

STRESZCZENIE

Wprowadzenie

Zaburzenia skroniowo-żuchwowe (ZSŻ) obejmują nieprawidłowe funkcjonowanie mięśni żucia, stawów skroniowo-żuchwowych i okolicznych struktur. Jest to schorzenie o trudnej i wieloczynnikowej etiologii. W ostatnich latach wzrasta liczba pacjentów, zgłaszających się do leczenia protetycznego z powodu bólowej postaci ZSŻ. Podstawowe leczenie polega na zastosowaniu aparatów nazwanych szynami okluzyjnymi, natomiast celem fizjoterapeutycznego leczenia wspomagającego dysfunkcji jest likwidacja lub złagodzenie bólu mięśni żucia i/lub stawów skroniowo-żuchwowych, jak również przywrócenie sprawności czynnościowej układu stomatognatycznego (US).

Zastosowanie fal o częstotliwości radiowej obecnie stosowane jest coraz szerzej w terapii relaksacyjnej i przeciwbólowej mięśni szkieletowych w ortopedii czy traumatologii i może stać się ważną, dodatkową metodą stosowaną w rehabilitacji układu mięśniowo-stawowego narządu żucia. Główną zasadą ich działania jest wykorzystanie energii cieplnej, która oddziałuje korzystnie na tkanki organizmu. Wytwarzane podczas promieniowania ciepło sprzyja łagodzeniu odczuwanych dolegliwości bólowych i obniżaniu nadmiernych napięć mięśniowych, pobudzeniu układu krążenia krwi i limfatycznego oraz zwiększeniu transportu tlenu i lepszemu metabolizmowi tkankowemu. Metoda ta odpowiada również za przekrośny transport związków aktywnych, uzyskując efekt przeciwzapalny, przeciwbólowy, a także przeciwobrzękowy. Zabiegi z wykorzystaniem radiofrekwencji są bezpieczne, a efekt terapeutyczny jest uzależniony od oporności biologicznej tkanek.

Obecnie prądy radiofrekwencyjne stosowane są w leczeniu bólów kręgosłupa, szczególnie odcinka lędźwiowego, w bólach stawów oraz w neuralgii nerwu trójdzielnego ze względu na ich udowodnioną skuteczność oraz brak skutków ubocznych. Dane literaturowe wskazują również na możliwość stosowania fal radiowych, jako alternatywnej procedury w leczeniu przewlekłych, klasterowych bólów głowy. Wśród coraz liczniejszych publikacji dotyczących korzystnego wpływu radiofrekwencji na uszkodzone tkanki układu mięśniowo-stawowego można znaleźć tylko nieliczne dane o jej korzystnych efektach terapeutycznych u pacjentów z dolegliwościami bólowymi w okolicy głowy i szyi.

Przeciwwskazania do zastosowania tych zabiegów to; ciąża, obecność w ciele metalowych wszczepów, elektroniczne implanty, rozrusznik serca i otwarte rany. Przeciwwskazanie stanowią również choroby ogólne, takie jak nowotwory, padaczka, gruźlica, psychozy, choroby skóry, choroby tarczycy w stanie ostrym, nadczynność tarczycy, choroba Sudecka, zanik płamisty, zakrzepowe zapalenie żył, zaćma i zaburzenia czucia.

Sonoforeza z kolei to zabieg z użyciem ultradźwięków, czyli drgań mechanicznych przekraczających zakres częstotliwości słyszalnej dźwięków, czyli powyżej 20 kHz. Za pomocą specjalnej głowicy emitującej ultradźwięki do głębokości 30 mm wprowadzane są aktywne składniki o działaniu przeciwbólowym i przeciwzapalnym. Jest metodą często stosowaną w rehabilitacji fizjoterapeutycznej układu mięśniowo-szkieletowego. Sonoforeza powoduje uszczelnienie naczyń krwionośnych, co skutkuje zwiększeniem aktywności działania

tych leków na poziomie zmian w układzie jonowym w chorobowo zmienionych tkankach. Ponadto wpływa na poprawę przepływu krwi, wzrost przepuszczalności błon komórkowych, aktywację metabolizmu komórkowego i zwiększenie oddychania komórkowego. Poprawie ulega także przepływ limfy, zwiększa się poziom pH zakwaszonych tkanek oraz produkcja kolagenu i elastyny. W konsekwencji dochodzi do regeneracji chorobowo zmienionych mięśni i stawów. Ponadto efekt cieplny wpływa korzystnie na rozluźnienie nadmiernie napiętych mięśni. Wskazaniem do zastosowania sonoforezy są bólowe postaci ZSŻ, przebiegające z dolegliwościami bólowymi mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych.

Przeciwwskazania do przeprowadzenia zabiegów sonoforezy to: ciąża i karmienie piersią, obecność rozrusznika serca, choroby krążenia, nowotwory, a także wysoka gorączka.

W piśmiennictwie odnaleziono jedynie pojedyncze doniesienia o stosowaniu prądów o częstotliwości radiowej w rehabilitacji dysfunkcji narządu żucia, a badania porównawcze skuteczności zabiegów radiofrekwencji i sonoforezy w leczeniu wspomagającym bólowej postaci ZSŻ nie zostały dotychczas przeprowadzone. Stało się to inspiracją do podjęcia niniejszego projektu badawczego.

Założenia i cel pracy

Podstawowym celem pracy było uzyskanie danych, popartych wynikami badań, na temat skuteczności zastosowania nowej, nie stosowanej dotąd we wspomagającym leczeniu fizjoterapeutycznym bólowych postaci ZSŻ metody radiofrekwencji, jako alternatywy w stosunku do jednej z często stosowanych metod leczenia wspomagającego, którą jest sonoforeza z użyciem leków przeciwbólowych.

Koncepcja pracy zakładała, że jednym z głównych kryteriów analizy porównawczej różnych metod wspomagającego leczenia fizjoterapeutycznego była ocena dynamiki zmniejszania się dolegliwości bólowych w obszarze mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych i spadku nadmiernego napięcia mięśniowego, jak również ewaluacja powrotu do sprawności funkcjonalnej stawów skroniowo-żuchwowych.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, badania przeprowadzone według niniejszych założeń poszukiwały odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy zastosowanie prądów o częstotliwości radiowej, jako metody wspomagającego leczenia fizjoterapeutycznego w przypadku bólowych postaci ZSŻ, może spowodować możliwie szybkie zmniejszenie lub ustąpienie dolegliwości bólowych i nadmiernego napięcia mięśni żucia oraz poprawę funkcjonowania stawów skroniowo-żuchwowych?
2. Która z badanych metod wykaże większą skuteczność w eliminacji bólu spowodowanego nadmiernym napięciem mięśni żwaczowych oraz zaburzeniami w stawach skroniowo-żuchwowych?
3. Jak przedstawia się skuteczność obu badanych metod w eliminacji bólu mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych w zależności od płci?
4. Czy w związku z powyższym radiofrekwencja, jako nowa, niestosowana dotąd w stomatologii metoda wspomagającego leczenia fizjoterapeutycznego bólowej postaci ZSŻ może stanowić skuteczną alternatywę dla dotychczas stosowanych metod terapeutycznych?

Material i metodyka badań

Badanie obejmowało 100 pacjentów z terenu województwa małopolskiego obojga płci (69 kobiet i 31 mężczyzn) w wieku 20 – 42 lat (średnia wieku pacjentów – 32 lata), którzy zgłosili się do protetycznego leczenia z powodu bólowej postaci ZSŻ do Poradni Protetyki Stomatologicznej Instytutu Stomatologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w okresie od maja 2019 roku do grudnia 2020 roku. Część niniejszego projektu badawczego realizowana była w okresie pandemii COVID-19. Kwalifikacja pacjentów do projektu dokonywana była w oparciu o wyniki badań podmiotowego oraz wstępnego klinicznego, uwzględniających kryteria diagnostyczne DC/TMD, poprzedzonych podmiotowym badaniem ankietowym oraz analizę wyników badań dodatkowych.

Pacjenci podzieleni byli na 2 grupy, po 50 chorych. Przydział pacjentów do obu grup odbywał się naprzemiennie, zgodnie z kolejnością zgłaszania się do leczenia i zgodnie z wykluczeniem przeciwwskazań do obu zabiegów. Docelowo nie spowodowało to zasadniczych różnic płci przydzielanych pacjentów.

Kryterium włączenia do badań stanowiły: postać bólowa ZSŻ, przebiegająca z patologicznym wzrostem napięcia mięśni żucia i/lub objawami ze strony stawów skroniowo-żuchwowych w odpowiednim przedziale wiekowym, dobry ogólny stan zdrowia, wykluczenie przeciwwskazań do zastosowania zabiegów radiofrekwencji i sonoforezy, zgoda pacjentów na udział w realizacji projektu badawczego.

Kryterium wyłączenia z badań to: wola rezygnacji z kontynuacji badań, progresja ZSŻ w postać bardziej zaawansowaną (np. przemieszczenie krążka stawowego z zablokowaniem), wystąpienie ciąży, konieczność wprowadzenia w obręb ciała metalowych implantów, wystąpienie schorzeń ogólnych, uniemożliwiających kontynuację udziału w badaniach.

W grupie I, badanej (N-50), przeprowadzono 10 wspomagających zabiegów fizjoterapeutycznych z zastosowaniem prądów o częstotliwości radiowej z użyciem głowicy bipolarnej na obszarze mięśni żucia (mięśnie żwacze i przednia część mięśni skroniowych) oraz stawów skroniowo-żuchwowych. Grupa II, porównawcza, obejmowała 50 pacjentów, u których przeprowadzono 10 zabiegów na tym samym obszarze z użyciem sonoforezy i leku przeciwbólowego w postaci żelu.

Badania prowadzone były zgodnie z wytycznymi Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego, wydanymi w opinii nr 1072.6120.116.2018 z dnia 22 czerwca 2018 roku.

Dominujące objawy dysfunkcji narządu żucia zgłaszane przez pacjentów zakwalifikowanych do obu grup to: ból mięśni lub/i stawów skroniowo-żuchwowych, zaburzenia zakresu i symetrii ruchów żuchwy, objawy akustyczne w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych, trudności w żuciu pokarmów, którym towarzyszył długotrwały, nadmierny poziom napięcia mięśni żucia.

U wszystkich badanych przeprowadzono badanie: podmiotowe, podstawowe badanie stomatologiczne, specjalistyczne badanie czynnościowe narządu żucia oraz badania dodatkowe (ocena natężenia bólu mięśni lub/i stawów skroniowo-żuchwowych oraz badania ultrasonograficzne stawów). Pacjenci oceniali stopień nasilenia bólu mięśni żucia i stawów

skroniowo-żuchwowych z użyciem połączonych skal VAS+ VNRS, gdzie 0 oznacza brak bólu, a 10 – ból nie do wytrzymania.

Specjalistyczne badanie czynnościowe narządu żucia obejmowało: ocenę zakresu i symetrii ruchów żuchwy, analizę toru odwodzenia żuchwy, badanie palpacyjne mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych, weryfikację natężenia dolegliwości bólowych mięśni lub/i stawów z użyciem skali VAS+VNRS podczas ruchów żuchwy, jak i wywołanych palpacją, ocenę objawów akustycznych w obrębie stawów, a także ocenę warunków okluzyjnych uzębienia pacjentów w okluzji centralnej i pozacentralnej oraz analizę wyników badań dodatkowych (USG stawów skroniowo-żuchwowych i mięśni).

Powyższe badania kliniczne przeprowadzono dwukrotnie (z wyjątkiem badania ultrasonograficznego), tj. w chwili rozpoczęcia leczenia oraz tydzień po wykonaniu ostatniego wspomagającego zabiegu fizjoterapeutycznego.

Zabiegi z użyciem prądów o częstotliwości radiowej wykonywane były z użyciem głowicy bipolarnej, o częstotliwości 3-5 MHz i mocy 3W/cm². Czas każdego zabiegu wynosił 20 min, (10 min na staw skroniowo-żuchwowy i 10 min na mięśnie żucia). Głowica z żelom do USG prowadzona była obustronnie w sposób dynamiczny.

Zabiegi sonoforezy przeprowadzane były z użyciem głowicy o częstotliwości 1 MHz i mocy 1,25 W/cm² z użyciem substancji aktywnej Diclofenac w postaci 2,5% żelu (Voltaren). Czas zabiegu wynosił po 10 min na każdy obszar (mięśnie żucia i stawy skroniowo-żuchwowe). Głowica prowadzona była obustronnie w sposób dynamiczny, współczynnik wypełnienia wynosił 80%.

Fizjoterapeutyczne zabiegi wspomagające (radiofrekwencja i sonoforeza) były wykonywane w obu grupach codziennie lub co drugi dzień, z wyjątkiem dni wolnych. Zabiegi fizjoterapeutyczne przeprowadzane były w okresie wykonawstwa aparatów okluzyjnych.

Ocena wyników badań przeprowadzana została w oparciu o szczegółową i wnikliwą analizę wyników badań: podmiotowego, czynnościowego narządu żucia – oceniającego sprawność funkcjonalną poszczególnych elementów układu stomatognatycznego (zakres i symetria ruchów żuchwy podczas odwodzenia i ruchów bocznych, tor odwodzenia żuchwy, wyniki badania palpacyjnego mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych, ocena objawów akustycznych w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych) oraz w szczególności analizę spadku natężenia dolegliwości bólowych mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych.

Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu pakietu statystycznego R (wersja 4.1.1) w systemie Windows 10 x64 (build 19044), z wykorzystaniem pakietów effectsize, report, ggstatsplot i psych. Za poziom istotności testów statystycznych uznano $\alpha=0,05$.

Dla zmiennych na skali porządkowej opis badanego zbioru i wyciągnięcie wniosków na temat prób przeprowadzono za pomocą zgrupowanych statystyk opisowych. W tym celu użyto metody wbudowanej *describeBy()* pakietu {psych} (Revelle). Dodatkowo przeprowadzono badanie normalności w oparciu o test Shapiro-Wilka z uwzględnieniem statystyki testu *W* wraz ze wskazaniem istotności *p* (metoda *shapiro.test()* pakietu {stats}).

Zmienne na skali nominalnej przeanalizowano parami w postaci tabel kontyngencji ze wskazaniem liczby pacjentów z zaburzeniami przed i po leczeniu oraz ilorazów szans.

Efektywność leczenia zbadano za pomocą testu proporcji (Wilson, Newcombe).

W celu zbadania zmiennych zależnych z liczbą grup więcej niż dwie użyto parametrycznej jednoczynnikowej analizy wariancji dla pomiarów powtarzalnych. W tym celu zastosowano test Fishera z obliczeniem wielkości efektu w postaci $\hat{w}_p^2$.

Graficzna wizualizację różnic pomiędzy grupami przedstawiono w postaci kombinacji wykresów skrzypcowych wraz rozproszonymi według osi pionowej punktami danych obserwacji międzyobiektowych ze szczegółami statystycznymi zawartymi na wykresie jako podtytuł. W tym celu użyto metody *grouped_withinstats()* dla zmiennych zależnych zgrupowanych z pakietu {ggstatsplot} (Patil). Do wizualizacji rozkładu natężenia dolegliwości bólowych mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych przed leczeniem wykorzystano wykresy skumulowane kolumnowe. Porównanie skuteczności w eliminacji bólu mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych z zastosowaniem obu metod uwidoczniło na wykresach liniowych ze znacznikami, natomiast wyniki badań podmiotowego i czynnościowego przedstawiono na wykresach kolumnowych grupowanych.

Wyniki badań

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że zarówno metoda radiofrekwencji, jak i sonoforezy, zastosowane w grupie pacjentów z bólową postacią ZSŻ, pozwala na osiągnięcie pozytywnych wyników leczenia poprzez poprawę parametrów klinicznych, zniesienie dolegliwości bólowych mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych oraz nadmiernych napięć mięśniowych, a także odciążenie i dzięki temu powrót do sprawności funkcjonalnej stawów skroniowo-żuchwowych. Jednocześnie metoda radiofrekwencji dała nieco lepszy efekt leczniczy w przypadku bólu z okolic stawów skroniowo-żuchwowych oraz nieprawidłowego zakresu ruchów bocznych żuchwy, a sonoforeza okazała się nieznacznie bardziej skuteczna w redukcji bólu pochodzącego z obszaru mięśni żucia, jak również ustąpienia objawów świadczących o występowaniu parafunkcji.

Zastosowanie obu metod powołało na statystycznie istotną redukcję stanów bólowych w każdym punkcie pomiarowym po rozpoczęciu leczenia. Dla obu metod charakterystyczną cechą był bardziej wyraźnie większy poziom redukcji stanów bólowych przy większej punktacji początkowej w skali VAS+VNRS.

Jednakże w przypadku kobiet większą skutecznością w obniżaniu poziomu bólu mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych wykazała się metoda radiofrekwencji. Jednocześnie szybkość redukcji bólu w po zastosowaniu radiofrekwencji okazały się większe w porównaniu do sonoforezy, zarówno dla całej grupy, jak i dla obu podgrup płciowych. Oznacza to, że użycie fal radiowych jest godne polecenia w bólowej postaci ZSŻ.

Wnioski

Analiza wyników badań, uzyskanych w toku realizacji niniejszego projektu, umożliwia sformułowanie następujących wniosków co do możliwości i skuteczności zastosowania prądów radiofrekwencyjnych we wspomagającym leczeniu fizjoterapeutycznym ZSŻ:

1. Zastosowanie prądów o częstotliwości radiowej, jako metody wspomagającego leczenia fizjoterapeutycznego w przypadku bólowych postaci ZSŻ, powoduje zmniejszenie lub ustąpienie dolegliwości bólowych mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych, redukcję nadmiernego napięcia mięśni żwaczowych oraz poprawę funkcjonowania stawów skroniowo-żuchwowych, co daje podstawy do pozytywnej oceny tej metody leczenia wspomagającego.
2. Porównanie dwóch metod zastosowanych w celu złagodzenia dolegliwości bólowych związanych z ZSŻ wykazało, że metoda radiofrekwencji dała lepszy efekt leczniczy w przypadku bólu lokalizującego się w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych, a sonoforeza okazała się bardziej skuteczna w eliminacji bólu pochodzącego z obszaru mięśni żucia.
3. Analiza wyników badań natężenia dolegliwości bólowych mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych wykazały, że w przypadku kobiet większą skutecznością w obniżaniu poziomu bólu wykazała się metoda radiofrekwencji. Jednocześnie szybkość redukcji bólu po zastosowaniu fal radiowych okazały się większe w porównaniu do sonoforezy, zarówno dla całej grupy, jak i dla obu podgrup płciowych.
4. W związku z powyższym można stwierdzić, że radiofrekwencja, jako nowa, niestosowana dotąd w stomatologii metoda wspomagającego leczenia fizjoterapeutycznego bólowej postaci ZSŻ, może stanowić skuteczną alternatywę dla dotychczas stosowanych metod fizjoterapeutycznych.