
4. Oscylacje jonowe rejestrowane wzdłuż ciała pacjenta (według schematu B) powodują skutki odległe pod postacią pulsacyjnych zmian oporności pomiędzy kończynami górnymi (zarejestrowanymi według schematu A).
5. Wyniki badań temperatury i przepływu włóścikowego lewej i prawej kończyny górnej wykazywały przed zabiegami zauważalną asymetrię, która uległa po 10 zabiegach uległa symetryzacji
6. Po 10-tym zabiegu zarejestrowano znamiennej statystycznie spadek częstotliwości tętna oraz ciśnienia skurczowego i rozkurczowego
7. W badaniach jonograficznych wody i surowicy przed, po 1-szym i 10-tym zabiegu stwierdzono charakterystyczne trendy wahań stężenia magnezu, potasu, wapnia i żelaza na granicy poziomu istotności statystycznej
8. W jonograficznych badaniach porównawczych wody i surowicy krwi zauważono trendy naprzemienne: spadek potasu w surowicy i wzrost w wodzie, wzrost poziomu żelaza w surowicy i spadek w wodzie, na granicy poziomu istotności statystycznej
9. Skanowanie dielektryczne wody w przedziale 0 – 1 MHz wykazało średni, nieznaczny wzrost parametrów dielektrycznych po pierwszym zabiegu i bardzo wyraźny wzrost po 10-tym zabiegu
10. Skanowanie dielektryczne surowicy krwi w przedziale 0 – 1 MHz, po 1-szym i po 10-tym zabiegu wykazało rozwarstwienie danych na dwa trendy, w obrębie których wystąpiły wyraźne spadki parametrów
11. Badania cytometryczne krwi pacjentów, w tym objętości i liczby krwinek, wykonane przed, po 1-szym i po 10-tym zabiegu wykazały niewielkie oscylacje wartości na granicy poziomu istotności statystycznej, które z uwagi na różny kierunek pulsacji zobrazowano jako trendy A, B, C, D

Podsumowanie wyników i dyskusja

Intuicyjnie zauważalne zjawiska symetrii od dziesięcioleci przedstawiane są w protokołach badań lekarskich w sposób przybliżony i opisowy. Dzieje się tak z uwagi na fakt, że dane zbierane są na podstawie wywiadu lekarskiego oraz wyników badań przedmiotowych, których swoistość w stosunku do chorób o zbliżonych objawach, jest niepełna. Stąd poszukiwania bardziej swoistych testów lepiej korelujących z określonym typem patologii. Wysoki wskaźnik korelacji badań kliniczno – radiologiczno - anatomicznych

wskazuje, że kryteria poprawnego różnicowania przyczyny choroby najlepiej spełnia jednocześnie zastosowanie kilku testów. Stąd propozycja prezentowania wyników w postaci liczbowych wyznaczników asymetrii dowolnych funkcji ciała pacjenta, odzwierciedlających szeroko pojęte dążenie organizmów żywych do homeostazy, której przejawem jest np. symetria oddechu, unaczynienia i temperatury kończyn.

Próba szacowania wyznaczników ruchu stanowi niewielki, dostrzegalny wycinek dążących do utrzymania parametrycznego optimum procesów oscylacyjnych, które toczą się w organizmie na szczeblu molekularnym, komórkowym, narządowym i globalnym. Ból jest zatem sprzymierzeńcem człowieka, uświadamiającym stan zagrożenia. Niestety większość szkodliwych czynników środowiska (w tym stresu) wpływa na harmonijny tor oscylacji molekularnych organizmu - w sposób niezauważalny. Układ wegetatywny przy pomocy reakcji przystosowawczych stara się utrzymać ciągłość wszystkich procesów, nawet za cenę znacznego odejścia od parametrów optymalnych.

Długie utrzymywanie wymuszenia regulacyjnego pomimo ustania działania czynnika szkodliwego powoduje przesunięcie amplitudy oscylacji poza optymalny stan równowagi, powodując stany nieokreślonego, złego samopoczucia, bądź pełnoobjawowe zespoły chorobowe. Stąd w pielęgnacji zdrowia tak dużego znaczenia nabiera codzienny wysiłek fizyczny oraz okresowe działania fizykoterapeutyczne, które wytrącając organizm ze stanu chwilowej, przystosowawczej równowagi o mało optymalnych i wymuszonych parametrach – zmuszają system sterowania do przyjęcia nowych, bardziej adekwatnych punktów homeostazy dla poszczególnych przemian metabolicznych.

Istotą leczenia fizykoterapeutycznego jest zatem zewnętrzne wymuszenie, wpływające na organizm przy pomocy bodźców kinematycznych, termicznych, mechanicznych lub elektromagnetycznych, które powodując oscylacje w receptorach, efektorach i ośrodkach sterowania reakcjami metabolicznymi oraz behawioralnymi prowadzi do kasacji niewłaściwie dobranych i utrwalonych punktów równowagi, prowadząc do powtórnej ich weryfikacji i optymalizacji. Przykładem zespołów chorobowych wynikających z zalegania niewłaściwych odruchów regulacyjnych są zespoły abstynencyjne po odstawieniu nikotyny, alkoholu lub narkotyków.

Cel

Celem badań była chęć odpowiedzi na pytanie, czy oscylacje jonowe wywoływane w kąpeli wodno-elektrycznej urządzenia „Detox System” przez składową zmiennoprądową zasilacza jonizatora powodują:

- (1) oscylacyjne zmiany parametrów elektrycznych w bliskich i odległych jonowych kompartmentach ciała człowieka, przejawiających się zmianą oporu elektrycznego
- (2) czy mierzone międzykończynowo – pulsacyjne zmiany oporności wpływają na stężenia jonów we krwi i kąpeli wodnej,
- (3) czy powyższe zmiany oporności mogą być przejawem czynników działających regulacyjnie na ciśnienie krwi, częstotliwość tętna, symetrię przepływu włosniczki i temperaturę kończyn,
- (4) czy tego rodzaju oscylacje mogą wpływać ilościowe i jakościowe zmiany parametrów elementów morfotycznych krwi.

Program badania

Istotą powyższego programu badań była metrologiczna ocena parametrów jonizatora, a później stanu 30 zdrowych ochotników przed kąpielą wodno-elektryczną w wannie urządzenia „Detox System”, następnie rejestracja parametrów w trakcie i po pierwszym zabiegu oraz porównanie danych z parametrami zmierzonymi w trakcie i po 10-tym zabiegu. Badania wykonano w trzech zasadniczych kierunkach (badania oporności elektrycznej w wannie i międzykończynowo, badania laboratoryjne, badania biometryczne), stosując działający autonomicznie sprzęt komputerowy i poddając ocenie następujące parametry:

1. Oporność elektryczna kąpielii wodnej z włączonym jonizatorem - bez pacjenta, z pacjentem – bez jonizatora oraz podczas pierwszego i dziesiątego zabiegu – według schematu A, B i C.
2. Ciśnienie skurczowe i rozkurczowe oraz symetrię przepływu włóścizkowego i temperatury kończyn
3. badania jonograficzne oraz dielektryczne kąpielii wodnej oraz surowicy krwi

Badania oporności elektrycznej

W pierwszym etapie dokonano napięciowo-prądowej parametryzacji urządzenia (tab.3-8, rys. 29-38), uzyskując czytelny obraz pracy jonizatora. Jak już wspomniano powyżej jego system zasilający jest wysokowydajnym źródłem prądowym, generującym składową stałą o natężeniu – 0,9 A (i napięciu ok. – 23,6V), modulowaną amplitudowo do wartości maksymalnej – 0,99 A. Modulacja amplitudowo-czasowa ponad poziomem składowej stałej ma charakter nakładających się harmonicznie przebiegów o kilku podstawowych częstotliwościach, powodujących zmiany intensywności procesu elektrolizy, natężenia pola elektrycznego i magnetycznego oraz związaną z tym koncentrację jonów w kąpielii wodnej.

W drugim etapie starano się oszacować wpływ fluktuacji jonowych na parametry elektryczne kąpielii, wykonując według schematu C (rys. 26) następujące pomiary:

1. 30-minutowy pomiar oporności elektrycznej kąpielii w czasie pracy jonizatora, bez udziału pacjenta (tab. 12-15, rys. 44-53). W zapisie widoczne są oscylacje 1,2-1,6M Ω oraz efekt wyłączenia jonizatora pod postacią spadku oporności do ok. 0,5M Ω
2. 30-minutowy pomiar oporności elektrycznej kąpielii wodnej z udziałem pacjenta, bez włączonego jonizatora (tab. 16-19, rys. 54-63). Wykres danych przedstawia pasmo równoległe do OX, odpowiadające średniej oporności ok. 0,5M Ω , w obrębie pasma widoczne są schodkowe fluktuacje oporu w granicach 0,493-0,524 M Ω . Biorąc pod uwagę brak źródła zasilania – fluktuacje oporności mogą być spowodowane uwalnianiem jonów z warstwy rogowej naskórka i gruczołów potowych (rys. 5).

W trzecim etapie wykonano pomiary oporności kąpielii wodnej w trakcie 1-szego, 30-minutowego zabiegu z włączonym jonizatorem i udziałem pacjenta. Z uwagi na charakterystyczny kształt wykresów, wyniki 30 pacjentów podzielono na trzy trendy:

1. **trend (1) pomiaru C w trakcie 1-szego zabiegu (T1C₁)** n = 13, (tab. 20 - 23), (rys.64 - 72). Początkowa oporność kąpielii bez pacjenta ok. 0,54M Ω , z widocznym spadkiem oporu o włożeniu nóg – do ok. 0,5M Ω , a po włączeniu jonizatora – spadek oporu do 0. Około 900 sekundy pomiarów pojawiają się niewielkie falowania oporności (rys. 67), które narastają oscylacyjnie i progresywnie (rys. 64, 68-71), a po wyłączeniu jonizatora występuje spadek oporu do zera. W **trakcie 10-tego zabiegu (T1C₁₀)** n = 13 (tab. 24 - 27), (rys. 73 - 83) wyjściowa oporność wody ok. 400k Ω , spada po zanurzeniu nóg do 280-300k Ω , a po włączeniu jonizatora do zera. Około 400 sekundy pomiaru widoczny jest początek progresywnych, oscylacyjnych fluktuacji oporności, osiagających wartość ok. 400k Ω , a po wyłączeniu jonizatora – spadek do zera.
2. **trend (2) pomiaru C w trakcie 1-szego zabiegu (T2C₁)** n = 12; (tab. 28 - 31, rys. 84 - 93). W stanie wyjściowym występowały fluktuacje ok. 0,6-3M Ω , a po włożeniu nóg-gwałtowny spadek oporu do ok. 330k Ω . Po włączeniu jonizatora wystąpiły oscylacje na poziomie 0,7-3 M Ω , a po wyłączeniu – stabilizacja - ok. 0,8 M Ω . W **trakcie 10-tego zabiegu (T2C₁₀)** n = 12, (tab. 32 - 35, rys. 94 - 104) w stanie wyjściowym zarejestrowano ok. 0,5-0,9M Ω , a w momencie włożenia nóg – oscylacje 0-4M Ω (do 77sek), później (do 115sek) oscylacje 0,5-0,9M Ω , Od 116s – oscylacje 150-400k Ω , przerywane wstawkami oscylacji 0,5-400k Ω w prostych proporcjach liczbowych. Po wyłączeniu jonizatora uzyskano plato o wartości ok. 0,8M Ω

- 3. trend (3) w trakcie pierwszego zabiegu T3C₁ n = 5**, (tab. 36 - 39, rys.105 - 115) W stanie wyjściowym – oporność ok. 0,5MΩ, po włożeniu stóp do wanny pojawiły się oscylacje 0,5-3,8MΩ. Od włączenia jonizatora – do ok. 250s pomiaru oscylacje 0,6-1,0kΩ. Od 248s – do 600s oscylacje 0,6-390kΩ, od 600s – oscylacje 0,6-2kΩ, po wyłączeniu jonizatora plato ok. 1,45kΩ.

Spektakularny kształt oscylacji oporności w trakcie 1-szego zabiegu (szczególnie dla trendu 1) pojawia się na wykresach dopiero w okolicach 800 sekundy pomiaru, a po 10-tym zabiegu, oscylacje o nieco większej amplitudzie pojawiają się już po 400 sekundach. Generalnie, zmiany oporności elektrycznej związane są ze zmianami ilości i prędkości przepływu nośników ładunku elektrycznego w roztworze – jonów. Zjawisko to dowodzi, że w wyniku działania jonizatora, do kąpeli wodnej (o określonym wstępnie składzie) dostają się nowe jony będące efektem uaktywnienia trzech źródeł: (1) korozji elektrochemicznej elektrod jonizatora, (2) wypłukania składników potu z warstwy rogowej naskórka (aktywność tego źródła została potwierdzona w teście pomiaru oporności bez włączonego jonizatora, gdzie widoczne są wyraźne oscylacje jonowe (tab. 16-19, rys. 54-63)), (3) przenikania jonów z mikrokrążenia do warstwy rogowej naskórka. Pulsacyjne zmiany przewodności kąpeli wodnej mogą poprzez skórę udzielać się pozostałym częścią ciała.

W czwartym etapie wykonano pomiary oporności pomiędzy elektrodami w kąpeli wodnej, a kończynami górnymi (według schematu B rys. 27) w opcji z włączonym i wyłączonym jonizatorem :

- 1. pomiar B bez jonizatora (n = 10)**, (tab. 40 – 43, rys. 117 – 126) parametr wyjściowy ok. 16MΩ, szybki spadek do ok. 12,5 MΩ i progresywny, równomierny wzrost do wartości wyjściowej. W przebiegu obserwuje się oscylacje długofalowe o amplitudzie ok. 200kΩ i oscylacje drobnofalowe o amplitudzie ok. 50kΩ.
- 2. pomiar B w trakcie 1-szego zabiegu n = 30**, (tab. 44 - 47, rys. 127 - 136) oporność wyjściowa ok. 7,3MΩ, spada gwałtownie po włączeniu jonizatora do wartości ok. 6,2MΩ, później stopniowo do 5MΩ, a w 45s pomiaru – gwałtownie do 0. Następnie przez ok. 100s występują oscylacje 0-0,34MΩ, w czasie 101-200s oscylacje 0 – 4MΩ, od 201-400s oscylacje 3,3-4MΩ, od 400-600s oscylacje 0 – 4MΩ, od 627-721s oscylacje 3,8-4,5MΩ, od 722-820 oscylacje 0 – 4MΩ, od 821-860s oscylacje 0 – 0,29MΩ, od 861-920s oscylacje 0 – 4,8MΩ, później oscylacje od ok.4 – 6MΩ, po wyłączeniu jonizatora stabilizacja oporności na poziomie ok. 7MΩ. **W trakcie 10-tego zabiegu n = 30**, (tab. 48 - 51, rys. 137 - 147) oporność wyjściowa ok. 6,6MΩ, po włączeniu jonizatora skok do 7,2 MΩ, a po 40s – łagodny spadek do 5,3MΩ w 41s – gwałtowny spadek do 0,29MΩ, do 61s oscylacje 0 – 0,29MΩ, do 400s – oscylacje 0 – 5MΩ, od 415 – 545 progresywny wzrost do wartości 10,4MΩ i do końca pomiaru oscylacje 9 – 25 MΩ.

Po włożeniu nóg do wody w wannie (bez włączonego jonizatora), następuje szybkie uwolnienie jonowych składników potu, zalegających w warstwie rogowej naskórka. Powoduje to szybki spadek oporności do 12,5MΩ. Już po kilku minutach moczenia nóg dochodzi jednak do zwilżenia warstwy rogowej naskórka, wzrostu jej napięcia powierzchniowego oraz wytworzenia warstwy hydratacyjnej złożonej z jonów wody, która stopniowo grubiejac ogranicza penetrację prądu pomiarowego i powoduje wzrost oporności elektrycznej. Drobne oscylacje krzywej są spowodowane przenikaniem porcji potu przez ujścia gruczołów potowych oraz słabym przenikaniem jonów z mikrokrążenia pacjenta.

W czasie 1-szego zabiegu z pracującym jonizatorem widoczne są szybkie dwubiegunowe zmiany oporności wynikające z uaktywnienia drobnych kanałów jonowych, na

które po kilkudziesięciu sekundach nakładają się oscylacyjne ruchy jonów w większych kanałach jonowych (na rys. 127 widać wzrost amplitudy oscylacji). Zwilżanie warstwy rogowej naskórka powoduje tworzenie warstwy hydratacyjnej, która utrudnia ruch małych porcji jonów, stąd na wykresie pojawiają się okresy wzrostu oporu do ok. $4M\Omega$. Kiedy gromadzące się jony przerywają warstwę hydratacyjną, na kilkadziesiąt sekund pojawiają się zjawiska oscylacyjnego przepływu jonów i spadku oporności. W kolejnych minutach pomiaru całkowicie ustają oscylacje jonowe i dochodzi do ustalenia się oporności na poziomie $5-6M\Omega$, z utrzymującym się niewielkim falowaniem – przepływem małych ilości jonów przez barierę.

W czasie 10-tego zabiegu występuje już znacznie krótsza faza oscylacji jonowych w warstwie rogowej naskórka, szybko rośnie oporność z 4 do kilkunastu $M\Omega$. Na tym przebiegu zaczynają się pojawiać fluktuacje, będące prawdopodobnie świadectwem krótkich przepływów dużych porcji jonów poprzez kanały jonowe. Widoczne wolne oscylacje o dużych i rosnących amplitudach dowodzą przepływu prądów jonowych poprzez cały tułów, od stóp do kończyn górnych.

W piątym etapie wykonano pomiary oporności pomiędzy elektrodami na kończynach górnych (rys. 26) w opcji z włączonym i wyłączonym jonizatorem :

1. **pomiar A bez jonizatora, n = 10**, (tab. 52 – 55, rys. 149 – 158) średnia oporność wyjściowa ok. $1,3M\Omega$, później stopniowy spadek do ok. $295k\Omega$
2. **pomiar A w trakcie 1-szego zabiegu n = 30**, (tab. 56 – 58, rys. 159 – 165) średnia oporność wyjściowa ok. $1,12M\Omega$, po włączeniu jonizatora stopniowy spadek do ok. $730k\Omega$, po wyłączeniu jonizatora – plato ok. $720k\Omega$. **W trakcie 10-tego zabiegu n = 30**, (tab. 59 – 62, rys. 166 – 173) oporność wyjściowa ok. $600k\Omega$, widoczne oscylacje drobnofalowe o amplitudzie ok. $120k\Omega$, większe o amplitudzie ok. $200k\Omega$, jeszcze większe o amplitudzie ok. $400k\Omega$ i dwie bardzo duże o amplitudzie ok. $780k\Omega$.

Pomiar oporności elektrycznej pomiędzy kończynami górnymi (typ A), jest pomiarem nie związanym bezpośrednio z kąpielą wodną i jonizatorem, ponieważ obszar pomiaru oddzielony jest od przestrzeni fluktuacji jonowych skórą oraz ogromną liczbą powięzi, błon międzyzrazikowych i międzykomórkowych, które hamują ruch ładunków elektrycznych. W początkowej fazie zapis jest dość regularny, natomiast po połowie zaczynają się w nim pojawiać drobne fluktuacje, związane z fluktuacjami jonowymi obserwowanymi powyżej w pomiarze typu C bez jonizatora (tab. 16-19, rys. 54-63). W pomiarze typu A z włączonym jonizatorem daje się zauważyć duże zmiany morfologiczne wykresu. Z początku pomiaru łagodnie, później coraz intensywniej zaczynają się pojawiać fale o małej i średniej amplitudzie, dowodząc, że prądy jonowe w wannie wpływają na odległy o przeszło metr i oddzielony licznymi przegrodami obszar kończyn górnych.

Jeszcze bardziej urozmaicona krzywa (w pomiarze typu A) występuje po 10-tym zabiegu, prezentując duży polimorfizm oscylacji, począwszy od fal drobnych i średnich, skończywszy na dużych i bardzo dużych. Występujące tak duże wahania przewodności elektrycznej w przestrzeni wzdłuż kręgosłupa oraz poprzecznie, pomiędzy splotami barkowymi oraz w części szyjnej i piersiowej kręgosłupa (gdzie w rdzeniu znajdują się autonomiczne jądra pośrednio boczne i pośrednio przyśrodkowe), a wzdłuż rdzenia sploty nerwowe musi powodować oscylacyjne procesy jonowe w autonomicznym układzie nerwowym.

Porównanie wyników badań oporności

Podsumowując pierwszy etap oceny działania kąpeli wodno-elektrycznej na organizm człowieka (w zakresie zmian oporności elektrycznej) można stwierdzić, że :

- (1) oscylacje pracy jonizatora powodują zmiany oporności kąpeli wodnej

- (2) oscylacje kąpieli wodnej przenoszą się na układ kompartmentów jonowych ciała powodując fluktuacje oporności elektrycznej
- (3) powyższe zmiany wywołują odległe skutki pod postacią zmian oporności pomiędzy kończynami górnymi
- (4) poziom istotności różnic w przedziałach obserwowanych parametrów jest znamieny statystycznie

Podsumowując w kilku słowach powyższe pomiary można zauważyć, że z warstwy rogowej naskórka kończyny dolnej, w sposób naturalny uwalniają się do kąpieli wodnej małe porcje jonów, powodując bardzo drobne oscylacje oporności elektrycznej, zauważalne w pomiarze pomiędzy kończynami górnymi i dolnymi, a nawet wyłącznie pomiędzy kończynami górnymi. Zjawisko to ulega wzmocnieniu już w trakcie 1-szego zabiegu i dużemu wzmocnieniu w trakcie 10-tego zabiegu. Biorąc pod uwagę fakt, że fluktuacje przenoszą się wzdłuż mięśni, naczyń krwionośnych, nerwów i kręgosłupa, a w tym rdzenia i splotów przykręgosłupowych, należy przypuszczać, że będą działać na ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy.

Badania fizjometryczne (RR, temperatura, pletyzmografia)

Powyższe wnioski z przeprowadzonych badań oporności elektrycznej ciała w trakcie zabiegów uzmysławia zasięg niewielkich oscylacji prądowych jonizatora i stawia pytanie, czy bodźce te mogą wywołać odruchy regulacyjne w układzie sterowania ciśnieniem, częstotliwością tętna, symetrią przepływu włośniczkowego i temperaturą. W zakresie programu badań, u wszystkich pacjentów wykonano pomiar ciśnienia skurczowego RS, rozkurczowego RR oraz tętna przy pomocy elektronicznego miernika „Omron”(rys. 24a). Badanie symetrii temperatury oraz przepływu włośniczkowego wykonano na kończynach górnych przy pomocy urządzenia „Multiscan 2” (rys. 23a). Parametryzacji przebiegów dokonano przy użyciu programu komputerowego (rys. 23b).

Ciśnienie rozkurczowe po 1-szym zabiegu uległo zmniejszeniu od średniej wartości 83,3mmHg do 80,7 (bez cech istotności statystycznej), a po 10-tym zabiegu do wartości 69,9 (na poziomie istotności $p < 0,05$) (tab. 9).

Pomiary temperatury wykazały niewielką asymetrię wyników pomiędzy lewą i prawą ręką przed 1-szym zabiegiem. Dysproporcja ta uległa zmniejszeniu po 1-szym i 10-tym zabiegu (tab. 10, rys. 41).

Pomiary faz S1, S2, A i S1/S2 przepływu włośniczkowego wykazywały wyraźną asymetrię przed zabiegami. Nie uległy symetryzacji po 1-szym lecz dopiero po 10-tym zabiegu. Szczególnie wyraźnie wyrównały się proporcje amplitudy oraz współczynników S1/S2 (tab. 11, rys. 42), osiągając granicę poziomu istotności statystycznej.

Przedstawione wyniki potwierdzają przypuszczenia będąc podsumowaniem pomiarów międzykończynowej oporności elektrycznej (A,B,C), że spowodowane pracą jonizatora – pulsacyjne zmiany oporności elektrycznej obszarów, w których znajdują się autonomiczne ośrodki regulacji ciśnienia krwi i temperatury, będą wpływać regulacyjnie na wartości powyższych parametrów. Jak przedstawiono powyżej zabiegi spowodowały w grupie 30 zdrowych osób umiarkowane lecz statystycznie znamienne obniżenie wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego, spadek częstotliwości tętna, a także większą symetrię parametrów przepływu włośniczkowego i temperatury pomiędzy prawą i lewą kończyną.

Patrząc na powyższe mechanizmy regulacyjne i wyniki z punktu widzenia klinicysty daje się zauważyć przesłanki do wspomagającego zastosowania metody w leczeniu nadciśnienia tętniczego, zespołów algodystrofii, a w szczególności Reynaud, Sudecka i zespołu wibracyjnego. Dobrych efektów należy również oczekiwać w angiopatii cukrzycowej oraz chorobach niedokrwiennych (naczyniowych) kończyn. Należy jednak pamiętać, że

synergiczne zastosowanie urządzenia w leczeniu zdiagnozowanych i domniemanych chorób musi zawsze odbywać się za wiedzą i zgodą lekarza leczącego.

Zdecydowanym przeciwwskazaniem są tętniaki oraz stany zatorowo-zakrzepowe naczyń, szczególnie z obecnością potwierdzonych w USG skrzeplin wewnątrznaczyniowych. W przypadku posiadania przez pacjenta (w dowolnej lokalizacji) implantów naczyniowych lub stymulatorów, w stanach po zawałach, udarach mózgu, w przebiegu padaczki, kolagenoz, chorób nowotworowych i ostrych stanów zapalnych - bezwzględnie konieczna jest konsultacja z lekarzem.

Badania laboratoryjne

Mając świadomość potwierdzenia wpływu efektów jonowych kąpieli na zmiany oporności ciała, regulację ciśnienia krwi, częstotliwości tętna oraz przepływu włóscinkowego i symetrii temperatury – poddano ocenie skład jonowy wody przed i po zabiegach, a także stężenia tych samych jonów w surowicy krwi pacjentów. Metodyka pomiarów uwzględniała pomiary swoiste z zastosowaniem elektrody jonoselektywnej dla Mg, K, Ca, Fe, Cl, Na oraz nieswoiste, orientacyjne pomiary szerokopasmowe (25 częstotliwości, wybranych proporcjonalnie w przedziale 0 – 1MHz) z zastosowaniem spektrometru dielektrycznego „Diascan”.

Badania jonograficzne wody

Różnice uśrednionych wartości stężeń Mg, K, Ca, Fe, Cl, Na w wodzie w grupie badanej (n = 30) przed, po 1-szym i 10-tym zabiegu wykazywały zazwyczaj graniczne poziomy istotności statystycznej (za wyjątkiem żelaza i potasu) (tab. 65, 67; rys. 174, 175). Zaproponowano zatem określenie trendów poszczególnych wyników (tab. 66, 68): A(wzrost-spadek), B(spadek-wzrost), C(wzrost-wzrost), D(spadek-spadek), według wzoru (tab. 64).

Badania kalibracyjne kąpieli wodnej i jonizatora

Biorąc pod uwagę fakt, że proces elektrolizy powoduje reakcje elektrochemiczne pomiędzy produktami elektrolizy, a ciałem pacjenta i materiałem elektrod, przeprowadzono badania porównawcze, uwzględniające ocenę stężenia jonów Mg, K, Ca, Fe, Cl, Na w trzech konfiguracjach: (1) po zabiegach wykonywanych w ciągu 30 min bez pacjenta; (2) po zabiegach wykonywanych w ciągu 30 min z pacjentem; (3) po zabiegach wykonywanych w ciągu 30 min bez włączonego jonizatora (moczenie nóg). Wyniki zawierają tab. 69-70. Daje się zauważyć duże wyjściowe rozbieżności składu jonowego wody pobieranej z tego samego ujęcia w trzech różnych odstępach czasu, a poza tym:

- (1) w wodzie po zabiegu bez udziału pacjenta stwierdzono wzrost stężenia Mg, K, Fe oraz spadek poziomu Ca (zjawiska te są spowodowane reakcją oznaczonych w wodzie jonów z produktami elektrolizy i materiałem elektrod)
- (2) w wodzie po zabiegu z udziałem pacjenta stwierdzono niewielki wzrost stężenia K oraz spadek poziomu Mg, Ca, Fe
- (3) w wodzie po zabiegu bez działania jonizatora stwierdzono wzrost stężenia K, Ca oraz spadek poziomu Mg, Fe

Efekt dużego rozmycia wyników do granicy poziomu istotności statystycznej spowodowany był w dużej mierze niejednorodnością składu jonowego wody używanej do zabiegów, pomimo korzystania z jednego ujęcia wodnego. Podstawową zatem sugestią do ewentualnych dalszych prac nad metodą i uzyskania bardziej swoistych wyników jest konieczność wprowadzenia przez Dystrybutora sprzętu stabilizowanych kąpieli jonowych (woda destylowana z rozpuszczoną mianowaną ilością jonów).

Badania jonograficzne surowicy

Badania jonograficzne dla Mg, K, Ca, Fe, Cl, Na wykazały progresywny wzrost stężenia Mg, K, Ca po 1-szym i 10-tym zabiegu, natomiast Fe – wzrost po 1-szym i spadek po 10-tym (tab. 71, 73; rys. 178-179). Trendy przedstawiono w tabelach 72, 74.

Porównanie trendów zmian w wodzie i surowicy

Przeprowadzono porównanie stężeń jonów Mg, K, Ca, Fe, Cl, Na w wodzie i surowicy (tab. 75-76; rys. 180-181) stwierdzając, że stężenie magnezu po zabiegu nieznacznie spada w wodzie i rośnie w surowicy, potasu – rośnie w wodzie i surowicy, wapnia – rośnie w wodzie i surowicy, żelaza progresywnie spada w wodzie, a początkowo rośnie, później spada w surowicy, chloru – początkowo rośnie, później spada w surowicy, spada także w wodzie, sodu – nieznacznie rośnie w surowicy.

Przedstawione trendy o niskim poziomie istotności statystycznej mogą stanowić przesłankę istnienia wymuszonej wymiany jonowej pomiędzy osoczem krwi i kąpielą. Proces ten należało by jednak dokładnie zbadać stosując wspomniane powyżej, uzyskiwane laboratoryjnie roztwory mianowane, o określonej zawartości jonów.

Progresywny (Mg, K, Ca) lub oscylacyjny (Fe) wzrost stężenia niezbędnych dla życia jonów w surowicy jest zjawiskiem bardzo korzystnym. Jego mechanizm jest dość złożony i uwzględnia: (1) przenikanie niewielkich ilości jonów z kąpeli wodnej do krwi, (2) przede wszystkim jest jednak rezultatem procesów regulacyjnych na poziomie nerek (wchłanianie zwrotne), jelit (wchłanianie z pokarmu) oraz resorbcję z ustrojowych magazynów.

Prawidłowe stężenie wapnia, potasu i magnezu ma podstawowe znaczenie w funkcjonowaniu przewodnictwa nerwowego, synaptycznego i elektromechanicznego sprzężenia w płycie nerwowo-mięśniowej, a ich obniżenie wpływa na zwolnienie reakcji lub nadpobudliwość nerwową, mogąc powodować stany apatii lub pobudzenia nerwowego, jonozależne zaburzenia rytmu serca, bolesne kurcze i osłabienie mięśni szkieletowych.

Zabieg może być zatem suplementem bogatojonowej diety, szczególnie w stanach wyczerpania nerwowego lub wzmożonej, nerkopochodnej, czy skórnej utraty ważnych dla życia jonów. U osób zdrowych, jak wykazały badania, pod wpływem serii 10-ciu zabiegów dochodzi do chwilowym zwiększeniu, później niewielkiego spadku stężenia jonów Mg, K, Ca, przy czym ich stężenie po zabiegach jest zazwyczaj o kilkanaście procent wyższe niż wyjściowe. U osób z przewlekłymi chorobami nerek, przewodu pokarmowego i wątroby wielkość oscylacji jonowych jest trudniejsza do oszacowania, stąd winna być prowadzona za zgodą lekarza, najlepiej pod kontrolą stężenia wybranych jonów.

Duże znaczenie odgrywa również fakt przenikania jonów żelaza z kąpeli wodnej do krwioobiegu. Dowodem doświadczalnym był tutaj znamieny statystycznie spadek stężenia żelaza w wodzie i wzrost w surowicy krwi, porównując wartości przed i po zabiegu. Wskazaniem do zastosowania tej opcji działań regulacyjnych zabiegu są umiarkowane niedobory żelaza oraz łagodne postaci niedoborowej niedokrwistości, prowadzonej pod kontrolą liczby erytrocytów, stężenia hemoglobiny i żelaza. Należy jednak z całą mocą podkreślić, że brak lub nietypowe efekty po zabiegach są wskazaniem do konsultacji z lekarzem.

Badania dielektryczne wody

Badania dielektryczne przeprowadzono w hybrydowym kondensatorze pomiarowym urządzenia „Discan 1”, stosując 25 częstotliwości wybranych proporcjonalnie w paśmie 0 – 1MHz. Wyniki zawarte w tabelach 77 – 82 przedstawiono na wykresach 182 – 184. Badania wody przed zabiegiem (rys. 182) uwidaczniają dużą zbieżność parametryczną wykresów pod postacią „pęku krzywych”, nachylonych pod kątem ok. 30° do osi OX. Wykres parametrów

wody po pierwszym zabiegu wykazuje dobrą zbieżność parametryczną w „pęku krzywych”, których punkt początkowy znajduje się wyraźnie niżej, dając przebieg równoległy do osi OX. Wykresy danych po 10-tym zabiegu rozciągają się w szerokie pasmo.

Po uśrednieniu źródłowych parametrów dielektrycznych (z tab. 77-82) w tabeli 83 przedstawiono zależności na wykresie (rys. 185), gdzie uwidoczniła się krzywa uśrednionych parametrów przed rozpoczęciem zabiegów (serial1), nieznacznie przesunięta ku górze krzywa uśrednionych parametrów po 1-szym zabiegu (seria 2) i bardzo wyraźnie przesunięta ku górze krzywa uśrednionych parametrów po 10-tym zabiegu.

Przesunięcie krzywej parametrów dielektrycznych w funkcji częstotliwości może świadczyć o uwalnianiu się do kąpieli wodnej (po 10-tym zabiegu) dodatkowych substancji chemicznych o charakterze białkowym lub jonowym. Fakt ten może być przesłanką zbieżną z obserwacjami wielu pacjentów, którzy zauważali po zabiegach zmniejszanie się bólu i obrzęków zapalnych w reaktywnych i DNA-owych zapaleniach stawów. Zjawisko to należało by zbadać stosując testy immunologiczne i wysoko wybiórczą chromatografię cieczową.

Badania dielektryczne surowicy

Badania dielektryczne, tak jak powyżej, przeprowadzono w hybrydowym kondensatorze pomiarowym urządzenia „Discan 1”, stosując 25 częstotliwości wybranych proporcjonalnie w paśmie 0 – 1MHz. Wyniki źródłowe zawarto w tabelach 84 – 89 przedstawiono na wykresach 186 – 188. Wykres krzywych na podstawie danych źródłowych z surowic pobranych przed zabiegami jest szerokopasmowy (rys. 186). Rozkład krzywych na wykresie sporządzonym na podstawie danych z surowic po 1-szym zabiegu (rys. 187) uwidacznia dość wyraźne zwięźlenie pasma i koncentrację w dolnej części wykresu. Rozkład krzywych na wykresie sporządzonym na podstawie danych z surowic po 10-tym zabiegu (rys. 188) uwidacznia dość wyraźne rozwarstwienie na dwa węższe pasma, skoncentrowane w górnej i dolnej części pasma pierwotnego.

Po uśrednieniu źródłowych parametrów dielektrycznych (z tab. 84-89) w tabeli 90 przedstawiono zależności na wykresie (rys. 189), który uwidoczniał prawie całkowite nakładanie się na siebie pasm przed (serial1), po 1-szym (seria 2) i po 10-tym (seria 3) zabiegu. Wobec nakładania się wykresów przeprowadzono uśrednienia osobno w pęku górnym wykresu 188 (tab. 66, pacjenci nr. 11,12,13,14,17,18,19,20,22,24,25,26,29,30). Wyniki pęku górnego przedstawiono w tab. 91 i rys. 190, gdzie daje się zauważyć wysokie wartości parametrów krzywej (przed 1-szym zabiegiem – serial1), które wyraźnie obniżają się po pierwszym zabiegu (seria 2) i jeszcze bardziej po 10-tym zabiegu (seria 3). W tab. 92 przedstawiono wykresy krzywych stanowiące uśrednienie parametrów pacjentów (tab. 66, nr. 1,3,4,5,7,8,9,10,15,16,21,23) pęku dolnego (rys. 188). Wykres (rys. 191) przedstawia nieco niższy przebieg krzywej uśrednionej na podstawie surowic zbadanych przed 1-szym zabiegiem (seria 1), wyraźne obniżenie przebiegu krzywej po 1-szym zabiegu (seria 2) i jeszcze niższy przebieg krzywej po 10-tym zabiegu.

Przedstawione zjawiska mogą świadczyć o przesunięciach punktów izoelektrycznych niektórych białek osocza, bądź niewielkich, czynnościowych zmianach ich struktury trzecio i czwartorzędowej, wpływając między innymi na aktywność mechanizmów odporności nieswoistej. Zjawisko to może mieć związek z obserwowanym przez wielu pacjentów wzrostem odporności na zakażenia.

Badania cytometryczne

Badania cytometryczne wykonano w krwi pełnej 30 pacjentów, pobranej z żyły łokciowej z użyciem sprzętu jednorazowego, przed, po 1-szym i po 10-tym zabiegu. Wyniki źródłowe zebrane i uśrednione w tabelach (tab. 94 –102) uwidoczniły niewielkie fluktuacje liczby i wielkości krwinek czerwonych, białych i płytkowych, na granicy poziomu istotności statystycznej.

Podobnie jak w przypadku jonogramów, dane źródłowe (tab. 94 –102) zestawiono według wzorca trendów (tab. 93) i zamieszczono w (tab. 95, 96, 98, 99, 101, 103) oraz przedstawiono na wykresach (rys. 192-198). W obrębie trendów daje się zauważyć niewielki wzrost poziomu istotności statystycznej różnic pomiędzy średnimi parametrami przed, po 1-szym i 10-tym zabiegu. Z ciekawszych zjawisk można wymienić:

1. niewielki, średni spadek stężenia hemoglobiny (który rozkłada się na 4 dość przeciwstawne trendy, gdzie przy wyjściowo niższym stężeniu dochodzi do wzrostu, a przy wysokich – do niewielkiego spadku).
2. niewielki spadek, a później wzrost objętości krwinek czerwonych (który rozkłada się na 4 dość przeciwstawne trendy), który wydaje się korelować z wynikami badań mikroskopowych wykonywanych techniką ciemnego pola.
3. wzrost – później powrót do wartości wyjściowej poziomu hematokrytu (który rozkłada się na 4 dość przeciwstawne trendy)
4. niewielki wzrost, później niewielki spadek liczby płytek krwi (który rozkłada się na 4 dość przeciwstawne trendy)
5. wzrost liczby krwinek białych, szczególnie limfocytów i kwasochłonnych, przy równoczesnym spadku stężenia granulocytów obojętnochłonnych (który rozkłada się na 4 dość przeciwstawne trendy)

Zauważone trendy zmian liczby i wielkości krwinek białych (o granicznym poziomie istotności statystycznej) z jednej strony budzą uzasadnioną ostrożność interpretacyjną, z drugiej zaś mogą stanowić interesującą przesłankę do wytłumaczenia całego szeregu obserwowanych przez pacjentów efektów zmniejszania się odczynów alergicznych, obrzęków w przebiegu zapalenia stawów, ustępowania zaburzeń jonowych oraz zauważalnej poprawy odporności.

Zrozumiałe zainteresowanie budzą również zauważalne trendy zmian objętości komórek, głównie erytrocytów. Wydaje się to być zbieżne z prowadzonymi wcześniej badaniami w ciemnym polu mikroskopu optycznego. Może to stać się również przesłanką do przeprowadzenia w przyszłości badań czynnościowych z zastosowaniem pulsoksymetru.

Podsumowanie

Próba zastosowania każdej nowej metody terapii budzi cały szereg uzasadnionych obaw i kontrowersji, tym silniejszych im mniej pragmatycznie opisywane były dotychczasowe efekty jej działania. Przedstawione opracowanie jest próbą bardziej obiektywnego i wielopłaszczyznowego oszacowania wybranych efektów wywoływanych w organizmie przez jednokomorową kąpiel wodno-elektryczną, pretendującą do zajęcia miejsca wśród standardowych metod fizykoterapii.

Zastosowany w badaniach klinicznych pomiar oporności elektrycznej pomiędzy kończynami (w szczególności górnymi), jest pomiarem nie związanym bezpośrednio z kąpielą wodną i jonizatorem, ponieważ jego obszar oddzielony jest od przestrzeni fluktuacji jonowych skórą oraz dużą liczbą powięzi, błon międzyzrazikowych i międzykomórkowych, które hamują ruch ładunków elektrycznych. W początkowej fazie zabiegu zapis oporności elektrycznej jest dość regularny, natomiast od połowy zaczynają się w nim pojawiać drobne

fluktuacje, związane z prądami jonowymi w kąpeli wodnej. Daje się zauważyć, że zmiany początkowo łagodne, później coraz intensywniejsze, układają się w fale o małej i średniej amplitudzie, dowodząc, że prądy jonowe w wannie wpływają na odległy o przeszło metr i oddzielony licznymi błonami biologicznymi obszar kończyn górnych. Po 10-tym zabiegu, znacznie wzrastała amplituda i polimorfizm oscylacji, począwszy od fal drobnych i średnich, skończywszy na dużych i bardzo dużych. Zarejestrowane wahania przewodności elektrycznej w przestrzeni wzdłuż kręgosłupa oraz w kierunku poprzecznym, pomiędzy splotami barkowymi, prawdopodobnie wywołują również oscylacyjne procesy jonowe w ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym.

Podsumowując w kilku słowach międzykończynowe pomiary oporności elektrycznej można zauważyć, że z warstwy rogowej naskórka kończyny dolnej, w sposób naturalny (bez pomocy jonizatora), uwalniają się do kąpeli wodnej małe porcje jonów, powodując bardzo drobne oscylacje oporności elektrycznej, zauważalne jednak w pomiarze pomiędzy kończynami górnymi i dolnymi, a nawet wyłącznie pomiędzy kończynami górnymi. Zjawisko to ulega wzmocnieniu pod wpływem jonizatora już w trakcie 1-szego zabiegu i dużemu wzmocnieniu w trakcie 10-tego zabiegu. Biorąc pod uwagę fakt, że fluktuacje przenoszą się w górę wzdłuż mięśni, naczyń krwionośnych, nerwów i kręgosłupa, a w tym rdzenia i splotów przykręgosłupowych, należy przypuszczać, że będą działać na ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy.

Przeprowadzone badania ciśnienia, tętna oraz symetrii przepływu włóscizkowego i temperatury (przed, po 1-szym i 10-tym zabiegu) potwierdzają przypuszczenia że spowodowane pracą jonizatora – pulsacyjne zmiany oporności elektrycznej (lub fale przewodnictwa jonowego) w obszarach, gdzie znajdują się autonomiczne ośrodki regulacji ciśnienia krwi i temperatury, wpływają regulacyjnie na wartości wymienionych parametrów. Zabiegi spowodowały w grupie 30 zdrowych osób umiarkowane lecz statystycznie znamienne obniżenie wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego, spadek częstotliwości tętna, a także większą symetrię parametrów przepływu włóscizkowego i temperatury pomiędzy prawą i lewą ręką.

Patrząc na uzyskane wyniki z punktu widzenia mechanizmów regulacyjnych daje się zauważyć przesłanki do wspomagającego zastosowania metody w leczeniu nadciśnienia tętniczego, zespołów algodystroficznych (np. Sudecka) i zespołów naczynioruchowych typu Reynaud lub naczyniowej postaci zespołu wibracyjnego. Dobrych efektów należy również oczekiwać w angiopatii cukrzycowej oraz chorobach niedokrwiennych (naczyniowych) kończyn. Należy jednak pamiętać, że synergiczne zastosowanie urządzenia w leczeniu zdiagnozowanych jak i domniemyanych chorób musi zawsze odbywać się za wiedzą i zgodą lekarza leczącego.

Zdecydowanym przeciwwskazaniem do zastosowania terapii są tętniaki oraz stany zatorowo-zakrzepowe naczyń, szczególnie z obecnością potwierdzonych w USG skrzeplin wewnątrznaczyniowych. W przypadku posiadania przez pacjenta (w dowolnej lokalizacji) implantów naczyniowych lub stymulatorów, w stanach po zawałach, udarach mózgu, w przebiegu padaczki, zespołów WPW, kolagenoz, chorób nowotworowych i ostrych stanów zapalnych - bezwzględnie konieczna jest konsultacja z lekarzem.

Badania jonograficzne wody używanej do zabiegów charakteryzowały się dużym rozmyciem wyników (na granicy poziomu istotności statystycznej) co spowodowała fluktuacja składu jonowego wody w sieci wodociągowej, pomimo korzystania z jednego ujęcia wodnego. Podstawową zatem sugestią do ewentualnych dalszych prac nad metodą i uzyskania bardziej swoistych wyników jest konieczność wprowadzenia przez Dystrybutora sprzętu zestawów stabilizowanych kąpeli jonowych (woda destylowana z rozpuszczoną mianowaną ilością jonów). Progresywny (dla Mg, K, Ca) lub oscylacyjny (dla Fe) wzrost stężenia niezbędnych dla życia jonów w surowicy jest zjawiskiem bardzo korzystnym. Jego

mechanizm jest dość złożony i uwzględnia: (1) przenikanie niewielkich ilości jonów z kąpieli wodnej do krwi, (2) przede wszystkim jest jednak rezultatem procesów regulacyjnych na poziomie nerek (wchłanianie zwrotne), jelit (wchłanianie z pokarmu) oraz resorpcję z ustrojowych magazynów.

Prawidłowe stężenie wapnia, potasu i magnezu ma podstawowe znaczenie dla funkcjonowania przewodnictwa nerwowego, synaptycznego i elektromechanicznego sprzężenia w płycie nerwowo-mięśniowej, a obniżenie ich poziomu wpływa na zwolnienie reakcji lub nadpobudliwość nerwową, prowadząc do apatii lub pobudzenia nerwowego, jonozależnych zaburzeń rytmu serca, bolesnych kurczy i osłabienia mięśni szkieletowych.

Zabieg może być zatem suplementem bogatojonowej diety, szczególnie w stanach wyczerpania nerwowego lub wzmożonej, nerkopochodnej, czy skórnej utraty ważnych dla życia jonów. U osób zdrowych, jak wykazały badania, pod wpływem serii 10-ciu zabiegów dochodziło do chwilowego zwiększenia, później niewielkiego spadku stężenia jonów Mg, K, Ca, przy czym ich stężenie po zabiegach było zazwyczaj o kilkanaście procent wyższe niż wyjściowe. U osób z przewlekłymi chorobami nerek, przewodu pokarmowego i wątroby wielkość oscylacji jonowych jest trudniejsza do oszacowania, stąd winna być prowadzona za zgodą lekarza, najlepiej pod kontrolą stężenia wybranych jonów.

Duże znaczenie odgrywa również fakt przenikania jonów żelaza z kąpieli wodnej do krwioobiegu. Dowodem doświadczalnym był tutaj znamieny statystycznie spadek stężenia żelaza w wodzie i wzrost w surowicy krwi, porównując wartości przed i po zabiegu. Wskazaniem do zastosowania zabiegu w tym przypadku są umiarkowane niedobory żelaza oraz łagodne postaci niedoborowej niedokrwistości, której leczenie powinno się odbywać pod kontrolą liczby erytrocytów, stężenia hemoglobiny i żelaza. Należy jednak z całą mocą podkreślić, że brak lub nietypowe efekty po zabiegach są wskazaniem do konsultacji z lekarzem.

Zaobserwowane w kolejnym badaniu laboratoryjnym przesunięcie krzywej parametrów dielektrycznych wody w funkcji częstotliwości może świadczyć o uwalnianiu się do kąpieli wodnej (po 10-tym zabiegu) dodatkowych substancji chemicznych o charakterze białkowym lub jonowym. Fakt ten może być przesłanką zbieżną z obserwacjami wielu pacjentów, którzy zauważali po zabiegach zmniejszanie się bólu i obrzęków zapalnych w reaktywnych i DNA-owych zapaleniach stawów. Podobne zjawiska zaobserwowano w surowicy, co może świadczyć o przesunięciach punktów izoelektrycznych niektórych białek osocza, bądź niewielkich, czynnościowych zmianach ich struktury trzecio i czwartorzędowej, wpływając między innymi na aktywność mechanizmów odporności nieswoistej. Zjawisko to może mieć związek z obserwowanym przez wielu pacjentów wzrostem odporności na zakażenia i należało by je zbadać stosując wysoko wybiórczą chromatografię cieczową oraz testy immunologiczne.

Interesujące okazały się również trendy zmian liczby i wielkości krwinek białych (o granicznym poziomie istotności statystycznej), które z jednej strony budzą uzasadnioną ostrożność interpretacyjną, z drugiej zaś mogą stanowić interesującą przesłankę do wytłumaczenia całego szeregu obserwowanych przez pacjentów efektów zmniejszania się odczynów alergicznych, obrzęków w przebiegu zapalenia stawów, ustępowania zaburzeń jonowych oraz zauważalnej poprawy odporności.

Zrozumiałe zainteresowanie budzą również zauważalne trendy zmian objętości erytrocytów. Wyniki wydają się tu być zbieżne z prowadzonymi wcześniej badaniami w ciemnym polu mikroskopu optycznego i mogą stać się przesłanką do przeprowadzenia w przyszłości badań czynnościowych z zastosowaniem pulsoksymetru.

Aktualnie zebrane naukowe dowody działań regulacyjnych urządzenia „Detox System” oraz spostrzeżenia pacjentów znajdujące odzwierciedlenie w trendach wyników pomiarowych o granicznym poziomie istotności statystycznej, rekomendują z pewnością

aktualne zastosowanie urządzenia „Detox System” do zabiegów rehabilitacji w odnowie biologicznej, czyli u pacjentów z pokarmowymi i inwolucyjnymi niedoborami jonowymi, w stanach wyczerpania psycho-somatycznego, u sportowców oraz u rekonwalescentów (pod warunkiem przestrzegania przeciwwskazań lekarskich), a pod kontrolą lekarza w obszarach poważniejszych stanów chorobowych z obszaru reumatologii, ortopedii i rehabilitacji.

Drugim możliwym obszarem zastosowania jest pomocniczy udział urządzenia w leczeniu schorzeń neurologicznych i internistycznych pod warunkiem ścisłej współpracy z lekarzem. Biorąc jednakże pod uwagę fakt zarejestrowania w przeprowadzonych badaniach całego spektrum interesujących zjawisk regulacyjnych oraz brak usystematyzowanego materiału publikacyjnego w tej dziedzinie, planowane jest wdrażanie kolejnych programów badawczych, tym razem w wyselekcjonowanych grupach patologii, natomiast przedstawiona metodyka pomiarów będzie stopniowo ewoluować w kierunku stworzenia i upowszechnienia kontrolno-pomiarowego standardu monitorowania rezultatów działania metody.