

U n i w e r s y t e t J a g i e l l o Ń s k i
Collegium Medicum
Wydział Lekarski

Małgorzata Pihut

**WPŁYW STOSOWANIA CZASOWYCH SZYN OKLUZYJNYCH
NA BIOMECHANICZNE WARUNKI ŻUCIA W LECZENIU
ZABURZEŃ CZYNNOŚCIOWYCH UKŁADU
STOMATOGNATYCZNEGO**

Bibl. Medyczna CM UJ



1816020095

Rozprawa doktorska

**Katedra i Zakład Protetyki Stomatologicznej Instytutu Stomatologii
Collegium Medicum
Uniwersytetu Jagiellońskiego**

**Kierownik Katedry i Promotor Pracy
Prof. dr hab. Stanisław Majewski**

Kraków 2002

Podziękowanie

Składam serdeczne podziękowania

Panu Prof. dr hab. Stanisławowi Majewskiemu

za życzliwość, pomoc i cenne uwagi

podczas przygotowania tej pracy.

Dziękuję również

Panu inż. dr hab. Wiesławowi Chładkowi

za otrzymaną pomoc merytoryczną.

Spis treści

WPROWADZENIE	6
ROZDZIAŁ 1	
PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA.....	9
1. Biomechanika żuchwy	
1. Czynniki wpływające na pracę mięśni żwaczowych.....	13
2. Szyny okluzyjne i mechanizm ich działanie na zęby, mięśnie i stawy skroniowo-żuchwowe.....	18
3. Siły zgryzowe generowane w układzie stomatognatycznym.....	22
4. Udział czynnika psychicznego w etiologii zaburzeń czynnościowych.....	27
ROZDZIAŁ 2	
CEL PRACY.....	30
ROZDZIAŁ 3	
MATERIAŁ I METODY BADAŃ.....	32
1. Metodyka badania klinicznego.	
2. Metodyka pomiarów maksymalnych sił zgryzowych.....	40
3. Testy psychologiczne.....	44
4. Metodyka analizy statystycznej.....	46
ROZDZIAŁ 4	
WYNIKI BADAŃ.....	48
1. Wyniki badań klinicznych.	
2. Wyniki pomiarów maksymalnych sił zgryzowych.....	52
2.1 Wyniki pomiarów maksymalnych sił zgryzowych w okolicy zębów siecznych.	
2.2 Wyniki pomiarów maksymalnych sił zgryzowych w okolicy lewych trzonowców.....	59
2.3 Wyniki pomiarów maksymalnych sił zgryzowych w okolicy prawych trzonowców.....	65
2.4 Analiza porównawcza maksymalnych sił zgryzowych dla prawych i lewych trzonowców.....	73

2.5 Analiza porównawcza maksymalnych sił zgryzowych w grupie kontrolnej.	74
3. Wyniki testowych badań psychologicznych.....	78
3.1 Wyniki oceny lęku jako aktualnego stanu oraz lęku jako cechy osobowości.	
3.2 Wyniki oceny depresji.....	80
3.3 Wyniki oceny sposobów radzenia sobie ze stresem.....	82
ROZDZIAŁ 5	
OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA.....	86
1.Omówienie i dyskusja wyników przeprowadzonych badań.	
WNIOSKI.....	94
STRESZCZENIE.....	95
PIŚMIENICTWO.....	100

WPROWADZENIE

Układ stomatognatyczny jest szczególnym narządem u człowieka ze względu na jego złożoną budowę anatomiczną, ścisłą zależność morfologii od wykonywanych czynności oraz wielorakie funkcje, z których większość jest związana z procesem pobierania pokarmów i oddychania, fonacją, artykulacją i emisją głosu oraz wyrażaniem emocji psychicznych. Czynności te są wynikiem harmonijnego współdziałania zębów, tkanek przyzębia, gruczołów ślinowych, mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych w pełnej koordynacji przez ośrodkowy układ nerwowy na drodze odruchowych mechanizmów regulacyjnych. Układ stomatognatyczny stanowi przykład, w którym czynność jednych elementów składowych jest uzależniona lub bezpośrednio wpływa na działanie pozostałych. Dzieje się tak zarówno w warunkach fizjologicznych jak i w zaburzeniach morfologii i czynności narządu żucia (28, 47, 62, 90, 107).

Zaburzenia czynnościowe narządu żucia to szeroko rozumiany zespół zmian obejmujący nieprawidłowości wzajemnej relacji zębów przeciwstawnych, mięśni biorących udział w artykulacji żuchwy oraz stawów skroniowo-żuchwowych (44,62,107).

Głównymi przyczynami powodującymi te zaburzenia są wrodzone i nabyte wady zgryzu (w tym również pochodzenia jatrogennego), braki uzębienia zwłaszcza w strefach podparcia zwarciovego, uprawianie parafunkcji zwarciovych i niezwarciowych, przebyte urazy w obrębie twarzy i głowy oraz długotrwały stan napięcia psychicznego (1, 27, 44, 46, 62, 107).

Nieprawidłowe kontakty okluzyjne zębów przeciwstawnych mogą stanowić przyczynę uprawiania parafunkcji. Wiąże się to ze znacznie zwiększoną siłą wzajemnego nacisku łuków przeciwstawnych, zwiększonym napięciem, a także przedłużonym czasem skurczu mięśni. Konsekwencją tego jest wzrost sił zgryzowych, który doprowadza do zmiany biomechanicznych warunków żucia. Dlatego

w praktyce kluczowe znaczenie zarówno w diagnostyce, jak i terapii ma określenie biomechanicznych warunków żucia ocenianych na podstawie analizy okluzji, stanu napięcia i pracy mięśni żucia oraz dynamiki stanów artykulacyjnych żuchwy.

Zasadą leczenia pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia jest postępowanie etapowe. Celem pierwszego etapu jest wyrównanie powierzchni okluzyjno-artykulacyjnej z wyeliminowaniem przeszkód zgryzowych, zmniejszenie nadmiernego napięcia mięśniowego z przywróceniem synchronicznej pracy mięśni, wyeliminowanie parafunkcji i zmiana przestrzennej relacji żuchwy do szczęki w płaszczyźnie pionowej i poziomej. W praktyce protetycznej można to osiągnąć przez zastosowanie czasowych szyn okluzyjnych. Wskazane jest, aby terapia wstępna z zastosowaniem czasowych szyn okluzyjnych wspomagana była przez zabiegi fizykoterapeutyczne, masaże i ćwiczenia izometryczne mięśni. Jednakże z uwagi na obserwowane w praktyce klinicznej małe zdyscyplinowanie pacjentów w samodzielnym wykonywaniu zalecanych masaży i ćwiczeń mięśniowych, a także ze względu na konieczność ujednoczenia parametrów oceny wpływu stosowania czasowych szyn okluzyjnych na układ stomatognatyczny zabiegi te wyłączono z problematyki badawczej tej pracy.

W dostępnym piśmiennictwie nie znalazłam danych dotyczących obiektywizacji parametrów oceny czynników warunkujących ich pracę po zastosowaniu szyn zgryzowych w czasie trwania pierwszego etapu protetycznej rehabilitacji narządu żucia w przypadkach zaburzeń czynnościowych. Odnosi się to w szczególności do stopnia relaksacji mięśniowej, gdzie stosowane dotąd metody oceny subiektywnej są niewystarczające. Dlatego w materiale własnym podjęto próbę oceny wpływu stosowania czasowych szyn okluzyjnych na biomechaniczne warunki żucia poprzez zastosowanie metody cyklicznych badań klinicznych i pomiaru maksymalnych sił zgryzowych oraz oceny dynamiki ich zmian w przebiegu leczenia. Ponadto dokonano oceny psychologicznej pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia. Wydaje się, że tak przeprowadzona weryfikacja tempa i zakresu zmian sił zgryzowych (będących wykładnikiem napięć mięśni-

wych) pod wpływem stosowania czasowych szyn okluzyjnych pozwoli na ocenę skuteczności tej metody leczenia dlatego podjęcie badań w tym kierunku wydaje się być uzasadnione.

PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

1. Biomechanika żuchwy

Biomechanika jest nauką o ruchu w odniesieniu do organizmów żywych oraz związanych z nim obciążeniach, jak również o mechanizmach wywołujących ten ruch (13). W przypadku układu stomatognatycznego ruch ten dotyczy żuchwy, odbywa się w stawach skroniowo-żuchwowych, których cechą indywidualną jest całkowite sprzężenie funkcji stawu lewego i prawego, obecność chrząstki włóknistej oraz ich piętrowa budowa wewnętrzna. W górnym piętrze stawu odbywa się głównie ruch ślizgowy, w dolnym piętrze głównie ruch obrotowy (35, 62, 107).

Skojarzona i symetryczna czynność stawów skroniowo-żuchwowych, a tym samym ruchy żuchwy są wynikiem naprzemiennego skurczu i rozkurczu określonych grup mięśniowych oraz koordynacji tych czynności poprzez ośrodkowy układ nerwowy. Przebieg ruchu jest uzależniony od budowy i indywidualnych cech topograficznych samego stawu, kształtu łuków zębowych, przebiegu powierzchni okluzyjnej, wysokości zwarcia, oraz rzeźby powierzchni żujących zębów w jednoznaczny sposób narzucającej relację żuchwy do szczęki. W stawach skroniowo-żuchwowych wykonywane są ruchy względem trzech płaszczyzn czołowej, strzałkowej i horyzontalnej. Są to ruchy opuszczania i unoszenia żuchwy, ruchy boczne, ruchy pośrednie np. doprzędnio-boczne oraz ruchy doprzędni i dotylny. Wśród nich wyróżniamy ruchy przebiegające z kontaktem zębów przeciwstawnych oraz tzw. wolne ruchy żuchwy. Koordynacja tych funkcjonalnych zależności odbywa się poprzez opisane niżej odruchowe mechanizmy regulacyjne (28, 30, 46, 62, 107).

Ruchy żucia, będące odruchami nabytymi, rozwijają się stopniowo, od momentu wyrznięcia pierwszych zębów mlecznych i początkowo są słabo skoordynowane (28). Zakres i rozkład aktywności mięśni podczas żucia jest uzależniony od rodzaju pokarmu (twardości) i wydolności narządu żucia oraz nawyków (107).

W obrębie głowy wyróżniamy następujące trzy grupy mięśniowe: mimiczne (wyrazowe), których praca umożliwia wyrażanie stanów emocjonalnych, żwaczowe: umożliwiające żucie pokarmów, mowę, ziewanie, śpiew oraz mięśnie języka, podniebienia miękkiego, gałki ocznej, oczodołu i mięśni związanych z narządem słuchu. Każdy ruch żuchwy jest wynikiem skoordynowanej pracy mięśni żwaczowych, do których zaliczamy symetryczne mięśnie żwacze, skroniowe, skrzydłowe przysrodkowe i skrzydłowe boczne oraz mięśnie nadgnykowe (28, 62, 107).

Mięśnie żwaczowe to mięśnie poprzecznie prążkowane, lecz w przeciwieństwie do innych mięśni poprzecznie prążkowanych ich praca sterowana jest przez obie półkule mózgowe. Mogą one podlegać skurczom izotonicznym, w przebiegu, których mięsień skraca swą długość, skurczom izometrycznym, w których wzrasta napięcie a jego długość pozostaje bez zmian lub auksotonicznym, w których występują oba te zjawiska równocześnie. Różnicą między tymi rodzajami skurczów jest efekt mechaniczny. Mięśnie poprzecznie prążkowane nawet w stanie zupełnego spoczynku wykazują niewielki stan napięcia zwany tonusem mięśniowym (47,48, 61).

Pozycją wyjściową dla wszelkich ruchów żuchwy jest położenie spoczynkowe, od której rozpoczynają się wszystkie wolne ruchy żuchwy. Pozycja ta jest wynikiem nieznacznego skurczu niewielu jednostek motorycznych mięśni unoszących i obniżających żuchwę, uzyskanego dzięki spontanicznym impulsom unerwiających je α motoneuronów. Skurcz tych mięśni równoważy siłę ciężenia żuchwy. Mechanizm odpowiedzialny za tę pozycję jest bardzo złożony. Badania elektromiograficzne dowodzą, że istnieje pewien zakres spoczynkowego położe-

nia żuchwy, charakteryzujący się minimalną aktywnością mięśni a nie ściśle określone jedno położenie żuchwy (28, 38, 47, 107).

Regulacja napięcia mięśniowego i czasu skurczu lub rozkurczu odbywa się na drodze odruchów, których receptory znajdują się we wrzecionach mięśniowych, ścięgnach, powięziach i torebce stawowej oraz w tkankach przyzębia, miazdze zębów i błonie śluzowej. Są to mechanoreceptory, chemoreceptory, termoreceptory oraz receptory odpowiedzialne za promieniowanie elektromagnetyczne. Wrażliwość tych receptorów podporządkowana jest jądra czuciowemu nerwu trójdzielnego. Receptory te pobudzane są statyczną i dynamiczną pracą mięśni, następnie przetworzone w bodźce odśrodkowe, wychodzące z jądra ruchowego, znajdującego się w moście przekazywane są do zakończeń nerwowych w mięśniach, co powoduje ich skurcz izometryczny lub izotoniczny. Odruchowy mechanizm regulacyjny odgrywa bardzo ważną rolę dla biomechanicznych warunków żucia. Decyduje on o rozpoczęciu ruchu, jego nasileniu i kierunku zapewniając precyzyjną kontrolę ruchów żuchwy. Tą drogą przekazywane są m.in. informacje o obecności kęsa pokarmowego, kontakcie zębów przeciwstawnych, o przestrzennym ułożeniu żuchwy oraz o rodzaju i ilości potrzebnej śliny w przypadku obecności pokarmu (28, 46, 62, 84, 90, 107).

Czynność żucia to kombinacja wszystkich wymienionych ruchów w różnym zakresie. Za ruch opuszczania żuchwy, który odbywa się w płaszczyźnie strzałkowej odpowiedzialne są mięśnie: żuchwowo-gnykowe, bródkowo-gnykowe oraz przednie brzuśce mięśni dwubrzuścowych. Pozycją wyjściową do tego ruchu jest położenie spoczynkowe żuchwy lub pozycja okluzji centralnej. W okluzji centralnej najwyższą aktywność wykazuje mięsień skroniowy przedni, nieco mniejszą powierzchowna część mięśnia żwacza i znacznie mniejszą głęboka część żwacza (85). Podczas ruchu opuszczania żuchwy głowa stawowa wraz z chrząstką śródstawową wędruje z pozycji centralnego ułożenia w dole stawowym na szczyt guzka stawowego. Przemieszczanie się chrząstki śródstawowej wraz z głową stawową jest spowodowane skurczem włókien mięśni skrzydłowych bocznych, z którymi chrząstki są zrośnięte. Brak koordynacji w ruchu krążka i głowy

stawowej jest przyczyną powstawania zaburzeń czynnościowych, które manifestują się m.in. występowaniem objawów akustycznych (trzasków) w stawach skroniowo-żuchwowych (27, 44, 46, 62, 107).

Ruch unoszenia żuchwy jest wynikiem symetrycznego skurczu mięśni żwaczy, skrzydłowych przyśrodkowych oraz mięśni skroniowych. Głowa stawowa wraz z chrząstką stawową powraca ze szczytu guzka do centralnego położenia w stawie w czasie tego ruchu (48, 62).

Również ruch wysuwania żuchwy ku przodowi następuje dzięki obustronnej pracy mięśni skrzydłowych bocznych, przy współudziale zewnętrznych włókien mięśni żwaczy i przedniej części mięśni skroniowych. Głowy stawowe w czasie tego ruchu przemieszczają się ku dołowi i do przodu, co następuje z równoczesnym obrotem wokół swej osi. Te dwie składowe przemieszczania się głów są wynikiem wymuszonego obniżenia żuchwy, poprzedzającego właściwy ruch żuchwy. Z kolei skurcz tylnych włókien mięśni skroniowych, przyśrodkowych mięśni skrzydłowych oraz dwubrzuścowych, żuchwowo-gnykowych i bródkowo-gnykowych powodują cofanie żuchwy ku tyłowi z pozycji protruzyjnej. Głowy stawowe przemieszczają się ku górze i tyłowi. Najbardziej złożony jest ruch do-boczny. Nie tylko ze względu na udział mięśni, ale również na odmienny sposób przemieszczania się głów po prawej i lewej stronie. Głowy stawowe podlegają odmiennym ruchom w obu stawach. Po stronie, w którą odbywa się ruch, głowa stawowa wykonuje ruch obrotowy dookoła swej osi pionowej, po stronie przeciwnej głowa stawowa przesuwana się ku przodowi i dołowi na guzek stawowy. Przy ruchu do-bocznym dochodzi do jednostronnego skurczu tylnych i środkowych włókien mięśnia skroniowego, skrzydłowego bocznego oraz przyśrodkowego. Podczas lekkiego rozwarcia szczęk w czasie tego ruchu aktywność wykazują również mięśnie żwacze i skroniowe. Przy ruchach pośrednich np. doprzednio-bocznych udział mięśni jest adekwatny do połączonych kierunków (28, 44, 62, 107).

Na podstawie analizy mechanizmów, kierujących strukturalnymi i czynnościowymi zależnościami związanymi ze stanami artykulacyjnymi żuchwy oraz

aktem żucia można stwierdzić, że w układzie stomatognatycznym istnieje precyzyjny i złożony system kontroli i koordynacji wykonywanych czynności, zapewniający prawidłowe biomechaniczne warunki żucia.

2. Czynniki wpływające na pracę mięśni żwaczowych

Czynniki wpływające na stan funkcjonowania układu stomatognatycznego, w którym rolę kluczową odgrywają mięśnie żwaczowe, można podzielić na miejscowe, ogólne oraz zewnętrzne (12, 17, 18, 39, 40, 46, 51, 57, 62, 63, 74, 92).

Wśród czynników miejscowych decydujące znaczenie dla pracy mięśni ma prawidłowy układ zębów w zwarcu centrycznym i ekscentrycznym (1, 27, 28, 44, 46, 62, 107). Jest to pojęcie obejmujące kontakty pomiędzy zębami przeciwstawnymi, przebieg powierzchni okluzyjno-artykulacyjnej, wysokość zwarcia, obecność zębów w strefach podparcia zwarcia oraz okluzyjną relację żuchwy do szczęki. Prawidłowy układ okluzji ma bezpośredni związek z centralnym ułożeniem wyrostków stawowych w stawach skroniowo-żuchwowych w pozycji maksymalnego zaguzkowania zębów. W czasie mocnego zwarcia zębów przeciwstawnych w tej pozycji staw nie podlega obciążeniu, w układzie protruzyjnym pojawia się natomiast znaczne obciążenie stawu (46, 49, 60).

Korioth T i wsp. (49) podjęli próbę oszacowania obciążenia wyrostków kłykciowych w pozycji maksymalnego zaguzkowania i w ułożeniu tete à tete. Obliczenia zostały wykonane przy pomocy modelu trójwymiarowych elementów skończonych oraz analizy budowy morfologicznej wyrostków kłykciowych. Stwierdzili oni, że wzrost obciążenia występował w pozycji maksymalnego zaguzkowania w bocznej i boczno-tylnej części wyrostków kłykciowych, podczas gdy, ułożenie tete à tete obciążało bardziej powierzchnię przyśrodkową.

W prawidłowym układzie zwarcia zębów, powierzchnie anatomiczne narzucają jednoznaczne położenie żuchwy w stosunku do szczęki, w którym występuje obustronny i równomierny ich kontakt. Stabilność warunków okluzyjnych

jest decydującym czynnikiem prawidłowego funkcjonowania wielu elementów układu stomatognatycznego. Najkorzystniejsze dla prawidłowej efektywności żucia są kontakty wielopunktowe, a przekazywanie sił zgryzowych odbywa się wówczas w kilku punktach, a nie na dużej powierzchni, gdzie może dochodzić do niekontrolowanych zmian kierunku przyłożenia siły. Zaletą prawidłowych kontaktów punktowych jest mniejsza siła konieczna do rozdrabniania pokarmów niż w przypadku kontaktów powierzchniowych (34). Nawet niewielkie nieprawidłowości w precyzyjnym systemie wzajemnych zależności powierzchni żujących zębów przeciwstawnych łuków zębowych powodują tworzenie się przedwczesnych kontaktów i urazów zgryzowych. Odruchowo powoduje to zwiększenie aktywności i napięcia mięśni, co oznacza wzrost wartości sił zgryzowych. Ponadto przeszkody zgryzowe wywołują odruchową skłonność do ich eliminacji na drodze wzrastającego nacisku lub omijania, powodując tym samym uszkodzenia zębów i/lub nieprawidłowy tor przywodzenia żuchwy (5, 46). Większa aktywność mięśni prowadzi do zmęczenia mięśniowego, a tym samym braku zdolności elementów kurczliwych do kolejnego skurczu i niekorzystnych zmian metabolicznych. Brak odpoczynku w pracy skurczowej jest równoznaczny z zaburzeniem siły i czasu skurczu. Badane napięcie mięśni u użytkowników protez całkowitych, w których zęby zostały ustawione metodą zapewniającą artykulację wybalansowaną wykazuje wzmożone napięcie mięśni żwaczy i skroniowych (47).

Nieprawidłowy przebieg powierzchni okluzyjno-artykulacyjnej może przybierać formę przedwczesnych kontaktów, braku kontaktów powierzchni żujących zębów przeciwstawnego łuku zębowego oraz obniżenia płaszczyzny kontaktu zębów przeciwstawnych, co ma miejsce np. w przypadkach patologicznego starcia zębów.

Przeszkody zgryzowe oraz przedwczesne kontakty okluzyjne najczęściej spowodowane są przemieszczeniami zębów. Są one skutkiem wrodzonych lub nabytych wad zgryzu występujących w następstwie przedwcześnie usuniętych zębów i zaniedbania protetycznej ich odbudowy, wyrzynania się zębów w nieprawidłowej pozycji (szczególnie trzecich trzonowców przy braku antagonisty),

a także jatrogennych skutków leczenia stomatologicznego wszystkich specjalności oraz zewnętrznych urazów głowy (1, 27, 46, 62, 107).

Nieprawidłowe kontakty w zwarcu centrycznym i ekscentrycznym szczególnie kontakty na drodze poślizgu centrycznego oraz występujące po stronie balansującej w ruchu dobowym często są przyczyną powodującą uprawianie parafunkcji i znaczną hipertonię mięśni żucia (15, 44, 62, 107). Parafunkcje, jako patologiczne nawyki ruchowe nie służące czynnościom fizjologicznym, są często powodem niekorzystnych zmian zachodzących w układzie stomatognatycznym. Częste i mocne zaciskanie zębów i nagryzanie błony śluzowej policzków, warg oraz różnych przedmiotów powoduje wydłużenie czasu pracy mięśni, zwiększenie ilości skurczów izometrycznych oraz wzrost ich natężenia. Tym samym, powoduje to zmniejszenie okresu spoczynku mięśni oraz większe ich zmęczenia. Również parafunkcje niezwarciowe polegające na przemieszczaniu języka w okolice obrzękłych brodawek, ostrych ubytków próchnicowych i nierówności uzupełnień protetycznych, obgryzanie paznokci oraz żucie gumy powodują czynnościowe przemieszczenie żuchwy i niesymetryczne napięcie mięśni. Podobny skutek w postaci niesymetrycznego obciążenia stawów i wzrostu napięcia mięśni wywołuje nawyk jednostronnego żucia pokarmów. Najczęściej jest on spowodowany brakiem zębów lub uszkodzeniem powierzchni żujących zębów w bocznej części łuku zębowego, bólem spowodowanym stanem zapalnym miazgi zębów, ich rozchwianiem oraz patologicznymi zmianami w obrębie kości takimi jak. torbiele i stany po zabiegach chirurgicznych (7, 44, 107).

Israel i wsp. (36) poddali analizie artroskopowej 124 stawy skroniowo-żuchwowe u 83 pacjentów uprawiających nawyki parafunkcjonalne. Zaobserwowali, że u 66% pacjentów widoczne były zmiany w stawach o typie osteoartrozy, podczas gdy 99% pacjentów wykazywało zmiany o typie zapalenia torebki stawowej a w 75% przypadków stwierdzili zmiany o charakterze zrostowym.

Doprzednie przemieszczenie krążka stawowego w znacznym stopniu zmniejsza wartości sił okluzyjnych, efektywność żucia i aktywność mięśniową (86).

Długotrwały wzrost napięcia mięśniowego może doprowadzić do znacznego przerostu i pogrubienia mięśni, co w konsekwencji może być przyczyną ucisku na żylny splot skrzydłowy i tętnicę szczękową. Zwiększona aktywność mięśni pociąga za sobą większe ich zapotrzebowanie na tlen. Oba te czynniki powodują niedotlenienie tkanki mięśniowej oraz nagromadzenie kwasu mlekowego i mediatorów zapalenia: bradykinin i prostaglandyn, co może objawiać się dolegliwościami bólowymi twarzy promieniującymi do okolicy szyi, skroni, ucha i oka (1, 44, 46, 107, 108).

Przyczyną wzrostu napięć mięśniowych pochodzenia centralnego jest uaktywnienie włókien nerwowych przewodzących bodźce bólowe typu A-delta i C w wyniku urazu lub stanu zapalnego okolicy twarzy (1).

Wystąpienie dolegliwości bólowych np. w wyniku urazu lub stanów zapalnych jest przyczyną wzrostu napięcia mięśniowego pochodzenia centralnego (1, 107). Wśród licznych prac dotyczących tej problematyki tylko Wang i wsp. (105) są przeciwnego zdania, uważają bowiem, że dolegliwości bólowe powodują obniżenie wyżej wymienionych parametrów,

Ferrario i wsp. (22) oceniali potencjały elektryczne mięśni skroniowych przednich oraz żwaczy w położeniu spoczynkowym żuchwy, w pozycji okluzji centralnej oraz w trakcie mocnego zwarcia zębów. Uzyskane przez nich wartości tych pomiarów u mężczyzn przedstawiały się następująco: w położeniu spoczynkowym mięśnie skroniowe wykazywały wartość $1,9 \mu\text{V}$ natomiast mięśnie żwacz $1,4 \mu\text{V}$. W pozycji okluzji centralnej odpowiednio wynosiły: $6,5 \mu\text{V}$ i $2,8 \mu\text{V}$ oraz w mocnym zwarcie zębów w grupie mężczyzn $181,9 \mu\text{V}$ i $216,2 \mu\text{V}$, a w grupie kobiet: $161,7 \mu\text{V}$ i $156,8 \mu\text{V}$. Z powyższych badań wynika, że badane mięśnie wykazywały większą asymetrię przy niższej aktywności mięśniowej (tj. w położeniu spoczynkowym i pozycji okluzji centralnej) oraz znacznie większą aktywność mięśni żwaczy w czasie mocnego zwarcia u mężczyzn aniżeli u kobiet w porównaniu do aktywności mięśni skroniowych.

Uzyskane wartości potencjałów elektrycznych mogą stanowić punkt odniesienia dla badań elektromiograficznych u pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia.

Ze względu na ścisły związek budowy stawów i ich funkcji, choroby bezpośrednio związane ze stawami wpływają na wzrost napięcia mięśni. Należą do nich: ostre i przewlekłe stany zapalne stawów, gośćcowe zapalenie, szczękościsk, osteoartroza, nowotwory oraz zaburzenia rozwojowe (7, 27, 83). Również uraz w okolicę głowy a szczególnie stawu skroniowo-żuchwowego może powodować zmiany strukturalne wewnątrz stawu, a tym samym wzrost napięcia mięśniowego (7, 46, 44, 107).

Ferrario i wsp. (23) przeprowadzili ocenę stopnia obciążenia stawów skroniowo-żuchwowych podczas obustronnego zwarcia zębów w ruchu do bocznym. Autorzy ci stwierdzili, że obciążenie stawów w testowanej sytuacji nie zawsze jest większe po stronie balansującej, natomiast wzrost napięcia mięśni skroniowych powoduje obciążenie obu stawów w podobnym stopniu.

Poza czynnikami miejscowymi również ogólny stan zdrowia wpływa na czynność mięśni żwaczowych. Zaburzenia hormonalne w okresie dojrzewania i menopauzy, schorzenia tarczycy i zaburzenia metaboliczne często powodują wzrost napięcia mięśniowego. Również takie choroby jak ostre infekcje dróg oddechowych, stany zapalne ślinianek przyusznych, epilepsja, mononukleozę zakaźną oraz zapalenie wątroby i przyjmowanie niektórych leków (fenotiazyny) powodują wzrost napięcia mięśniowego mięśni żujących. W badaniach Burneta i wsp. (11) porównano wartości sił zgryzowych i napięcie mięśniowe mięśni żwaczy i skroniowych w grupie pacjentów z migreną i u osób zdrowych. Według nich oba mierzone parametry były wyższe u osób cierpiących na migrenę.

Choroba reumatoidalna i zwyrodnieniowa w sposób zasadniczy może zmieniać stosunki topograficzne w stawach skroniowo-żuchwowych. Stanowi to kolejną przyczynę wywołującą zmianę długości mięśni skroniowych i żwaczy i stan ich nadmiernego napięcia. Jednostronna dysfunkcja stawów może powodować nadmierną aktywność mięśni, po tej samej stronie, po przeciwnej stronie od

chorego stawu lub też po obu stronach. Dotyczy to jednego lub kilku mięśni (46, 107).

Hipertonię mięśni żwaczowych spotyka się często u osób narażonych na powtarzający się strach, lęk i frustrację, samotność i znaczny wysiłek fizyczny (45). Pacjenci w okresie wzmożonego napięcia psychicznego wykazują obniżone możliwości adaptacyjne układu stomatognatycznego, co powoduje dekompensację zaadoptowanych przeszkód zgryzowych. Ponadto istotna jest postawa ciała (wady wrodzone i nabyte kręgosłupa) oraz pozycja głowy we śnie. Utrwalona boczna pozycja głowy we śnie, z podparciem żuchwy przez rękę może powodować nieprawidłowe kontakty okluzyjne i w ten sposób stać się przyczyną hipertonii mięśni. Czynniki zewnętrzne wpływające na wzmożone napięcie mięśni żwaczowych to niska temperatura, duża wilgotność powietrza, czyli czynniki klimatyczne (46).

Z powyższych rozważań wynika, że ilość czynników wpływających na pracę i napięcie mięśni jest duża i różnorodna. Decydującym czynnikiem dla osiągnięcia równowagi mięśniowej są prawidłowe warunki okluzyjne i zgodne z fizjologiczną normą usytuowanie struktur wewnątrzstawowych w obu stawach skroniowo-żuchwowych, jak również harmonijna struktura osobowości pacjentów.

3. Szyny okluzyjne i mechanizm ich działania na zęby, mięśnie i stawy skroniowo-żuchwowe.

Szyny zgryzowe stosowane w leczeniu zaburzeń czynnościowych narządu żucia ogólnie można podzielić na szyny z precyzyjnie wymodelowanym kształtem powierzchni okluzyjnej oraz szyny o płaskiej powierzchni, gdzie w okluzji centralnej kontaktują tylko guzki funkcjonalne zębów bocznych, a prowadzenie ruchów doocznych występuje na kłach. Taka konstrukcja aparatu zapewnia spadek nadmiernej aktywności mięśni żwaczy po stronie pracującej i skroniowych po stronie balansującej (24). Bardziej szczegółowy podział wyróżnia szyny odru-

chowe, stabilizacyjne i pozycjonujące. Ścisłe określonej konstrukcji szyn nie jest przypisany tylko jeden mechanizm działania na układ stomatognatyczny (1, 27, 46). Często różnice między poszczególnymi rodzajami szyn są niewielkie, ale materiał, z którego są wykonane, ukształtowanie powierzchni okluzyjnej oraz sposób wykonania są cechami charakterystycznymi. Szyny różnią się również zasięgiem: jedne pokrywają cały łuk zębowy, inne tylko jego część a jeszcze inne działają punktowo na dwa zęby przeciwstawne. Stosowane są w szczęce lub w żuchwie (1, 27, 43, 44, 46, 55, 59, 71, 93, 107).

Szyny okluzyjne stosowane są jako aparaty rehabilitacyjne we wstępnym etapie leczenia protetycznego lub jako zasadnicze (docelowe) uzupełnienie terapeutyczne. W przypadkach istniejących dolegliwości bólowych i tzw. szynującego działania mięśni (długo trwające przykurcze mięśni), wywołanego na drodze odruchów, zmieniona relacja żuchwy do szczęki uniemożliwia przeprowadzenie właściwej analizy zwarcia centrycznego i ekscentrycznego. Stosowanie szyn okluzyjnych we wstępnym etapie leczenia zaburzeń czynnościowych pozwala na wyeliminowanie lub zmniejszenie bólu, odciążenie stawów skroniowo-żuchwowych, obniżenie nadmiernej aktywności i przywrócenie symetrycznego napięcia mięśni oraz daje możliwość usytuowania żuchwy w pozycji uzyskania relacji centralnej jako pozycji wyjściowej dla rehabilitacji protetycznej (20, 27, 46, 58, 99). Odciążenie stawów przez szyny jest bardzo istotnym aspektem terapii zaburzeń czynnościowych. Moncayo (72) badając zmianę pozycji głów stawowych pod wpływem użytkowania szyn stabilizujących stwierdził, że w 87% przypadków nastąpiło obniżenie pozycji kłykcia o 1,3 mm, w 30% przesunięcie kłykci ku przodowi natomiast w 35% przypadków obserwował przemieszczenie ku dołowi i do przodu. Dzięki wielokierunkowemu działaniu szyn zgryzowych na zęby, mięśnie oraz struktury wewnątrzstawowe, aparaty te stanowią skuteczną metodę walki z bólem w przebiegu zaburzeń czynnościowych narządu żucia. Ponadto są ważnym „instrumentem” w diagnostyce różnicowej w przypadkach chorób ogólnych (np. kolagenowe schorzenia naczyń, stwardnienie rozsiane, schorzenia nosa,

gardła i uszu oraz układowy liszaj rumieniowaty), w których może dochodzić do znacznych dolegliwości bólowych w obrębie jamy ustnej i twarzy (1, 27, 46).

Dzięki obecności szyny dochodzi do utraty bezpośrednich kontaktów okluzyjnych własnych zębów, a poprzez oddalenie żuchwy od szczęki następuje zwiększenie wymiaru pionowego, co powoduje natychmiastowy spadek nadmiernej aktywności mięśni żwaczowych. Redukcja wielkości powierzchni kontaktu zębów podczas użytkowania szyny jest również jednym z mechanizmów obniżających nadmierne napięcie mięśni, gdyż wielkość izometrycznych skurczów mięśni żucia jest proporcjonalna do wielkości powierzchni kontaktujących zębów (107).

Manns i wsp. (64) porównując skuteczność relaksacyjnego wpływu szyn o różnych wymiarach pionowych wykazali, że szyny zwiększające wysokość zwarcia o 4,1 oraz 8,2 mm, użytkowane przez okres trzech tygodni dały znacznie lepsze rezultaty terapeutyczne niż szyny podwyższające ten wymiar o 1,1mm. Zmniejszenie nadmiernego napięcia mięśni oraz przywrócenie symetrycznego ich napięcia jest jednym z najistotniejszych zadań szyn okluzyjnych w pierwszym etapie leczenia zaburzeń czynnościowych. W pracy Mirallesa i wsp. (70) dokonano oceny wpływu szyn okluzyjnych na wartości potencjałów elektrycznych mięśni skroniowych przednich podczas aktu połykania. Autorzy tej pracy wykazali, że mięśnie skroniowe wykazują znacznie mniejszą aktywność podczas połykania w szynie, niż w okluzji nawykowej.

U pacjentów uprawiających oba rodzaje parafunkcji tzn. zwarcia i niezwarciowe, szyny uniemożliwiają przyjmowanie pozycji, która te patologiczne odruchy wywołuje – zarówno w zwarcu centrycznym jak i ekscentrycznym (1, 27, 44, 46, 107). Choć pozycja relacji centralnej w warunkach fizjologicznych nie jest często przyjmowana przez żuchwę (na 477 kontaktów okluzyjnych występujących podczas żucia tylko 7 przypada na relację centralną) to przedwczesne kontakty zwarcia występujące w tej pozycji oraz na drodze poślizgu centrycznego i po stronie balansującej w ruchu do bocznym są odpowiedzialne za wyzwalanie odruchów parafunkcyjnych z towarzyszącymi dolegliwościami

bólowymi. Prawidłowo wykonana szyna koryguje te nieprawidłowe kontakty i powoduje odciążenie mięśni zwłaszcza skrzydłowych bocznych, a tym samym ustąpienie objawów akustycznych, w stawach skroniowo-żuchwowych w postaci trzasków końcowych (107).

Zastosowanie szyn okluzyjnych w terapii zaburzeń czynnościowych powoduje stopniowe wygaszanie odruchów parafunkcjonalnych poprzez utratę tzw. pamięci mięśniowej i przerwanie dysfunkcyjnych nawyków na całej długości łuku zębowego, przekazywanych na drodze odruchowych mechanizmów regulacyjnych (1, 46, 44).

Szyny okluzyjne poprzez pełne podparcie łuków zębowych powodują optymalny rozkład sił zgryzowych (27, 103). W przypadkach przemieszczenia krążka śródstawowego lub zmiany ułożenia głów stawowych w stawach, obecność szyny powoduje odciążenie tych stawów oraz repozycję krążka do prawidłowego położenia w dole stawowym (1, 27, 44, 46).

U pacjentów, u których na skutek zaniechania protetycznej odbudowy utraconych zębów doszło do zaburzeń okluzyjnych, w tym utraty pozycji okluzji centralnej – szyna ułatwia stopniowe przywrócenie relacji centralnej, która jest pozycją wyjściową do rekonstrukcji prawidłowego układu zwarcia w uzupełnieniach protetycznych. W trakcie takiej terapii żuchwa winna być przemieszczana ku tyłowi stopniowo, aż do osiągnięcia powtarzalnego i trwałego jej położenia w relacji centralnej (27).

W przypadkach pacjentów z zaawansowaną chorobą tkanek przyzębia szyna może zredukować rozchwianie i wędrowkę zębów, jak również utrzymać zęby w żądanej pozycji podczas retencyjnej fazy leczenia ortodontycznego (1).

Szyny stabilizujące są wysoko cenione również jako aparaty terapeutyczne, które przywracają prawidłową i symetryczną aktywność mięśni w przypadkach nieprawidłowego i niesymetrycznego napięcia mięśni żwaczy (2).

Rehabilitacja protetyczna z zastosowaniem szyn okluzyjnych jest zadaniem trudnym i złożonym. Wskazania do jej zastosowania wymagają gruntownej analizy bioczynnościowych warunków żucia i stanu zaawansowania zaburzeń czyn-

nościowych. Wielokierunkowy wpływ szyn na układ stomatognatyczny decyduje o szerokim ich zastosowaniu w praktyce leczenia protetycznego.

4. Siły zgryzowe generowane w układzie stomatognatycznym

Siły zgryzowe wyzwalane są przez mięśnie przywodzące żuchwę, a energia wyzwalana przez te mięśnie jest przenoszona jako siła nacisku żuchwy poprzez łuki zębowe na dźwigary czaszki w kierunku jej sklepienia, gdzie następnie jest rozpraszana (46). Ruchy żuchwy podczas żucia powodują nie tylko rozdrobnienie pokarmów, ale również wpływają na prawidłowe kształtowanie struktur kostnych twarzoczaszki w okresie rozwojowym. Ten wpływ widoczny jest również po okresie rozwoju (choć w mniejszym już stopniu), kiedy pod wpływem działania sił zgryzowych tworzą się tzw. dźwigary kostne. Są to pasma i zgrubienia na powierzchniach kości, zaś struktura wewnętrzna kości przyjmuje tzw. orientację czynnościową, czyli w liniach największych obciążeń dostosowuje swą budowę wewnętrzną poprzez charakterystyczny układ beleczek kostnych do funkcji oporowej - trajektoria kostne (9, 14, 31).

Pomiary sił gryzowych dokonywane są przy użyciu różnych przyrządów pomocniczych jak: gnatodynamometry, czujniki tensometryczne i systemy komputerowe np. T- scan (6, 13, 78). Pomimo tego, że wartość sił żucia jest cechą indywidualną każdego człowieka, szereg czynników ogólnych i miejscowych ma bezpośredni wpływ na ich wielkość. Spośród czynników ogólnych znaczny wpływ na wielkość omawianych sił mają wiek oraz płeć. Badając zależność wartości tych sił od obu tych parametrów znaleziono wysoką korelację między nimi. Wiek wpływa odwrotnie proporcjonalnie na wartość sił zgryzowych. Jest to związane ze zmianami morfologicznymi następującymi z wiekiem, co będzie opisane w dalszej części rozdziału (99, 114, 115).

Helikimo i wsp. (31) opisali wyniki pomiarów maksymalnych sił zgryzowych w grupie 125 osób o prawidłowym układzie zwarcia zębów i bez zaburzeń

czynnościowych w wieku od 15-65 lat. Wykazali, że siły te mierzone u mężczyzn w okolicach trzonowców wynosiły 382 N i 176 N w okolicy siekaczy. Dla kobiet te wartości odpowiednio wynosiły: 216 N w okolicy trzonowców i 108 N dla siekaczy. W przypadkach zaburzeń czynnościowych z uprawianiem parafunkcji, siły te znacznie wzrastają.

Na efektywność pracy mięśni przywodzących żuchwę ma również wpływ ogólny stan zdrowia, a szczególnie choroby mięśni, które upośledzając prawidłowe funkcjonowanie mięśni powodują redukcję sił zgryzowych. Podobne objawy występują w następujących schorzeniach: zaburzenia hormonalne, stany zapalne górnych dróg oddechowych, mononukleozą zakaźną oraz przyjmowanie niektórych grup leków np. fenotiazyny (106).

Badając wartość sił zgryzowych w zależności od płci, wieku, typu budowy ciała, wagi i wzrostu znaleziono związek z wymienionymi czynnikami, choć stopień korelacji był różny dla poszczególnych czynników (10, 82, 99, 115). Zaobserwowano również związek poziomu aktywności mięśni żwaczy, a tym samym sił zgryzowych z pozycją ciała. W wyniku elektromiograficznej rejestracji potencjałów elektrycznych w położeniu maksymalnego zaguzkowania zębów, w pozycji stojącej i siedzącej, stwierdzono wyższe wartości u pacjentów, u których pomiarów dokonano w pozycji stojącej (75, 79, 98). Również struktura, twardość oraz postrzegany przez pacjenta rodzaj przedmiotu lub kęsa pokarmowego, na który nagryza ma istotny wpływ na wielkość generowanych sił zgryzowych. Im bardziej twardy jest przedmiot tym wyzwalamy siły są większe (26, 69, 73, 80, 89) a z kolei ich spadek jest bardziej gwałtowny, od momentu kontaktu zębów przeciwnych (13).

Często nawracające stany strachu, lęku, frustracji czy depresji, jak również poczucie samotności, dzięki funkcjonowaniu tzw. pętli gamma, są przyczyną nadmiernego wzrostu sił zgryzowych (45, 8, 94).

Ze względu na ścisłą zależność morfologii i funkcji w układzie stomatognatycznym zasadniczą rolę w wielkości wyzwalamy sił zgryzowych odgrywiają czynniki miejscowe. Ilość uzębienia oraz warunki okluzyjne są jednym z istot-

niejszych elementów, warunkujących prawidłowe napięcie i funkcjonowanie mięśni żwaczowych (28). Również stopień wypukłości krzywej kompensacyjnej Spee ma wpływ na wartości sił zgryzowych, wyzwalanych w okolicy zębów trzonowych (77).

Stopień rozwoju mięśni to kolejny ważny czynnik w omawianej grupie. Generowane siły zgryzowe są proporcjonalne do wielkości fizjologicznego przekroju mięśni. Poprzeczny przekrój mierzony w najgrubszym miejscu np. dla mięśnia żwacza wynosi 340 mm^2 (13, 28, 95).

Newton i wsp. (74) badając mięśnie przy użyciu tomografii komputerowej w grupie 154 pacjentów w wieku od 20 do 90 lat stwierdzili, że z wiekiem następuje znaczny spadek wymiaru poprzecznego mięśni oraz ich zdolność kurczenia się, co powoduje spadek sił zgryzowych w starszym wieku.

Analizując czynniki wpływające na wielkość sił zgryzowych należy rozważyć kilka aspektów biomechanicznych. Efekt mocy zagryzienia jest uzależniony od siły skurczu oraz stopnia zmęczenia mięśni unoszących żuchwę (89). Na efektywność pracy mięśni wpływa nie tylko ich napięcie w danej chwili, ale również przebieg ich pracy w poprzedzającym okresie kilkunastu minut. Natomiast poziom napięcia spoczynkowego wpływa na wielkość generowanego skurczu (107).

Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na siły zgryzowe jest pozycja oddalenia żuchwy od szczęki, od której rozpoczyna się ruch przywodzenia. Chladek i wsp. (14) oraz Paphangkorakit i wsp. (81) zgodnie twierdzili, że wartość sił zgryzowych wzrasta do wielkości rozwarcia wynoszącej 28,0 mm, a następnie maleje, gdy ruch unoszenia żuchwy rozpoczyna się z pozycji maksymalnego opuszczenia (rozwarcia).

Liczni autorzy w badaniach nad zależnością sił okuzyjnych od morfologii twarzoczaszki wykazali, że istnieje wysoki stopień zależności tych parametrów. Do pomiarów budowy morfologicznej użyto zdjęć cefalometrycznych i modeli diagnostycznych. U osób z wysokimi wartościami sił okluzyjnych stwierdzono duży przedni (Nasion-Menton) i tylny (Sella-Gonion) wymiar twarzy, duży wy-

miar od linii Articulare-Menton do punktu Gonion, duży kąt międzysieczny, dużą wartość dolnego wymiaru twarzy oraz mały kąt żuchwy (10, 37, 41, 62, 96, 100).

W przypadkach zaburzeń czynnościowych, przebiegających z uprawianiem parafunkcji, dochodzi do znacznego wzrostu sił zgryzowych. Waltimo i wsp. (101) dokonali pomiarów maksymalnych sił zgryzowych u 129 pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi. Uzyskali następujące wartości; w grupie mężczyzn /56 osób/ siły te wynosiły 909 N dla trzonowców i 382 N dla siekaczy oraz w grupie kobiet /73 osoby/ odpowiednio 777 N dla trzonowców i 325 N dla siekaczy. Wśród poszczególnych objawów chorobowych zespołu zaburzeń czynnościowych, ocenianych przy pomocy diagnostyki Helikimo nie znaleziono korelacji z konkretnymi wartościami maksymalnych sił zgryzowych. Długotrwałe uprawianie parafunkcji w układzie stomatognatycznym lub niesymetryczne napięcie mięśni spowodowane jednostronnym żuciem pokarmów jest przyczyną opisanych wcześniej niekorzystnych zmian oraz wzrostu sił zgryzowych lub niejednakowych wartości tych sił po lewej i prawej stronie łuków zębowych. Na wzrost wartości sił zgryzowych wpływa także występowanie dolegliwości bólowych w okolicznych narządach, towarzyszące stanom zapalnym ślinianek, stawów skroniowo-żuchwowych czy urazom tej okolicy (1, 40, 43, 44, 46, 50, 68, 107, 108).

Kumagai i wsp. (52) oceniali rozkład sił okluzyjnych na poszczególne zęby całego łuku pod wpływem wzrastających sił zgryzowych. Stwierdzili, że im większa siła tym proporcjonalnie więcej kontaktów okluzyjnych i większe obciążenie w okolicy trzonowców, a mniejsze na zębach przedtrzonowych i przednich.

W pracy Kaewsuriyathumrong i wsp. (39) podjęto próbę oceny udziału poszczególnych tkanek zębów i tkanek przyzębia w odbiorze i rozkładzie sił zgryzowych przy pomocy metody trójwymiarowych elementów skończonych. Oceniając rozkład sił nacisku w kierunku od powierzchni żującej do wierzchołka korzenia pierwszego trzonowca w żuchwie, autorzy ci stwierdzili spadek sił zgryzowych w obszarze zębiny, miazgi i tkanek przyzębia, a ich znaczny wzrost w warstwie szkliwa szczególnie w dolnej części korony klinicznej. Ciekawie przedstawia się rozkład sił zgryzowych wzdłuż łuku zębowego poczynając od maksy-

malnych wartości uzyskiwanych na zębach szóstych. Wartości te w badanej grupie mężczyzn wynosiły odpowiednio: dla zębów drugich przedtrzonowych spadek o 2 % w stosunku do pomiarów maksymalnych, dla pierwszych przedtrzonowych 30%, dla kłów 23%, siekaczy bocznych 59 %, siekaczy centralnych 80%. Podobnie przedstawiały się wyniki w grupie kobiet (16). Z tych badań wynika jednoznacznie, że istnieją większe możliwości obciążenia siłami zgryzowymi kłów niż pierwszych zębów przedtrzonowych (21, 57).

Mao i wsp. (67) oceniali wpływ kierunku działania sił zgryzowych na wzór aktywności mięśni unoszących żuchwę przy pomocy badań elektromiograficznych i monitorowanego wskaźnika sił zgryzowych w postaci widelca zgryzowego o grubości 2,0 mm. Wynikiem ich badań była opinia, że nie sama wartość sił zgryzowych lecz głównie kierunek ich działania odgrywa decydującą rolę w ustaleniu konkretnego wzoru aktywności mięśni unoszących żuchwę (76).

Wood i wsp. (111) oceniali wpływ wzrastających wartości sił zgryzowych mierzonych pomiędzy siekaczami, na pozycję głowy stawowej w stawie skroniowo-żuchwowym w grupie 22 pacjentów. Pozycja ta była oceniana w czterech sytuacjach: bez kontaktu zębów, przy sile zgryzowej ok. 41 N i 68 N oraz w tzw. „komfortowym” maksymalnym zwarcie zębów. W ostatnim testowanym położeniu nastąpiło przemieszczenie głowy stawowej o 0,49 mm w kierunku doprzecznym oraz o 0,27mm ku górze. Pomimo tego, że są to wartości niewielkie, jednak dla topografii struktur wewnątrzstawowych są znaczące. Oznacza to również, że przy dużych wartościach sił zgryzowych, z jakimi mamy do czynienia w przypadkach uprawiania parafunkcji, może dochodzić do poważnych zmian morfologicznych w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych, wpływających bezpośrednio na czynność wielu elementów układu stomatognatycznego.

5. Udział czynnika psychicznego w etiologii zaburzeń czynnościowych

Ocenia się, że wśród licznych czynników etiologicznych wywołujących zaburzenia czynnościowe narządu żucia, aż 34% zajmuje oddziaływanie stresorów na psychikę pacjentów i 7,1% choroby psychiczne. To bardzo wysoki udział w powstawaniu tego typu nieprawidłowości w układzie stomatognatycznym i jest paradoksem, że w praktyce w ogólnym badaniu stomatologicznym mało uwagi poświęca się sferze psychicznej pacjentów. Stres jest zjawiskiem nieodłącznym w życiu każdego człowieka. Pojęcie stresu zostało wprowadzone do nauki przez kanadyjskiego fizjologa Hansa Selyego, który na podstawie licznych badań eksperymentalnych, przeprowadzonych na zwierzętach doszedł do wniosku, że pod wpływem różnych bodźców szkodliwych, organizm reaguje nie tylko w sposób charakterystyczny dla danego bodźca, ale także w sposób podobny (niespecyficzny) bez względu na rodzaj bodźca szkodliwego. Ten zespół niespecyficznych zmian organizmu czyli biologiczny stan napięcia spowodowany czynnikami szkodliwymi Selye nazwał stresem. Może on mieć charakter wydarzeń ostrych i sytuacji przewlekłych, dotyczyć jednostki lub grupy oraz mieć różne źródła (46). Lazarus i Folkman (112) będąc autorami nieco odmiennej teorii stresu (stres uważany jest przez nich jako dynamiczna relacja pomiędzy człowiekiem a otoczeniem) opracowali własną metodę radzenia sobie ze stresem. W ich opinii, człowiek znajdujący się pod wpływem silnego stresu dokonuje oceny pierwotnej i wtórnej zaistniałego zagrożenia. W takich sytuacjach, sposób postrzegania otaczającej rzeczywistości jest zawężony i zniekształcony. Często w czasie stresu reagujemy bardzo podobnie na zdarzenia, które w sposób zasadniczy różnią się względem siebie w hierarchii ważności. Radzenie sobie ze stresem oznacza konieczność własnej rzeczowej oceny szans zmiany zaistniałych okoliczności i opuszczenia miejsca konfliktu oraz spożytkowania nagromadzonej energii na spacer, jazdę na rowerze czy lubiany rodzaj pracy fizycznej a nade wszystko rozmowę z bliską osobą. Werbalizacja zaistniałego problemu pozwala na nabranie pewnego dystansu do negatywnych wydarzeń oraz formułowanie myśli w określonym

porządku. Ten prosty proces pozwala na uświadomienie sobie, co tak naprawdę jest w zaistniałym problemie istotne, a co można uznać za mniej znaczące. Pomimo pewnych korzystnych zmian zachodzących w organizmie pod wpływem stresu (szeroko rozumiany mechanizm stresu ułatwia przeżycie) jest on jednak powodem stereotypowych, niespecyficznych i złożonych reakcji przystosowawczych. Stres najczęściej powoduje przyspieszenie akcji serca, oddechu i znaczny wzrost napięcia mięśniowego. Liczne zmiany dotyczą również krwi - wzrasta jej ciśnienie, poziom adrenaliny, cukru i czynników krzepliwości oraz poziom cholesterolu i kortyzolu. W literaturze kardiologicznej, stres wymieniany jest jako czynnik przyspieszający wystąpienie zawału mięśnia sercowego, zaburzeń rytmu serca oraz powodujący nadciśnienie tętnicze. Frank i Smith podają, że osoby narażone na częsty stres obciążone są czterokrotnie wyższym ryzykiem nagłej śmierci niż osoby o niskim poziomie stresu. Wśród chorób ściśle związanych ze stresem wymieniana jest choroba niedokrwienna serca, nadciśnienie tętnicze, choroba wrzodowa układu pokarmowego, niektóre choroby alergiczne (astma), stany nowotworowe (rak piersi i jelita grubego), cukrzyca tzw. glikozuria emocjonalna (obecność cukru w moczu) i hiperglikemia emocjonalna (wzrost poziomu cukru we krwi) w sytuacjach stresowych.

Obok oddziaływania stresorów, na rozwój lub nasilenie istniejących zaburzeń czynnościowych narządu żucia mogą wpływać depresje. Na ogół depresja nie jest postrzegana przez pacjenta jako choroba, jednak nią jest i winna być leczona. Początek depresji może być łagodny i trudno zauważalny lub gwałtowny. Często chorzy, za smutek i cierpienie towarzyszące depresji obwiniają samych siebie, co znacznie utrudnia ustalenie przyczyny wywołującej taki stan. Depresje manifestują się objawami psychicznymi, psychoruchowymi i psychosomatycznymi. Wśród istotnych objawów psychicznych wymienia się: niepokój, lęk, poczucie wewnętrznej pustki, trudności w podejmowaniu decyzji, zahamowanie myślenia oraz depresyjną treść myśli. Upośledzenie sfery psychoruchowej może przybierać formę pobudzenia (potrzeba wykonywania bezcelowych czynności, zewnętrzny niepokój, napęd), lub zahamowania czynności ruchowych (ocięża-

łość, ubóstwo ruchowe, brak mimiki). Najszerszą gamę reprezentują objawy psychosomatyczne. Należą do nich; zaburzenia snu, utrata apetytu i wagi ciała, zaburzenia hormonalne, omdlenia, suchość w jamie ustnej, trudności w oddychaniu (46, 107).

Również układ stomatognatyczny jest obszarem oddziaływania stresu (44, 46, 91, 92, 107). Układ limbiczny będący obszarem mózgu jest miejscem regulującym zdolności adaptacyjne organizmu, zarówno pod wpływem bodźców zewnętrznych jak i wewnętrznych. Ponadto działa on jako ogniwo łączące sferę świadomą mózgu ze sferą ośrodków wegetatywnych, znajdujących się w podwzgórzu. Siateczkowo-rdzeniową drogą zstępującą pobudzana jest pętla γ , która jest podstawą tej wewnętrznej regulacji. Komórki mięśni posiadają swoje unerwienie dzięki wolnoprzewodzącym włóknom α . W ten sposób silne pobudzenie emocjonalne bezpośrednio wpływa na wzrost aktywności i napięcie mięśni żwaczowych (38, 46, 107). Dowodem na to mogą być wyniki badań Sgobbi de Faria i wsp. (87), którzy badali potencjały elektryczne mięśni skroniowych (przednich) i żwaczy w położeniu spoczynkowym żuchwy podczas słuchania relaksującej muzyki oraz w takim samym położeniu żuchwy, podczas komputerowej gry elektronicznej. Wyniki były jednoznaczne: potencjały mierzone w położeniu spoczynkowym żuchwy podczas stresu wywołanego grą były znacznie wyższe niż podczas słuchania muzyki.

CEL PRACY

Ogólnym celem pracy było dokonanie obiektywnej oceny czynników warunkujących biomechanikę mięśni żucia, w zmienionych warunkach ich pracy tj. w przebiegu leczenia z zastosowaniem relaksacyjnych szyn zgryzowych. Znacznego stopnia obiektywizację tej oceny umożliwiła zastosowana w badaniach własnych metoda cyklicznych pomiarów wartości maksymalnych sił zgryzowych za pomocą aparatu, specjalnej konstrukcji. Weryfikacja tempa i zakresu zmian sił zgryzowych po zastosowaniu szyn relaksacyjnych miała też na celu ocenę skuteczności metody leczenia zaburzeń czynnościowych układu stomatognatycznego na drodze przywrócenia prawidłowej funkcji mięśni (relaksacja, obniżenie napięcia mięśniowego), czyli w konsekwencji poprawę biomechanicznych warunków żucia.

Pośrednio może to umożliwić określenie ważnego dla praktyki klinicznej parametru, jakim jest czasokres trwania wstępnego etapu leczenia zaburzeń czynnościowych narządu żucia.

Szczegółowe cele badań podjętych w ramach niniejszej pracy to:

1. Określenie wartości maksymalnych sił zgryzowych, występujących w warunkach normy fizjologicznej w porównaniu z grupą pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia.
2. Ocena wpływu stosowania czasowych szyn okluzyjnych na obniżenie wartości maksymalnych sił zgryzowych w trakcie leczenia pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi.
3. Ocena przydatności pomiaru maksymalnych sił zgryzowych w diagnostyce i planowaniu leczenia zaburzeń czynnościowych narządu żucia.

4. Określenie dynamiki zmian maksymalnych sił zgryzowych w 12-tygodniowym okresie użytkowania okluzyjnych szyn relaksacyjnych.
5. Charakterystyka psychologiczna pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania zostały przeprowadzone ogółem u 60 pacjentów podzielonych zgodnie z założeniami pracy na dwie następujące grupy:

Grupa I–30 pacjentów obojga płci, w wieku od 18 do 48 lat z rozpoznaniem zaburzeń czynnościowych narządu żucia, zakwalifikowanych do leczenia z zastosowaniem czasowych szyn okluzyjnych typu Michigan. W dalszym ciągu ta grupa badanych będzie określana skrótem „grupa I chorych”.

W celu ujednolicenia materiału badań do grupy I zakwalifikowano chorych z objawami dysfunkcji układu stomatognatycznego o: dobrym ogólnym stanie zdrowia, pełnych łukach zębowych, niewielkim stopniu zaburzeń okluzyjnych, lecz intensywnie uprawiających parafunkcje zwarciowe. Z badań wykluczono pacjentów po zewnętrznych urazach głowy i poważnych urazach psychicznych (śmierć kogoś bliskiego, rozwód), które mogą być przyczyną dysfunkcji.

Grupa II-porównawcza: 30 osób zdrowych, obojga płci, w wieku od 19 do 45 lat, u których nie stwierdzono zaburzeń czynnościowych narządu żucia.

1. Metodyka badania klinicznego

Badanie kliniczne przeprowadzone u pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi (I grupa) oraz osób zdrowych (II grupa) obejmowało: ukierunkowany wywiad lekarski, badanie przedmiotowe oraz dodatkowe badania pomocnicze. Wywiad lekarski zawierał: dane personalne, powód zgłoszenia się do leczenia protetycznego, czas trwania choroby oraz ocenę ogólnego stanu zdrowia. W wywiadzie w szczególności uwzględniono: dolegliwości ze strony mięśni żwaczowych, stawów skroniowo-żuchwowych, bóle głowy i okolicy twarzy, a także na-

tężenie dolegliwości bólowych, szczegółową ich lokalizację oraz kierunek promieniowania. Odnotowano, w jakich okolicznościach i porze dnia dochodzi do nasilenia tych dolegliwości lub ich remisji. Ważny był również fakt uprawiania parafunkcji zwarciowych i niezwarciowych oraz powiązania dolegliwości bólowych z sytuacjami stresowymi i napięciami psychicznymi badanych.

Przeprowadzono ogólne badanie stomatologiczne celem oceny: stanu zębów, ilości ubytków próchnicowych, wypełnień, zębów leczonych endodontycznie, stopnia rozchwiania zębów, rozległości braków zębowych oraz jakości użytkowanych uzupełnień protetycznych.

Podstawą rozpoznania zaburzeń czynnościowych oraz zakwalifikowania badanych do I grupy pacjentów było specjalistyczne badanie czynnościowe narządu żucia. Składa się ono z oceny: zakresu ruchu odwodzenia i ruchów bocznych żuchwy, symetrii toru ruchu opuszczania, wielkości szpary spoczynkowej i obecności poślizgu centrycznego, stanu okluzji, stopnia napięcia mięśni żwaczowych, tkliwości ich przyczepów oraz obecności objawów akustycznych i dolegliwości bólowych w stawach skroniowo-żuchwowych występujących samoistnie lub podczas badania palpacyjnego lub ruchów żuchwy. Uzupełnieniem badania kierunkowego był test podatności wg Gerbera oraz test prowokacyjny zaciskania.

Pomiaru zakresu ruchów odwodzenia żuchwy dokonywano pomiędzy brzegami siecznymi górnych i dolnych siekaczy centralnych przy użyciu suwmiarki. Zakres ruchów bocznych odnoszono do linii środkowych łuku górnego i dolnego.

Tor opuszczania i unoszenia żuchwy oceniano wzrokowo, umieszczając pasek celuloidowy pomiędzy górnymi siekaczami, który stanowił wzorzec symetrii ruchu.

Wielkość szpary spoczynkowej mierzono przy pomocy metody fonetycznej, a wielkość poślizgu centrycznego oceniano podczas przemieszczania żuchwy z położenia relacji centralnej do maksymalnego zaguzkowania.

Badanie warunków okluzyjnych obejmowało ocenę wysokości zwarciowej i kontaktów zębów przeciwstawnych w zwarcie centrycznym tj. relacji centralnej,

maksymalnym zaguzkowaniu i na drodze poślizgu centrycznego zębów. Dla oceny stanu okluzji zastosowano folię artykulacyjną o grubości 8 mikrometrów.

Zwarcie ekscentryczne oceniano podczas ruchu doprzedniego oraz ruchów doprzednio-bocznych i bocznych.

Mięśnie badane palpacyjnie, porównawczo prawej i lewej strony, oceniane były w aspekcie występowania bólu, stanu nadmiernego napięcia oraz ich przerostu. Badanie przeprowadzano wewnątrzustnie i zewnątrzustnie, przy czym badanie wewnątrzustne w większości dotyczyło przyczepów mięśni. Oceniano mięśnie żwacze, mięśnie skroniowe, oba brzuśce mięśni dwubrzuścowych, skrzydłowe przyśrodkowe i skrzydłowe boczne oraz mięśnie dna jamy ustnej.

Ocena stawów skroniowo-żuchwowych obejmowała równoczesne badanie palpacyjne obu stawów w trakcie ruchu opuszczania, unoszenia i ruchów bocznych żuchwy oraz badanie osłuchowe, przeprowadzane przy użyciu stetoskopu, oceniające obecność odgłosów akustycznych, ich ilość oraz fazę ruchu żuchwy, w którym się pojawiały.

U pacjentów, którzy nie podali w wywiadzie informacji o uprawianiu para-funkcji oceniano objawy pośrednie świadczące o tych nawykach takie jak: patologiczne starcie zębów, ubytki klinowe oraz bliznowate zmiany na błonie śluzowej.

Jako badanie pomocnicze zlecano wykonanie zdjęć pantomograficznych, dzięki którym oceniano ilość zębów leczonych endodontycznie, nieprawidłowości w budowie korzeni, umiejscowienie zębów zatrzymanych, patologii w obrębie zatok szczękowych i stawów skroniowo-żuchwowych a także zmian w obrębie kości szczęki i żuchwy. W przypadkach, w których pacjenci zgłaszali się do leczenia protetycznego ze zdjęciami radiologicznymi stawów skroniowo-żuchwowych w projekcji Parmy i Shüllera oceniano struktury kostne stawów oraz położenie głów stawowych w pozycjach: zwarcia i maksymalnego rozwarcia szczęk.

Dane uzyskane w wywiadzie oraz wyniki przeprowadzonego badania kierunkowego i badań pomocniczych stwierdzających nieprawidłowe warunki oklu-

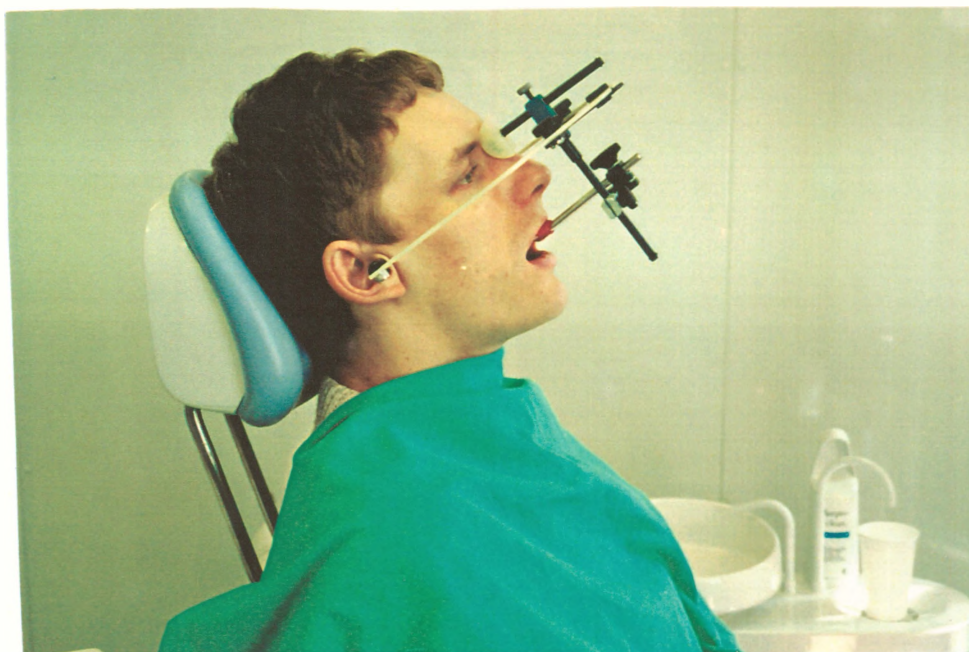
zyjne powiązane z dysfunkcją mięśni i nieprawidłowym funkcjonowaniem stawów skroniowo-żuchwowych pozwoliły na postawienie rozpoznania- zaburzenia czynnościowe narządu żucia.

Uzupełnieniem badań stomatologicznych był pomiar maksymalnych sił zgryzowych oraz wypełnienie trzech psychologicznych ankiet testowych, oceniających stan emocjonalny badanych.

Pacjenci z zaburzeniami czynnościowymi zostali zakwalifikowani do leczenia z zastosowaniem relaksacyjnych szyn okluzyjnych typu Michigan ze względu na dolegliwości mięśniowo-twarzowe i dużą intensywność uprawianych parafunkcji. Ten rodzaj szyn stosowany jest jako czasowy aparat rehabilitacyjny o działaniu objawowym i ma na celu obniżenie wzmożonego napięcia mięśni i odciążenie stawów skroniowo-żuchwowych na drodze zmniejszenia powierzchni kontaktów zębów przeciwstawnych (kontakty szyny z zębami żuchwy tylko na guzkach zwarciovych) oraz zmiany ułożenia głów stawowych w stawach.

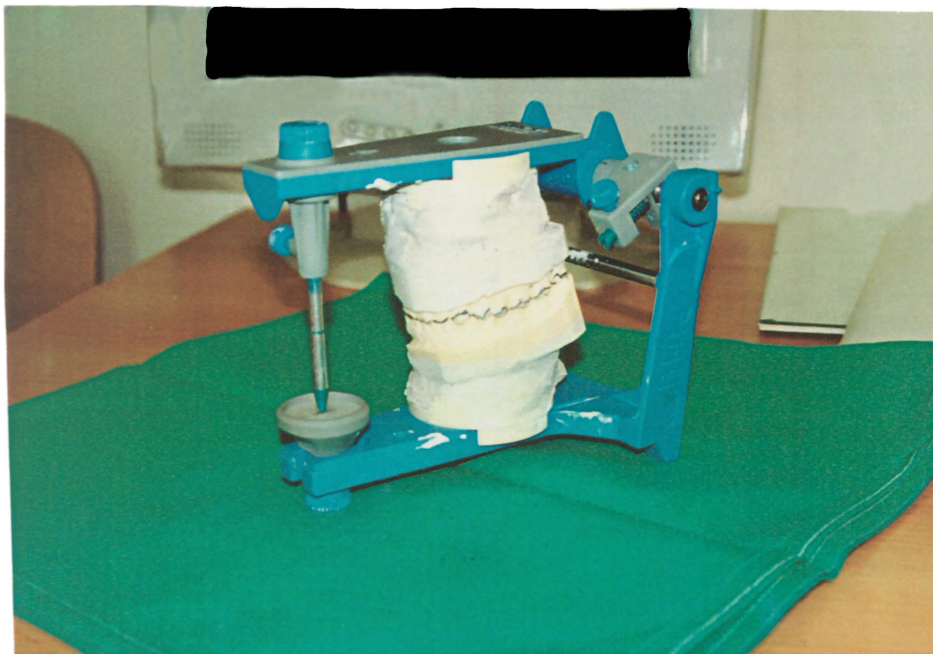
Po ustaleniu rozpoznania oraz kwalifikacji pacjentów do leczenia protezyjnego, przystępowano do zabiegów klinicznych. Obejmowały one: przygotowanie pacjenta do zastosowania szyn okluzyjnych, pobranie wycisków anatomicznych na modele diagnostyczne, montaż modeli gipsowych w półindywidualnym artykulatorze Quick Master z zastosowaniem łuku twarzowego, szczegółową analizę warunków okluzyjnych oraz korekty przedwczesnych kontaktów zębowych w koniecznych przypadkach (ryc.1).

Ryc.1. Montaż łuku twarzowego.



Przygotowanie pacjenta do wykonania szyny miało na celu wyjaśnienie działania omawianego aparatu protetycznego, określenie przewidywanego czasu leczenia, kolejności zabiegów, a w części zabiegowej –likwidację znacznych przeszkód okluzyjnych. Ponownie zamontowano modele robocze w artykulatorze, z zastosowaniem łuku twarzowego, na których uprzednio w laboratorium wykreślono największą wypukłość względną koron przy użyciu paralelometru, celem wyznaczenia zasięgu szyny na powierzchni policzkowej zębów (ryc. 2).

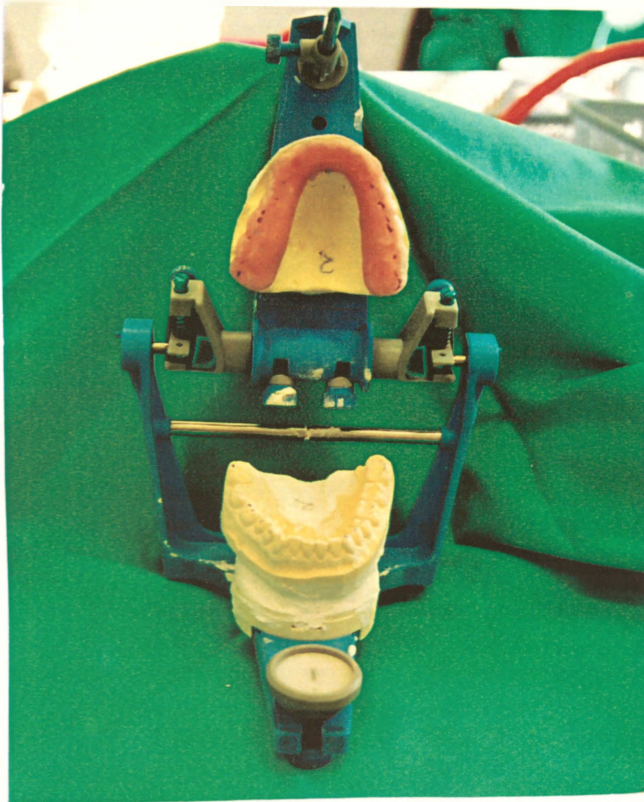
Ryc.2. Wyznaczenie zasięgu szyny na powierzchniach policzkowych zębów szczęki.



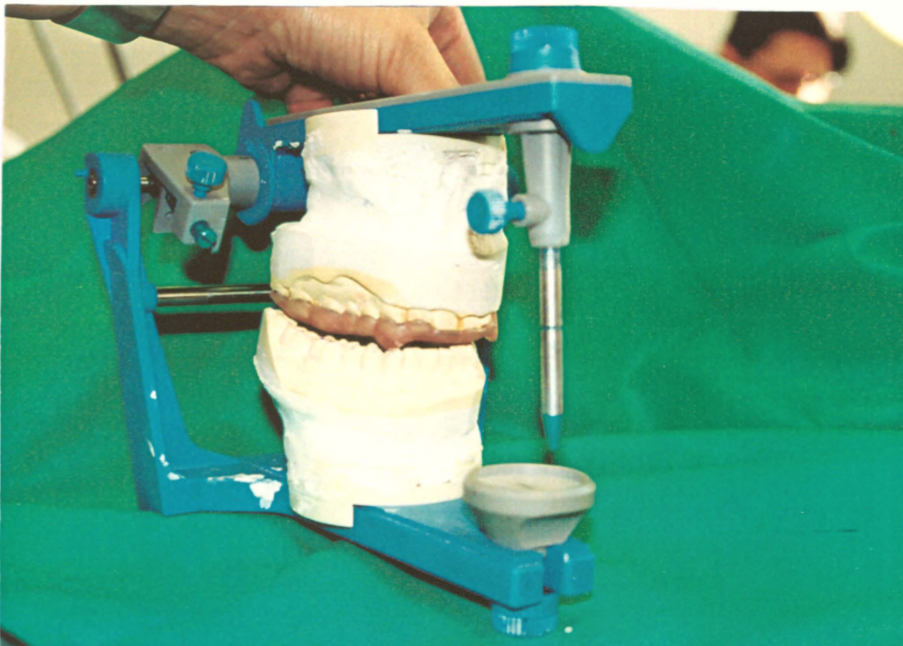
Gotowa szyna swym wargowym brzegiem sięga do wykreślonej wcześniej linii. Model żuchwy montowano w najbardziej dotylnym ułożeniu, jakie w danej chwili było osiągalne u pacjentów.

Kolejną pracą wykonywaną w laboratorium było modelowanie szyny z wosku na modelu górnym. Modelowanie zostało wykonane zgodnie z wymogami dla szyn typu Michigan tzn. modelowano: płaską powierzchnię okluzyjną szyny, prowadzenie kłów, kontakty z łukiem przeciwstawnym na guzkach zwarciovych zębów żuchwy i pokrycie szyną wszystkich zębów górnych (ryc.3 i 4). Brak kontaktów guzków zwarciovych z szyną dopuszczono tylko w przypadkach znacznych przemieszczeń pojedynczych zębów. Przy ustalaniu wysokości szyny uwzględniano dane z badania kierunkowego, stopień zachodzenia siekaczy górnych na dolne oraz stopień zakrzywienia krzywej Spee.

Ryc. 3. Szyna relaksacyjna typu Michigan wymodelowana z wosku.



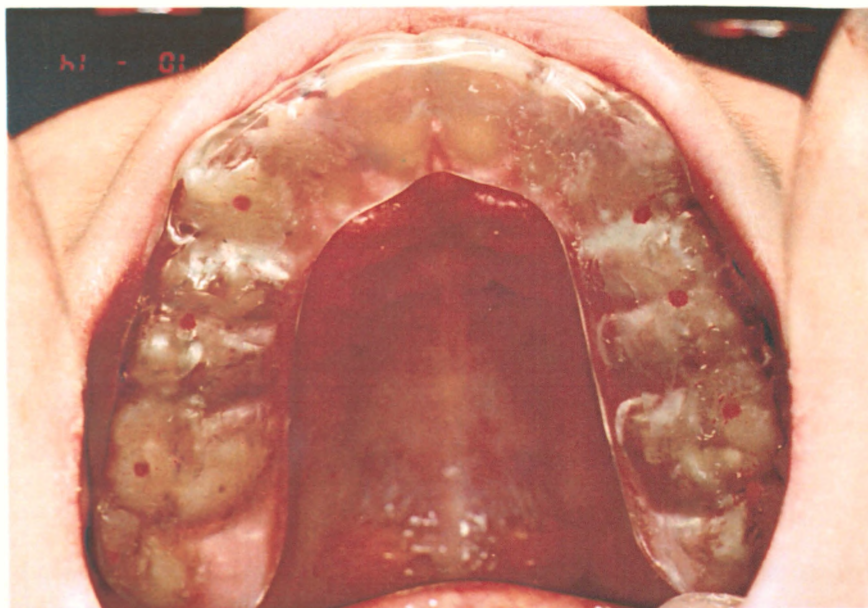
Ryc.4. Prawidłowo wymodelowane prowadzenie szyny na kłach.



Szyny zostały wykonane z przezroczystego tworzywa akrylowego, polimeryzowanego na gorąco w procesie puszkowania.

Podczas wizyty, na której oddawano gotowe szyny kontrolowano: prawidłowe umiejscowienie szyny na zębach górnych, poprawność kontaktów okluzyjnych z łukiem przeciwnym w zwarcie centrycznym tj. kontaktów szyny z guzkami zwarciovymi zębów żuchwy, a w zwarcie ekscentrycznym prowadzenie ruchów dobowych na kłach. Dokonywano również wyrównania szyny celem stworzenia tzw. swobody w centrum. Celem korekty było wytworzenie równomiernych i jednoczesnych stabilnych kontaktów zębów żuchwy z szyną okluzyjną. Prawidłowe usytuowanie szyny na łuku górnym, brak dolegliwości bólowych podczas wykonywania wyżej wymienionych ruchów żuchwy oraz uzyskanie prawidłowych kontaktów z zębami przeciwnymi poprzedzało oddanie gotowego aparatu (ryc.5). Pacjenci zostali pouczeni o sposobie wprowadzania i wyjmowania szyn z jamy ustnej, jak również o zalecanym czasie użytkowania szyny tj. 2-4 godzin w ciągu dnia i okresie spoczynku nocnego, jak również o sposobie utrzymania higieny stosowanego aparatu

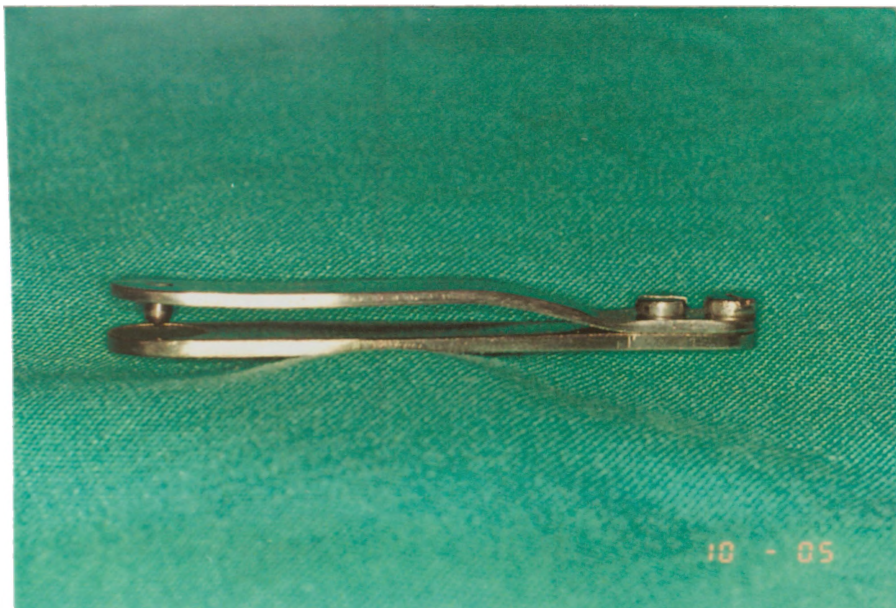
Ryc. 5. Szyna relaksacyjna w jamie ustnej pacjenta.



3. Metodyka pomiarów maksymalnych sił zgryzowych

Pomiary maksymalnych sił zgryzowych badanych pacjentów dokonywane były u wszystkich osób w okolicy centralnych siekaczy oraz pierwszych trzonowców prawej i lewej strony, przy użyciu specjalnego przyrządu mierniczego - skonstruowanego go dla potrzeb badań stomatologicznych w Katedrze Mechaniki Technologii i Przeróbki Plastycznej Politechniki Śląskiej w Katowicach (Nr patentowy P 334933) ryc.6.

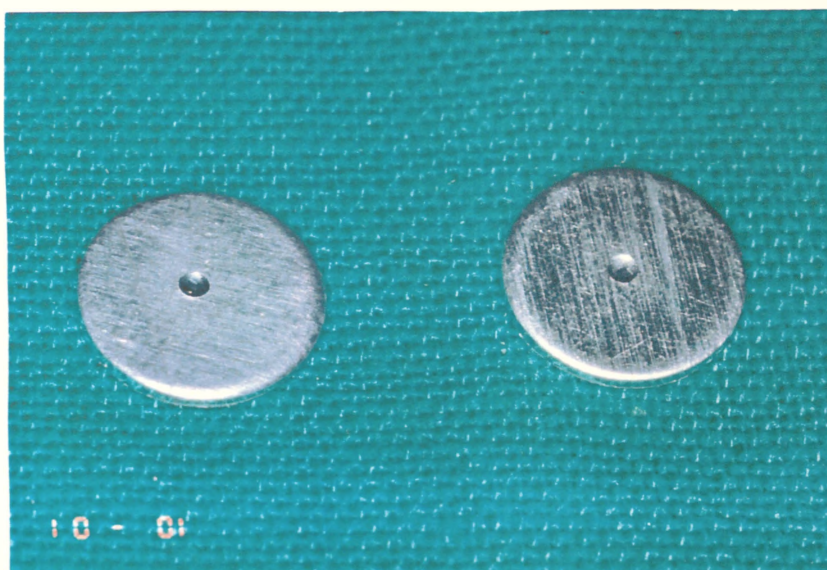
Ryc.6. Przyrząd mierniczy służący do pomiaru sił zgryzowych w jamie ustnej.



Przyrząd ten składa się z dwóch płytek skręconych śrubami, wykonanych z blachy nierdzewnej o grubości 1,5 mm. W końcowej części płytki górnej znajduje się tzw. kulisty penetrator o śr 3,0 mm, a w płytce dolnej zlokalizowane jest zagłębienie, będące łożyskiem dla jednorazowych, owalnych płytek aluminiowych o

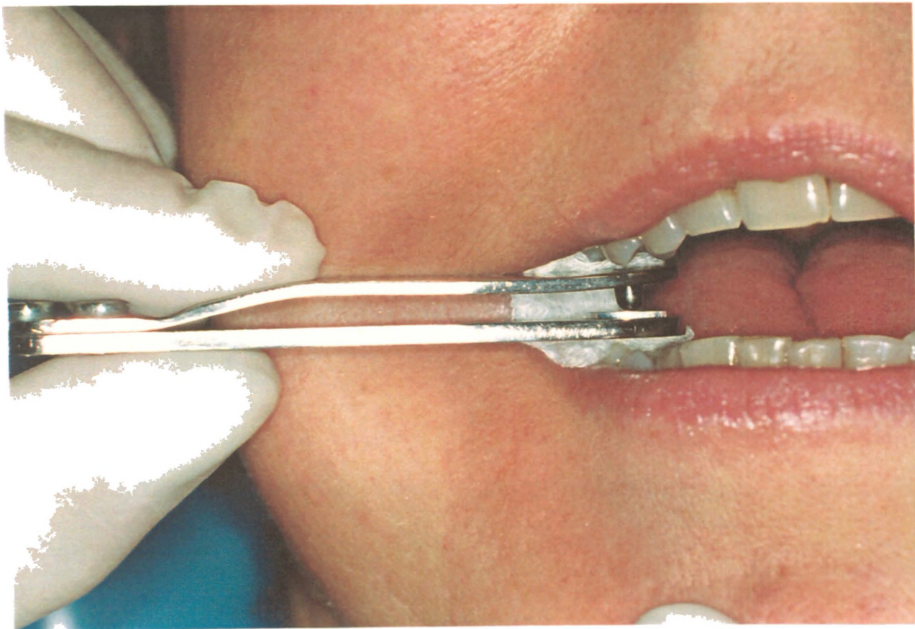
pozycji siedzącej. Zostaje poinformowany o sposobie nagryzienia na przyrząd oraz o maksymalnej, bezpiecznej sile, z jaką winien tego dokonać. W wyniku badania powstaje zagłębienie na jednorazowej płytce utworzone przez kulisty penetrator (ryc.7). Im większa jest siła, z jaką pacjent nagryza na przyrząd mierniczy, tym powstałe zagłębienie na płytce aluminiowej ma większą średnicę.

Ryc. 7. Zagłębienia utworzone w trakcie badania sił zgryzowych na jednorazowych płytkach aluminiowych.



Podczas jednego badania pomiar wykonywany jest w okolicach centralnych siekaczy i pierwszych trzonowców obu stron (ryc.8). W przypadku braku pierwszych zębów trzonowych pomiar wykonywano pomiędzy drugimi przedtrzonowcami, gdyż wartości maksymalnych sił zgryzowych mierzonych pomiędzy tymi zębami są do siebie zbliżone.

Ryc.8. Ułożenie instrumentu podczas pomiaru sił zgryzowych w okolicy zębów trzonowych.



Do obliczania wartości maksymalnych sił zgryzowych w tej metodzie wykorzystywany jest wzór Mayera. Określa on zależność wielkości powstałego wgniecenia od siły wgniatającej penetrator, czyli siły nacisku zębów na przyrząd pomiarowy. Do pomiaru średnic wgnieceń powstałych na jednorazowych płytkach aluminiowych, użyto stereoskopowego mikroskopu pomiarowego.

Wzór Mayera:

$$F = c d^n$$

c = stała materiałowa

d = średnica wgniecenia na próbce aluminiowej

n = współczynnik Mayera= 1,706

Stała „c” i współczynnik „n” występujące we wzorze określono dla stosowanej w badaniach serii próbek aluminiowych na podstawie pomiaru średnic wgnieć powstałych podczas kalibrowania przyrządu w uniwersalnej maszynie wytrzymałościowej.

W grupie I chorych, pomiary maksymalnych sił zgryzowych wykonywano w następującym cyklu:

1-badanie wstępne

2-badanie po trzech tygodniach użytkowania szyny

3-badanie po sześciu tygodniach użytkowania szyny

4-badanie po dwunastu tygodniach użytkowania szyny

W grupie II-porównawczej wykonano:

1-badanie wstępne

2-badanie po dwunastu tygodniach.

3. Testy psychologiczne

Dla oceny stanu psychoemocjonalnego pacjentów obu grup tj. kontrolnej i badanej zastosowano trzy rodzaje testów psychologicznych. Są to: Kwestionariusz Samooceny Spilbergera, Skala Depresji Becka oraz Kwestionariusz do badania sposobów radzenia sobie ze stresem wg. skali Lazarus'a i Folkman.

Pierwszy z nich jest adaptacją amerykańskiego testu „State-Trait Anxiety Inventory”, opracowanego w 1970 roku przez C.D. Spielbergera, R.L. Gorsucha i R. E. Lushene'a. Jego konstrukcja złożona jest z dwóch części. Pierwsza ocenia lęk jako aktualny i przejściowy stan jednostki, charakteryzujący się dużą zmiennością, natomiast druga część weryfikuje lęk, jako stałą cechę osobowości badanych. Składa się z dwóch tzw. podskal. Pierwsza podskala, oznaczona w arkuszu jako X1 (zajmująca pierwszą stronę testu) służy do badania lęku jako aktualnego stanu badanego, druga podskala, oznaczona jako X2 (druga strona testu), przeznaczona jest do pomiaru lęku jako cechy usposobienia. Każda podskala zawiera krótką instrukcję o tym, czego dotyczy badanie przy użyciu testem i jak należy go wypełnić. Czas wypełniania arkusza testu nie jest limitowany. Ważną informacją dla badanych jest konieczność udzielenia odpowiedzi na wszystkie pytania. Obie podskale składają się z dwudziestu twierdzeń, odnoszących się do subiektywnych odczuć badanego, określają, w jakim stopniu twierdzenia te odnoszą się do jego odczuć poprzez wybór jednej z czterech możliwych odpowiedzi. W skali X1 - odpowiedzi dotyczą stopnia prawdziwości, z jakim każde twierdzenie opisuje stan osoby badanej i brzmią; „zdecydowanie nie”, „raczej nie”, „raczej tak”, oraz „zdecydowanie tak”. Skala X2 zawiera twierdzenia dotyczące częstości występowania konkretnych odczuć u badanego i odpowiedzi brzmią; „prawie nigdy”, „rzadko”, „często” oraz „prawie zawsze”. W obu podskalach znajdują się zarówno twierdzenia „sformułowane wprost” jak i „sformułowane nie wprost”. Dla każdego z dwóch rodzajów twierdzeń przewidziano odmienny sposób liczenia punktów. Test X1 zawiera 10 twierdzeń „sformułowanych wprost” i 10 twierdzeń „sformułowanych nie wprost”. W teście X2 pierwszych jest 13, drugich 7.

Obliczanie wyników twierdzeń „sformułowanych wprost” polega na zsumowaniu wszystkich punktów od 1 do 4 wybranych dla każdej odpowiedzi, tzn. odpowiedzi nr1 przypisany jest 1 punkt. Dla twierdzeń „sformułowanych nie wprost” ilość punktów jest odwrotna tzn. odpowiedzi nr 1 przypisane są 4 punkty. Ostateczny wynik w skali X1 uzyskiwany jest poprzez podstawienie cząstkowych punktów (uzyskanych oddzielnie dla twierdzeń „sformułowanych wprost” i „sformułowanych nie wprost”) do następującego wzoru:

$W = X_w + 50 - X_n$ gdzie X_w – jest sumą punktów dla twierdzeń „sformułowanych wprost” a X_n – sumą punktów dla twierdzeń „sformułowanych nie wprost”. Dla skali X2 odpowiedni wzór przedstawia się następująco: $W = X_w + 35 - X_n$. Wyniki mogą wahać się od 20 punktów (niski poziom lęku) do 80 punktów (wysoki poziom lęku).

Kolejny test to Skala Depresji Becka. Określa ona stopień reakcji badanych na stres psychologiczny oraz ich stan emocjonalno-nerwowy. Cechy mierzone przy użyciu tej skali obejmują: poczucie smutku, pesymizmu, własnej winy, drażliwość, zmęczenie, brak akceptacji własnej osoby, samooskarżanie się, pragnienie własnej śmierci, brak zdolności samodzielnego podejmowania decyzji, zaburzenia snu, jak również brak łaknienia, zmniejszenie masy ciała oraz utrata libido. Skala zawiera 21 grup twierdzeń oznaczonych literami alfabetu od A do U. Każda grupa zawiera 4 twierdzenia oznaczone numerami od 0 do 3. Numeracja twierdzeń pokrywa się z ilością przyznawanych punktów w każdej grupie. Wynik tego testu stanowi sumę wszystkich uzyskanych punktów. Brak depresji stwierdza się przy punktacji od 1 do 10 punktów, w przedziale od 11 do 18 punktów stwierdza się lekką depresję, pomiędzy 19 a 24 –depresję o średnim nasileniu a głęboką depresję oznacza liczba punktów powyżej 25.

Trzeci test to Skala do badania sposobów radzenia sobie ze stresem wg Lazarus'a i Folkman. Kwestionariusz ten składa się z 66 twierdzeń wyrażonych w czasie teraźniejszym. Osoba badana zaznacza na czterostopniowej skali Likerta, w jakim stopniu dana strategia radzenia sobie ze stresem jest dla badanego najbliższa. Wśród 66 twierdzeń 41 z nich opisuje czynniki charakterystyczne

dla zagadnienia radzenia sobie ze stresem. Czynniki te to; przemiana, obwinianie się, koncentracja na danym problemie, ucieczka-fantazjowanie, wzorowanie na innych, rezygnacja, odreagowanie oraz kontrolowanie emocji.

5 .Metodyka analizy statystycznej

Uzyskane w przeprowadzonych badaniach wyniki zostały opracowane przy zastosowaniu specjalistycznego pakietu programów komputerowych „Statistica” w Zakładzie Biostatystyki i Informatyki Medycznej Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

Wyniki badań analizowane są przy uwzględnieniu podziału na: grupę I pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia, czyli osoby poddane rehabilitacji protetycznej i grupę II kontrolną osób, które nie wymagały leczenia protetycznego. Szczegółowej analizie poddano średnie wartości maksymalnych sił zgryzowych, przed rozpoczęciem leczenia protetycznego oraz wyniki uzyskane w kolejnych badaniach kontrolnych tj. przeprowadzanych po trzech tygodniach (drugie badanie), po sześciu (trzecie badanie) oraz po dwunastu tygodniach (czwarte badanie) leczenia protetycznego z zastosowaniem szyn okluzyjnych.

W przypadku pomiarów dających wyniki o charakterze ciągłym, jakimi są wartości sił zgryzowych oraz wyniki badań psychologicznych analizę statystyczną oparto na klasycznych procedurach obliczeń: wartości średnich średnie odchylenia standardowych, wartości minimalnych, wartości maksymalnych, błędów standardowych średniej, testu analizy wariancji dla zmiennych zależnych, będącego miarą poziomu istotności, testu „t”- Studenta dla zmiennych niezależnych oraz testu „t”- Studenta dla zmiennych powiązanych.

Analizę odchylenia standardowego przeprowadzono dla określenia zmienności próby, która mówi, na ile poszczególne wyniki różnią się od siebie.

Obliczenia błędu standardowego używano dla określenia, na ile średnia wartość uzyskana z próby różni się od średniej z populacji.

Test analizy wariancji zastosowano dla określenia poziomu istotności tzn. prawdopodobieństwa ($p < 0,05$ lub mniejsze), z jakim możemy odrzucić hipotezę (zakładamy, że średnie wartości w kilku kolejnych pomiarach wykonywanych u tej samej osoby są równe), czyli stwierdzić, że średnie wartości w kolejnych badaniach są znamienne różne lub stwierdzić, że nie ma podstaw dla takiej decyzji, co oznacza, że różnice są nie istotne ($p > 0,05$).

Przy porównaniu średnich wartości dwóch zmiennych ilościowych, użyto testu „t”- Studenta. Na podstawie danych zebranych od wszystkich pacjentów wyliczono wartość testu – t, która następnie jest porównywana z wartością krytyczną odczytywaną z tablic statystycznych.

WYNIKI BADAŃ

1. Wyniki badania klinicznego

Pacjenci zakwalifikowania do grupy I to dwadzieścia dwie kobiety i ośmiu mężczyzn w wieku od 18 do 48 lat (średnia wieku w tej grupie wynosi 30,2 lat). Grupę kontrolną stanowiło dziewiętnaście kobiet i 11 mężczyzn w wieku od 19 do 45 lat (średnia wieku wynosiła 29 lat). W obu grupach przeprowadzono specjalistyczne badanie stomatologiczne, ukierunkowane na objawy zaburzeń czynnościowych, co stanowiło podstawę rozpoznania tego schorzenia.

Objawy zaburzeń czynnościowych, z powodu których chorzy zgłaszali się do leczenia protetycznego to: dolegliwości bólowe jednego lub obu stawów skroniowo-żuchwowych, słyszane przez pacjentów trzaski w stawach występujące podczas ruchów żuchwy oraz utrudnione żucie pokarmów, uczucie napięcia lub „zablokowania” stawu względnie ograniczone otwieranie ust. Dolegliwości bólowe występowały samoistnie w różnych porach dnia lub podczas: ruchów żuchwy, żucia pokarmów, mocnego zwarcia zębów oraz podczas badania palpacyjnego okolicy stawów. Ból lokalizował się w stawach skroniowo-żuchwowych lub/i promieniował do skroni i innych regionów głowy. Ponadto pacjenci zgłaszali uczucie „zatykania” uszu.

Tabela I. Dolegliwości zgłaszane przez pacjentów podczas wywiadu.

<i>Zgłaszane dolegliwości</i>		<i>Kobiety</i>	<i>Mężczyźni</i>
Samoistny ból	jednego stawu	14	6
	obu stawów	8	2
Ból stawów występujący podczas żucia pokarmów		14	4
Promieniowanie bólu		3	1
Trzaski w stawach skroniowo-zuchwowych słyszane przez pacjentów		13	5
Uczucie napięcia w stawach		9	3
„Wcześniejsze” ograniczanie otwierania ust		2	2
Utrudnione żucie pokarmów		14	4
Uczucie zatykania ucha po stronie chorego stawu		2	1

Badany zakres ruchu odwodzenia zuchwy w grupie I chorych, porównywany do prawidłowych wartości tj. u kobiet 37-53 mm, u mężczyzn 37-60 mm nie odbiegał od normy fizjologicznej.

Tor opuszczania i przywodzenia zuchwy do okluzji centralnej był nieprawidłowy u każdej z leczonych osób, przyjmując za wartość prawidłową odchylenie od linii środkowej 1,5-2,0 mm. Zbaczenie zuchwy w środkowej fazie odwodzenia stwierdzono w 8 przypadkach, w końcowej fazie w 18 przypadkach i esowaty przebieg toru odwodzenia w 4 przypadkach. Pomiar wielkości szpary spoczynkowej ujawnił zmniejszony jej wymiar u 4 chorych.

Ocena warunków okluzyjnych obejmowała wewnątrzustną analizę zwarcia oraz analizę przeprowadzoną w półindywidualnym artykulatorze Quick Master.

normę fizjologiczną równomierne kontakty zębów bocznych łuków przeciwstawnych w relacji centralnej i dyskluzję na odległość 3 mikronów w obrębie zębów przednich stwierdzono punkty przedwczesnych kontaktów na zębach przednich i bocznych u wszystkich leczonych pacjentów. Nieprawidłowe kontakty okluzyjne występowały również w obrębie okluzji centralnej. W trakcie wykonywania ruchów doprzednich i doboocznych stwierdzano brak uznawanego za normę fizjologiczną prowadzenia na kłach lub grupowego w 8 przypadkach i kontakty zębów przeciwstawnych występujące po stronie balansującej w 10 przypadkach.

Badanie palpacyjne mięśni żwaczowych było powodem dolegliwości bólowych najczęściej w obrębie mięśni żwaczy, przedniej części mięśni skroniowych i tylnych brzuśców mięśni dwubrzuścowych, rzadziej końcowego przyczepu mięśnia skrzydłowego bocznego. Ogółem 24 pacjentów odczuwało ból spowodowany badaniem mięśni. W 18 przypadkach można było stwierdzić wzmożone napięcie mięśni żwaczy i skroniowych, u 2 pacjentek jednostronny przerost mięśni żwaczy. Tylko 4 pacjentów zgłaszało promieniowanie bólu do okolicy skroniowej.

Stawy skroniowo-żuchwowe badane były palpacyjnie i osłuchowo. Ból powodowany uciskiem w okolicy stawów występował u 4 pacjentów należących do grupy chorych. Odgłosy trzasków powrotnych były słyszalne u 18 pacjentów (w obu stawach – 13 przypadków, w jednym stawie – 5 przypadków).

Test Gerbera osiągnął wynik dodatni u 4 chorych, test prowokacyjny u 12 chorych.

Na podstawie analizy zdjęć radiologicznych w 6 przypadkach stwierdzono nieregularny układ przestrzenny szpary stawowej, a w pozostałych przypadkach pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi obraz radiologiczny stawów skroniowo-żuchwowych był prawidłowy.

Tabela II. Wyniki klinicznego badania zaburzeń czynnościowych.

<i>Badanie kierunkowe</i>			<i>Prawidłowy</i>	<i>Nieprawidłowy</i>
Zakres ruchu opuszczania			30	-
Tor opuszczania i unoszenia żuchwy	FAZA	Środkowa		8
		Końcowa		18
	Esowaty			4
Wielkość szpary spoczynkowej			26	4
Warunki okluzyjne	zwarcie centryczne		-	30
	zwarcie ekscentryczne	Brak prowadzenia zwarcia		12
		Kontakty okluzyjne po stronie balansującej		10
Ból mięśni występujący podczas badania palpacyjnego			24	
Wzmoczone napięcie mięśni			18	
Przerost mięśni			2	
Promieniowanie bólu do okolicy skroniowej			4	
Trzaski	W jednym ze stawów	5		18
	W dwóch stawach	13		
Test Gerbera +			6	
Test prowokacyjny +			12	
Zmiany w obrazie radiologicznym			6	

U osób należących do grupy II porównawczej zaobserwowano nieliczne przypadki nieprawidłowych kontaktów okluzyjnych pojedynczych zębów w zwarcu centralnym. Pozostałe badane parametry nie odbiegały od normy fizjologicznej.

2. Wyniki pomiarów maksymalnych sił zgryzowych

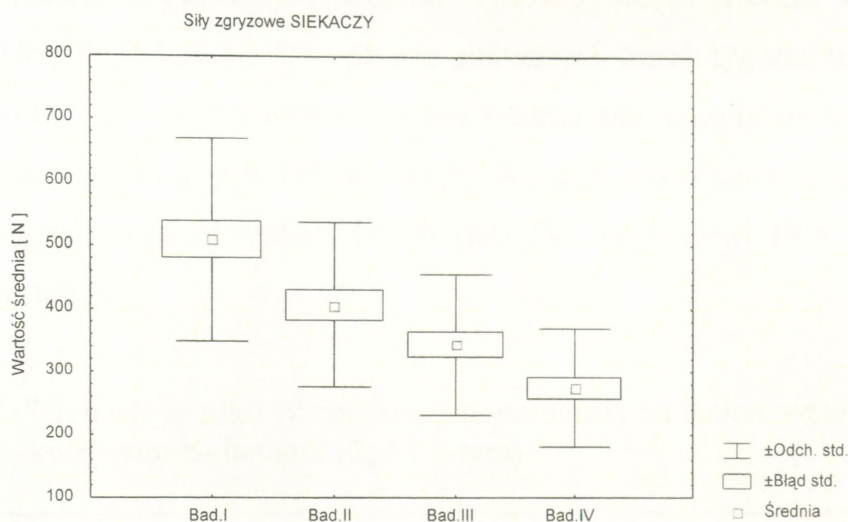
2.1. Wyniki pomiarów maksymalnych sił zgryzowych mierzonych w okolicy zębów siecznych

Średnie wartości sił zgryzowych mierzonych w okolicy siekaczy uzyskane w poszczególnych etapach badań kontrolnych pacjentów należących do grupy I przedstawia tab. III, a graficznie ilustruje je ryc.9 i ryc.10.

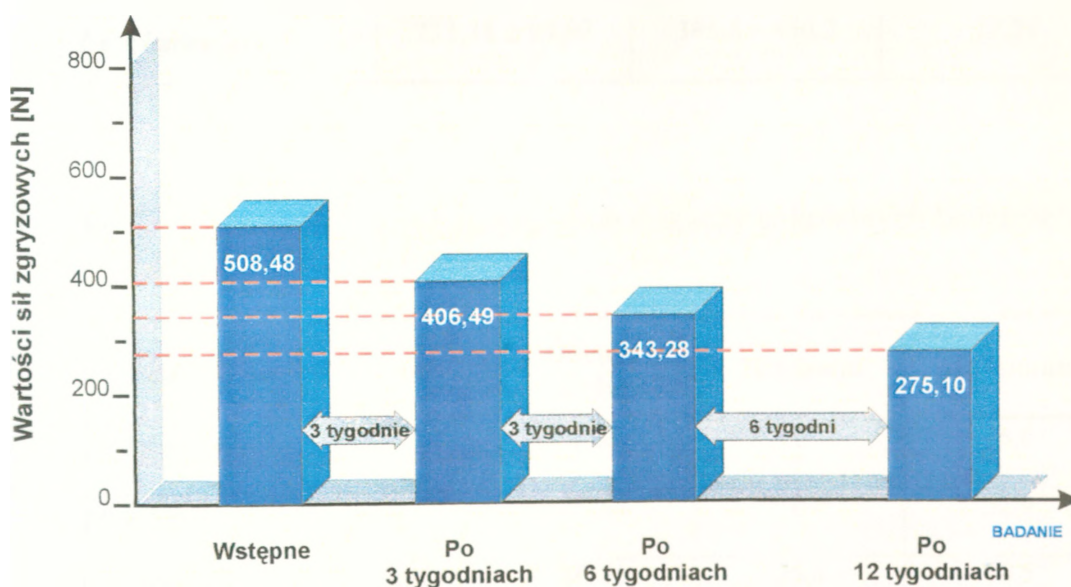
Tabela. III. Średnie wartości maksymalnych sił zgryzowych okolicy siekaczy w kolejnych badaniach.

Średnie wartości sił zgryzowych SIEKACZY				
GRUPA	Badanie	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
Chorzy N=30	<i>wstępne</i>	508,48 ± 160,20	189,3 – 828,3	29,25
	<i>po 3 tygodniach</i>	406,49 ± 130,79	189,3 – 685,1	23,87
	<i>po 6 tygodniach</i>	343,28 ± 112,16	189,3 – 617,8	20,48
	<i>po 12 tygodniach</i>	275,10 ± 94,10	150,7 – 553,4	17,18

Ryc. 9. Średnie wartości sił zgryzowych siekaczy, odchylenie standardowe i błąd standardowy w grupie I.



Ryc. 10. Graficzna ilustracja średnich wartości sił zgryzowych w grupie I.



Analizując średnie wartości sił zgryzowych, mierzonych w okolicy siekaczy obserwuje się systematyczne zmniejszanie się tych wartości w trakcie trwania rehabilitacji z zastosowaniem czasowych szyn relaksacyjnych. Średnia wartość tych sił uzyskana w pierwszym badaniu wynosiła 508,48 N (przy wartościach skrajnych 189,30- 828,30 N). Po upływie pierwszych trzech tygodni użytkowania przez pacjentów szyn zgryzowych wartość średnia zmniejszyła się do 406,49 N (przy wartościach skrajnych 189,30-617,80 N), a zatem różnica między pierwszym a drugim badaniem wynosi 102 N (tab. IV), co stanowi 19,37% wartości wyjściowej (tab. V).

Tabela IV. Wielkość spadku sił zgryzowych pomiędzy badaniem wstępnym a kolejnymi badaniami (2, 3 i 4-tym).

Średnie wartości różnic w siłach zgryzowych SIEKACZY pomiędzy badaniem 1 a II, III i IV w grupie chorych			
Różnice pomiędzy	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
<i>1 a 2 badaniem</i>	102,00 ± 55,58	0 – 210,5	10,15
<i>1 a 3 badaniem</i>	165,20 ± 83,84	0 – 336,4	15,31
<i>1 a 4 badaniem</i>	233,38 ± 97,93	386,6 – 450,2	17,88

Tabela V. Spadek wartości sił zgryzowych siekaczy w kolejnych badaniach wyrażony w procentach.

Badanie	Wartość średnia	Odchyl. Standard.	Minimum	Maksimum
<i>po 3 tygodniach</i>	19,37	9,44	0	46,6
<i>po 6 tygodniach</i>	31,40	11,84	0	52,9
<i>po 12 tygodniach</i>	44,88	10,45	20,4	61,5

Wynik uzyskany w trzecim badaniu wykonanym po sześciu tygodniach leczenia wskazuje na dalsze obniżanie się wartości sił zgryzowych, średnia wartość wynosi 343,28 N (wartości skrajne 189,30-617,80N), co oznacza, że w stosunku do wartości badania wstępnego jego wartość obniżyła się o 165,20 N, czyli o 31,4 %.

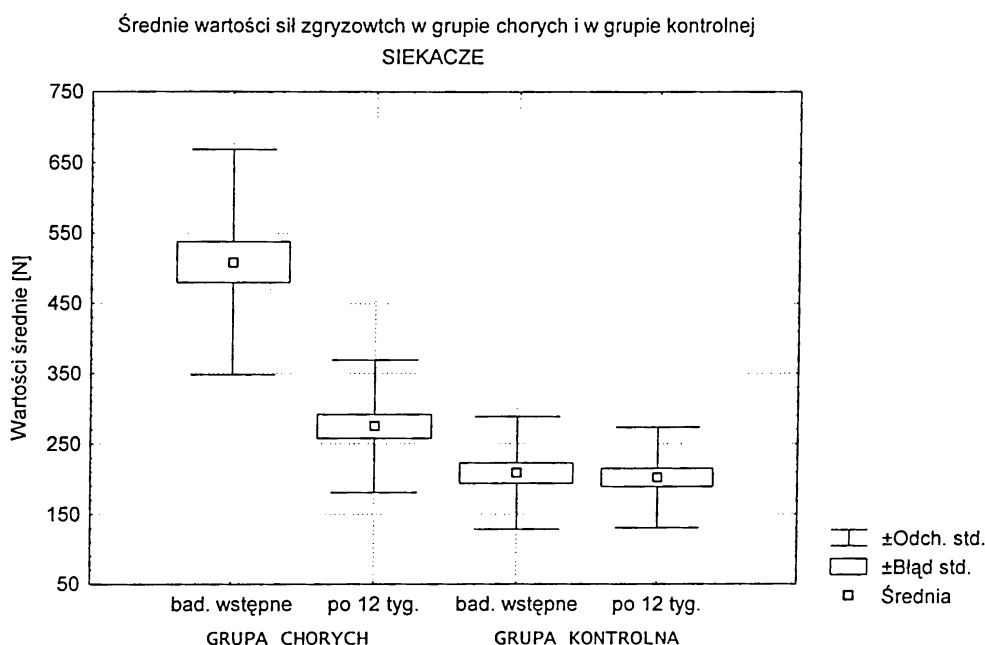
Najniższe średnie wartości maksymalnych sił zgryzowych obserwuje się w czwartym badaniu, przeprowadzonym po 12 tygodniach użytkowania szyn relaksacyjnych. Wynoszą one 275,10 N (przy wartościach skrajnych 150,70 – 554,40 N), co oznacza ich zmniejszenie się o 233,38 N, tj. 44,88% w odniesieniu do wartości wyjściowej.

W tabeli VI zestawiono średnie wartości maksymalnych sił zgryzowych okolicy siekaczy, uzyskane w obu grupach, w badaniach wstępnych oraz badaniach wykonanych po upływie 12 tygodni. Średnia wartość sił zgryzowych badania wstępnego grupy kontrolnej wynosi 208.82 N (wartości skrajne 115.90-433.50 N). Średnia wartość sił zgryzowych badań wykonanych po upływie 12 tygodni to 202.33 N (wartości skrajne 115.90 – 378.10 N), ryc.11.

Tab. VI. Średnie wartości sił zgryzowych w grupie I chorych i II kontrolnej uzyskane w badaniach: wstępnych i wykonanych po upływie 12 tygodni.

Średnie wartości sił zgryzowych SIEKACZY				
GRUPA	Badanie	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
Chorzy N=30	<i>wstępne</i>	508,48 ± 160,20	189,3 – 828,3	29,25
	<i>po 12 tygodniach</i>	275,10 ± 94,10	150,7 – 553,4	17,18
Kontrol- na N = 30	<i>wstępne</i>	208,72 ± 80,20	115,9 – 433,50	14,64
	<i>po 12 tygodniach</i>	202,33 ± 71,51	115,9 – 378,1	13,06

Ryc.11. Średnie wartości sił zgryzowych siekaczy uzyskane w obu grupach w badaniach wstępnych i wykonanych po 12 tygodniach, odchylenie standardowe i błąd standardowy.



Średnie wartości sił zgryzowych uzyskane w 4-tym badaniu grupy chorych wynoszą 275.10 N i są w dalszym ciągu wyższe od wartości średnich uzyskanych w 2-gim badaniu grupy kontrolnej, dla której wartość ta wynosi 202,33 N.

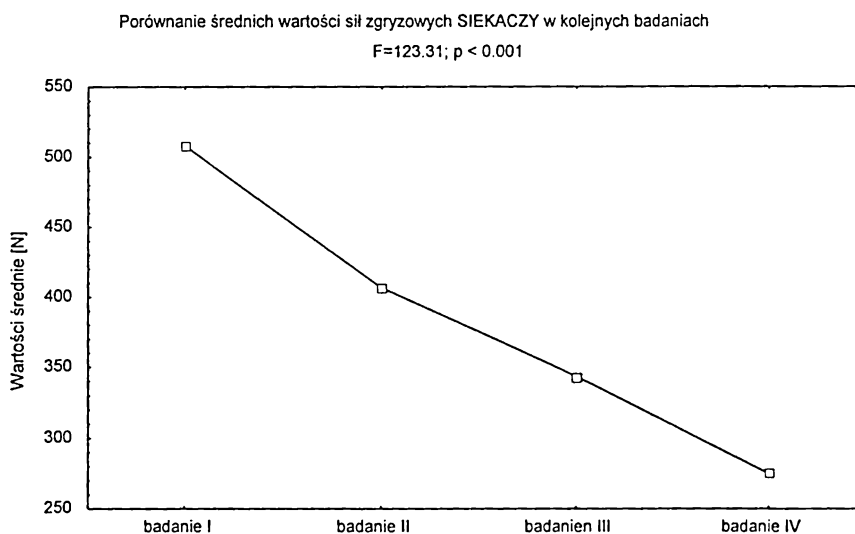
Celem stwierdzenia, czy zmniejszające się średnie wartości maksymalnych sił zgryzowych okolicy siekaczy w kolejnych badaniach kontrolnych różnią się między sobą w sposób znamieny, przeprowadzono analizę wariancji „ANOVA” dla modelu powtarzalnych zmiennych zależnych.

Stwierdzono, że różnice w średnich wartościach sił zgryzowych siekaczy w grupie I w kolejnych badaniach kontrolnych z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym aniżeli 0,001 są statystycznie istotne (tab. VII, ryc.12).

Tabela VII. Porównanie średnich wartości sił zgryzowych w kolejnych badaniach, poziom istotności.

Rodzaj zębów	Wartości sił zgryzowych				Wartość testu F*	Poziom istotności p
	Badanie wstępne	po 3 tygodniach	po 6 tygodniach	po 12 tygodniach		
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
<i>Siekacze</i>	508,48 ± 160,20	406,49 ± 130,79	343,28 ± 112,16	275,10 ± 94,10	123,31	p < 0,001

Ryc. 12. Wykres średnich wartości sił zgryzowych okolicy siekaczy w kolejnych badaniach.



Przeprowadzono również analizę znamienności różnic w średnich wartościach sił zgryzowych, uzyskanych w 1-szym i 4-tym badaniu chorych oraz 1-szym i 2-gim badaniu grupy kontrolnej.

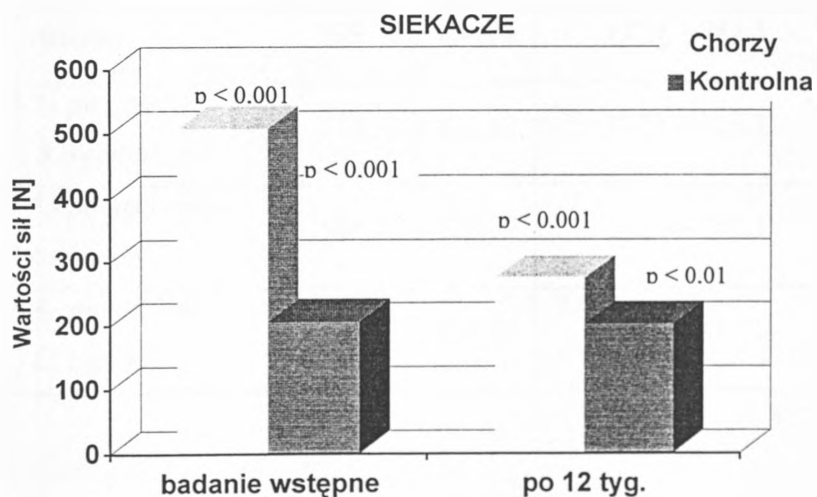
Porównanie średnich wartości sił zgryzowych zostało przeprowadzone z zastosowaniem testu „t”- Studenta dla zmiennych niezależnych. Wartości testu „t”-Studenta oraz poziom istotności zestawiono w tab. VIII, a graficznie zilustrowano na ryc.13.

Tabela VIII. Poziom istotności dla różnic średnich wartości sił zgryzowych okolicy siekaczy obu grup w badaniach: wstępnych i wykonanych po upływie 12 tygodni.

Grupa chorych		Grupa Kontrolna		Wartość t*	Poziom istotności p
Badanie	$\bar{x} \pm SD$	Badanie	$\bar{x} \pm SD$		
wstępne	508,48 ± 160,20	wstępne	206,87 ± 75,34	9,33	p < 0,001
po upływie 12 tyg.	275,10 ± 94,10	po upływie 12 tyg.	202,33 ± 71,51	3,37	p < 0.01

* test t-Studenta dla zmiennych niezależnych NS – różnice statystycznie nieistotne (p > 0.05)

Ryc. 13. Poziom istotności przedstawiony graficznie.



Różnice w średnich wartościach sił zgryzowych w obu badaniach przeprowadzonych w grupie kontrolnej oraz w badaniu wstępnym i końcowym w grupie chorych są statystycznie istotne. Jednakże znamienność różnic jest zdecydowanie

bardziej zaznaczona dla badań wstępnych, w których $p < 0,001$, podczas gdy w badaniach wykonanych po 12 tygodniach, różnica w ich wartościach maleje, co potwierdza ich mniejsza, ale w dalszym ciągu istotna znamienność statystyczna charakteryzowana przez $p < 0,01$.

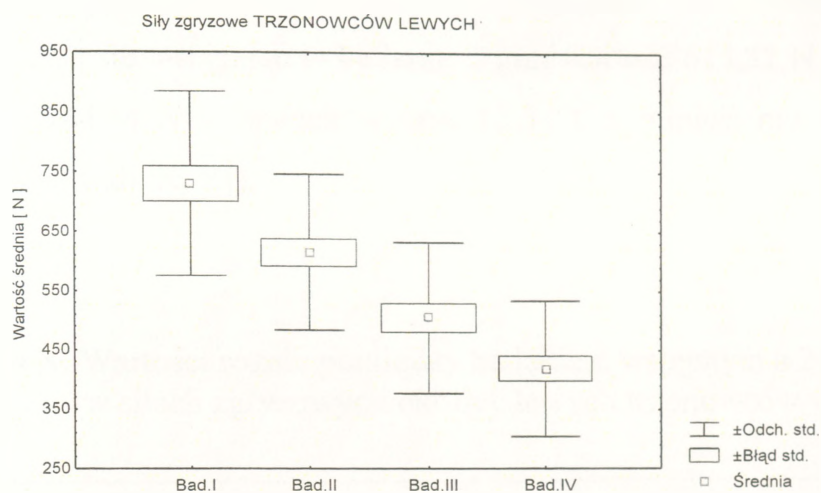
2.2. Wartości sił zgryzowych mierzonych w okolicy lewych zębów trzonowych

Średnie wartości sił zgryzowych mierzonych w okolicy lewych trzonowców zestawiono w tab. IX, a graficznie ilustruje je ryc.14 i ryc.15.

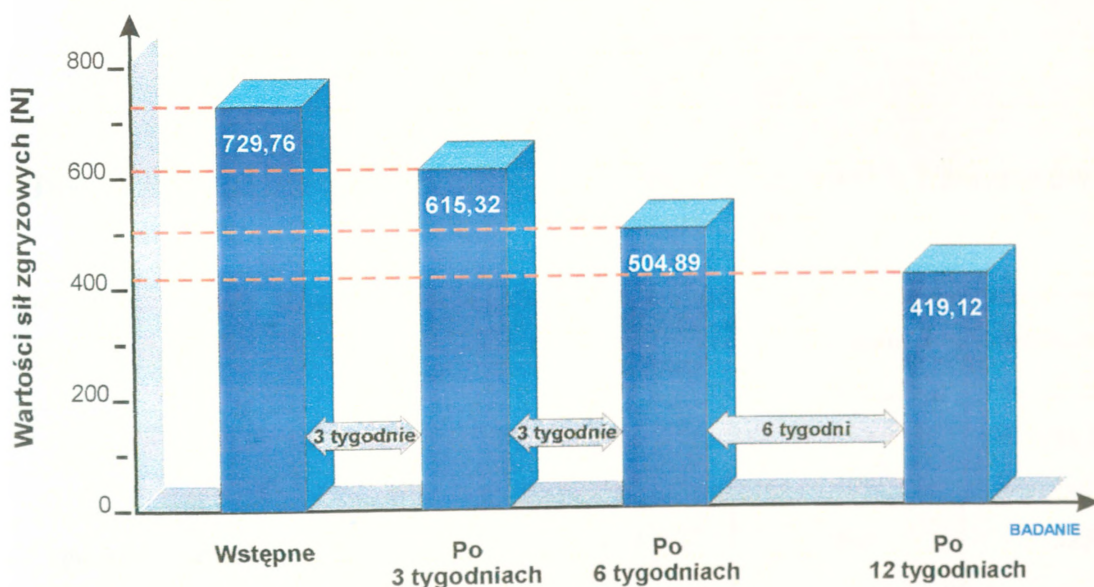
Tabela IX. Średnie wartości sił zgryzowych lewych trzonowców w kolejnych badaniach.

GRUPA	Badanie	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
Chorzy N=30	<i>wstępne</i>	729,76 ± 154,38	277,1 – 982,5	28,18
	<i>2 - po upływie 3 tygodni</i>	615,32 ± 131,52	277,1 – 828,3	24,01
	<i>3 - po upływie 6 tygodni</i>	504,86 ± 128,37	231,5 – 755,3	23,44
	<i>4 - po upływie 12 tygodni</i>	419,12 ± 114,99	189,3 – 685,1	20,99

Ryc. 14. Średnie wartości sił zgryzowych lewych trzonowców, odchylenie standardowe i błąd standardowy w grupie chorych.



Ryc. 15. Średnie wartości sił zgryzowych lewych trzonowców w kolejnych badaniach przedstawione graficznie.



Średnie wartości sił zgryzowych są najwyższe w badaniu wstępnym wynoszą 729,76 N (wartości skrajne 189,30-828,30 N). Wartości średnie uzyskiwane w trakcie kolejnych badań kontrolnych tzn. 2-gim, 3-cim i 4-tym systematycznie zmniejszają się, osiągając w badaniu 2-gim wartość 615,32 N, zmniejszając się o wartość 144,44 N a spadek wynosi 15,33% w odniesieniu do wyniku badania wstępnego (tab. X, XI).

Tabela X. Wartości różnic pomiędzy badaniem wstępnym a 2-gim, 3-cim i 4-tym w siłach zgryzowych okolicy lewych trzonowców w grupie I chorych.

Różnice pomiędzy badaniami	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
<i>wstępnym a 2 badaniem</i>	114,44 ± 57,43	0 – 286,2	10,49
<i>wstępnym a 3 badaniem</i>	224,90 ± 82,56	45,6 – 470,5	15,07
<i>wstępnym a 4 badaniem</i>	310,4 ± 90,70	87,8 – 525,9	16,56

Tabela XI. Spadek wartości sił zgryzowych okolicy lewych trzonowców w kolejnych badaniach wyrażony w procentach.

Badanie	Wartość średnia	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum
po 3 tygodniach	15,33	6,87	0	31,7
po 6 tygodniach	30,70	9,17	16,4	52,0
po 12 tygodniach	42,50	8,50	24,2	59,6

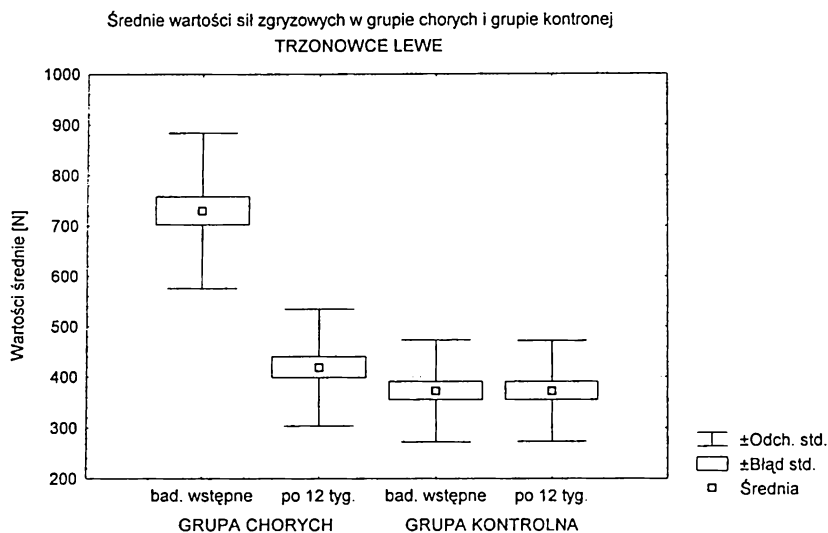
W badaniu 3-cim (wykonanym po 6 tygodniach trwania leczenia protetycznego) średnia wartość maksymalnych sił zgryzowych tej okolicy jest jeszcze niższa i wynosi 504,86 N (wartości skrajne 231,5-755,1 N), obniżając się o 224,9 N tj. o 30,7 % w stosunku do wyników badania wstępnego. Średnie wartości sił zgryzowych uzyskane w badaniu 4-tym tj. po 12 tygodniach leczenia protetycznego, są najniższe i wynoszą 419,12 N. Oznacza to, że w stosunku do wartości wyjściowych badania wstępnego siły zgryzowe obniżyły się średnio o 310,64 N, co stanowi 42,5% ich spadku (tab. X i XI).

Porównując średnie wartości sił zgryzowych uzyskane w badaniach wstępnych obu grup, które dla grupy I- chorych wynoszą 729,76 N, a dla grupy II kontrolnej 372,80 N, zwraca uwagę duża różnica wynosząca 356,95 N. Różnica w wartościach średnich sił zgryzowych otrzymanych po 12 tygodniach w obu grupach jest już znacznie mniejsza, gdyż dla grupy chorych wartość ta wynosi 419,12 N, a dla grupy kontrolnej 372,81. Zatem różnica wynosi już tylko 46,3 N (tab. XII, ryc.16).

Tabela XII. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy lewych trzonowców uzyskane w grupie I chorych i grupie kontrolnej w badaniach: wstępnych i wykonanych po 12 tygodniach.

GRUPA	Badanie	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
Chorzy N=30	<i>wstępne</i>	729,76 ± 154,38	277,1 – 982,5	28, 18
	<i>po upływie 12 tygodni</i>	419,12 ± 114,99	189,3 – 685,1	20,99
Kontrolna N = 30	<i>wstępne</i>	372,81 ± 100,27	231,5 – 553,4	18,78
	<i>po upływie po 12 tygodni</i>	372,82 ± 99,21	231,5 – 553,4	18,11

Ryc. 16. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy lewych trzonowców uzyskane w badaniach wstępnych i wykonanych po 12 tygodniach, odchylenie standardowe i błąd standardowy.

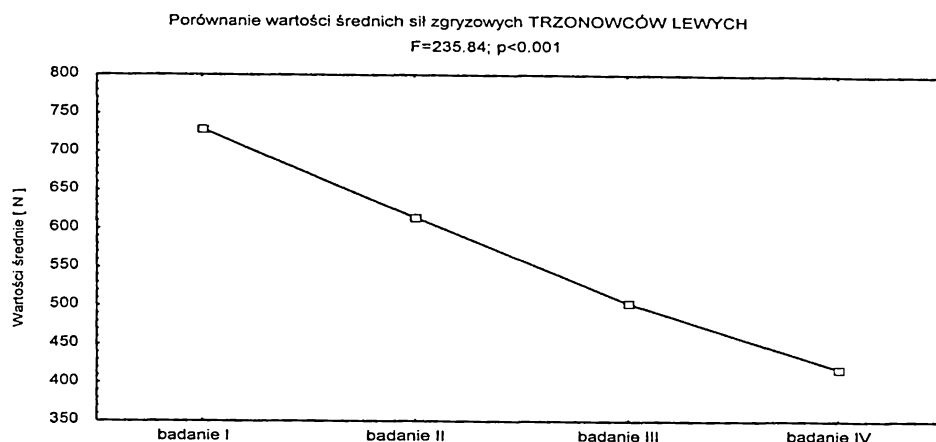


Analiza wariancji „ANOVA” dla zmiennych zależnych pozwala na stwierdzenie, że średnie wartości sił zgryzowych mierzonych w okolicy lewych trzonowców w kolejnych badaniach kontrolnych różnią się między sobą w sposób istotny ponieważ poziom istotności $p < 0,001$, (tab. XIII, ryc. 17).

Tabela XIII. Poziom istotności dla różnic średnich wartości sił zgryzowych okolicy lewych trzonowców w kolejnych badaniach.

Rodzaj zębów	Wartości sił zgryzowych – badana grupa				Wartość testu F*	Poziom istotności p
	Badanie wstępne	Badanie 2	Badanie 3	Badanie 4		
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
Trzonowce lewe	729,76 ± 154,38	615,32 ± 131,52	504,86 ± 128,37	419,12 ± 124,10	235,84	$p < 0,001$

Ryc.17. Wykres średnich wartości sił zgryzowych okolicy lewych trzonowców w kolejnych badaniach.



Zastosowanie testu „t”- Studenta dla zmiennych niezależnych pozwoliło na stwierdzenie, że wartości średnie sił zgryzowych uzyskane w badaniu wstępnym obu grup różnią się między sobą w sposób istotny, ponieważ $p < 0,001$, podczas gdy różnice w wartościach średnich uzyskanych w obu grupach po 12 tygodniach są statystycznie nieistotne, poziom istotności $p = 0,1004$ (tab. XIV, ryc.18).

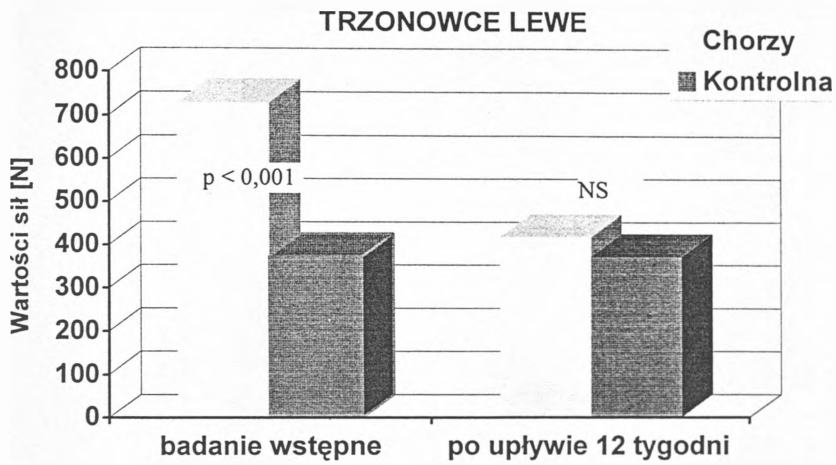
Tabela XIV. Poziom istotności dla różnic średnich wartości sił zgryzowych okolicy lewych trzonowców w grupie chorych i kontrolnej w badaniach: wstępnym i wykonanych po 12 tygodniach.

Grupa chorych		Grupa Kontrolna		Wartość t*	Poziom istotności p
Badanie	$\bar{x} \pm SD$	Badanie	$\bar{x} \pm SD$		
wstępne	729,76 ± 154,38	wstępne	372,81 ± 100,27	10,62	p < 0,001
po upływie 12 tyg.	419,12 ± 114,99	po upływie 12 tyg.	372,82 ± 99,21	1,67	p=0,1004 NS

* test t-Studenta dla zmiennych niezależnych

NS – różnice statystycznie nieistotne ($p > 0.05$)

Ryc.18. Poziom istotności przedstawiony graficznie.



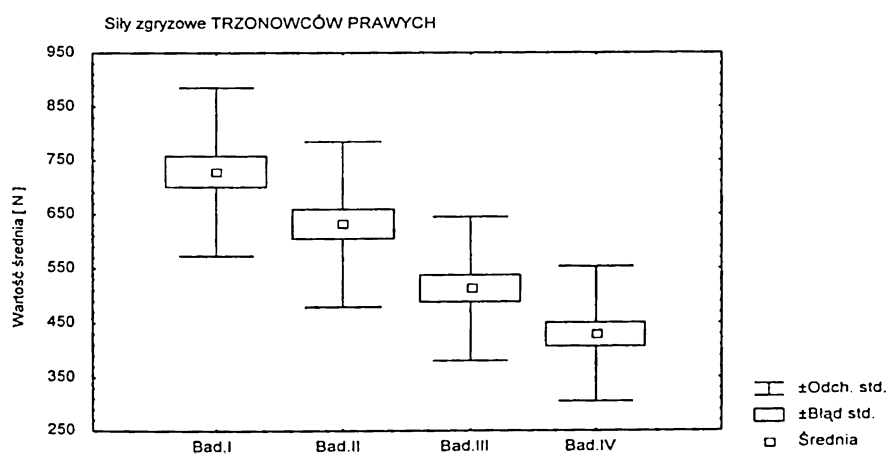
2. 3. Wartości sił zgryzowych mierzonych w okolicy prawych trzonowców

Analizę średnich wartości sił zgryzowych mierzonych w okolicy prawych trzonowców wraz z oceną odchylenia standardowego dla poszczególnych etapów badań kontrolnych tzn. badania wstępnego oraz kolejnych badań tj. po 3-ech, 6-ciu i 12-tu tygodniach zestawiono w tab. XV, a graficznie zilustrowano je na ryc.19 i 20

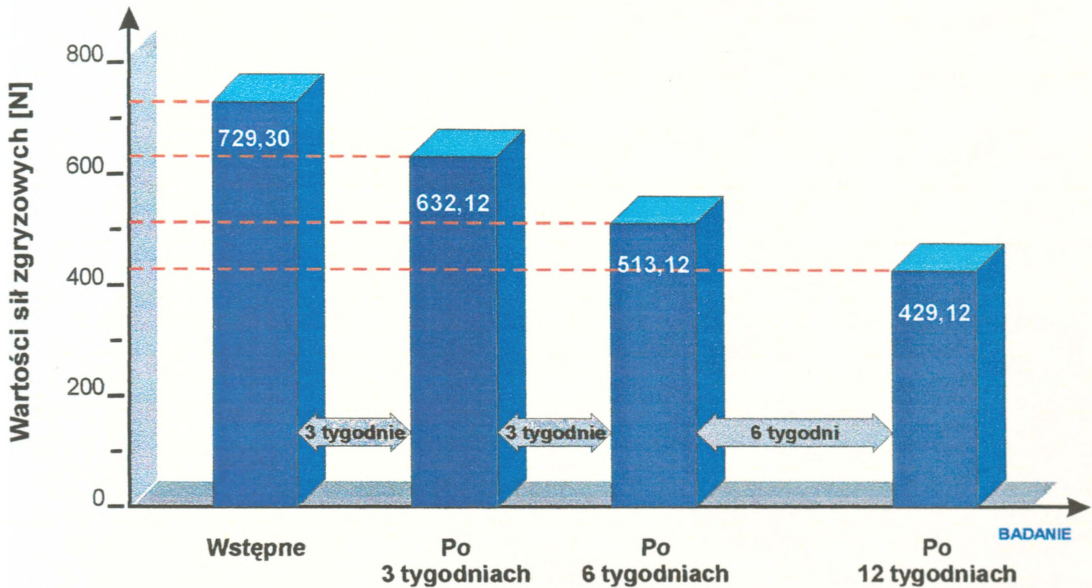
Tabela XV. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców w kolejnych badaniach.

GRUPA	Badanie	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
Chorzy N=30	wstępne	729,30 ± 156,16	326 – 1063,6	28,51
	po upływie 3 tygodni	632,12 ± 152,82	277,1 – 982,5	27,90
	po upływie 6 tygodni	513,04 ± 132,25	231,5 – 904,0	24,15
	po upływie 12 tygodni	429,12 ± 124,10	189,3 – 828,3	22,6

Ryc. 19. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców w kolejnych badaniach, odchylenie standardowe i błąd standardowy.



Ryc. 20. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców w kolejnych badaniach przedstawione graficznie.



Najwyższe średnie wartości maksymalnych sił zgryzowych w tej okolicy otrzymano w badaniu wstępnym i wynoszą 729,30 N (wartości skrajne 326 – 1063 N). W 2-gim badaniu, przeprowadzonym po 3 tygodniach użytkowania szyn okluzyjnych maksymalne siły zgryzowe uzyskały wartość 632,82 N (wartości skrajne 277,10-982,50 N). Oznacza to, że średnie wartości maksymalnych sił zgryzowych obniżyły się o 97,17 N (tab. XIV), a tym samym spadek wynosi 13,6% w odniesieniu do badania wstępnego (tab. XVI, tab. XVII).

Tabela XVI. Różnice średnich wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców pomiędzy badaniem wstępnym a 2-gim, 3-cim i 4-tym w grupie chorych.

Różnice pomiędzy	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd standardowy \bar{x}
<i>wstępnym a 2 badaniem</i>	97,17 ± 49,71	0 – 210,5	9,08
<i>wstępnym a 3 badaniem</i>	216,26 ± 86,32	64,4 – 450,2	15,76
<i>wstępnym a 4 badaniem</i>	300,18 ± 92,86	136,7 – 551,2	16,95

Tab. XVII. Spadek maksymalnych sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców wyrażony w procentach.

Badanie	Wartości średnie	Odchylenie	Minimum	Maksimum
<i>drugie</i>	13,6	6,78	0	26,7
<i>trzecie</i>	29,7	9,67	10,4	54,4
<i>czwarte</i>	41,3	9,01	22,1	66,5

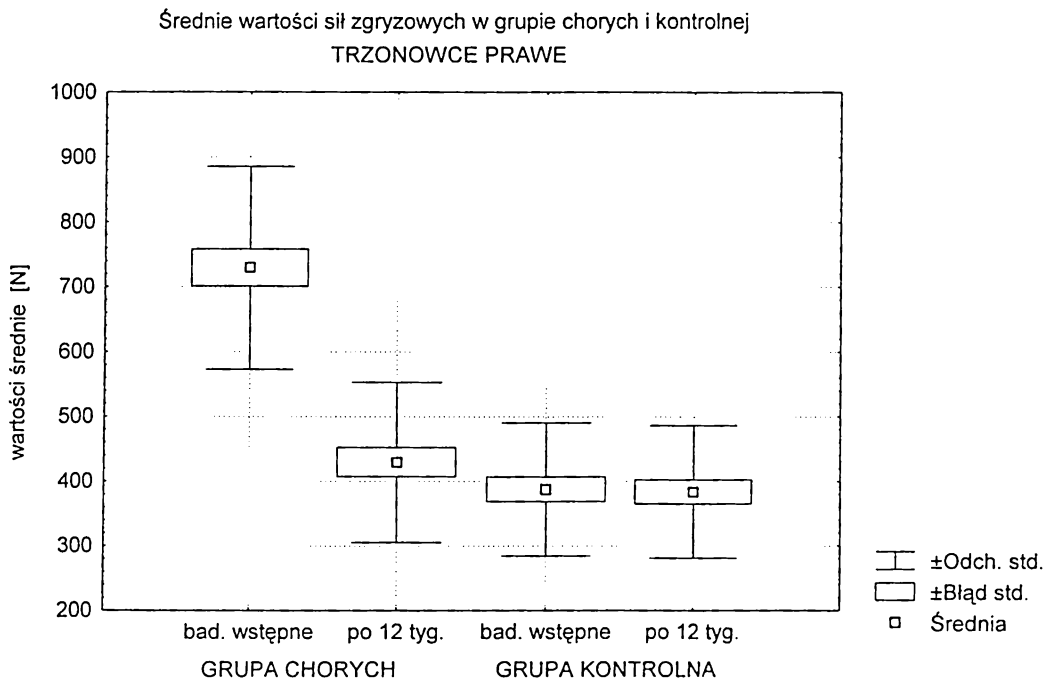
Po sześciu tygodniach użytkowania szyn relaksacyjnych spadek sił zgryzowych jest największy gdyż średnia wartość wynosi 513,25 N (wartości skrajne 231,50 - 904 N), zatem wartość średnia zmniejszyła się o 216,26 N, czyli o 29,7% w porównaniu do wartości badania wstępnego. Najniższe wartości sił zgryzowych tej okolicy otrzymano w badaniu 4-tym, tj. ostatnim. Średnia wartość wynosi 429,10 N (wartości skrajne 189,30-828,30 N). Maksymalne siły zgryzowe zmniejszyły się o 300,18 N, a zatem o 41,30 % w stosunku do wyników badania wstępnego.

Z zestawienia porównawczego wynika, że średnie wartości sił zgryzowych uzyskane w badaniu wstępnym grupy I chorych wynosząc 729,30 N są prawie dwukrotnie wyższe od wartości uzyskanych u osób z grupy kontrolnej, dla których wartość ta wynosi 387,34 N. Różnica w średnich wartościach maksymalnych sił zgryzowych między obu grupami w badaniu wstępnym wynosi 341,96N (tab. XVIII, ryc. 21).

Tabela XVIII. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców w grupie chorych i grupie kontrolnej w badaniach: wstępnych i wykonanych po upływie 12 tygodni.

GRUPA	Badanie	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
Chorzy N=30	<i>wstępne</i>	729,30 ± 154,16	326 – 1063,6	28,51
	<i>po upływie 12 tygodni</i>	419,12 ± 124,10	189,3 – 828,3	22,66
Kontrolna N = 30	<i>wstępne</i>	387,34 ± 102,85	231,5 – 553,4	18,78
	<i>po upływie 12 tygodni</i>	383,64 ± 102,62	231,5 – 553,4	18,73

Ryc.21. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców uzyskane w badaniach wstępnych i wykonanych po 12 tygodniach, odchylenie standardowe i błąd standardowy.



Po 12 tygodniach użytkowania szyn okluzyjnych średnia wartość sił zgryzowych dla prawych trzonowców obniżyła się znacznie, ponieważ wynosi 429,12 N i różni się tylko o 46,48 N od średniej wartości 2-go badania grupy kontrolnej, wynoszącego 383,64 N.

W celu stwierdzenia, czy zmniejszające się w kolejnych badaniach kontrolnych średnie wartości sił zgryzowych różnią się między sobą w sposób znamienny, przeprowadzono analizę wariacji „ANOVA” dla zmiennych zależnych.

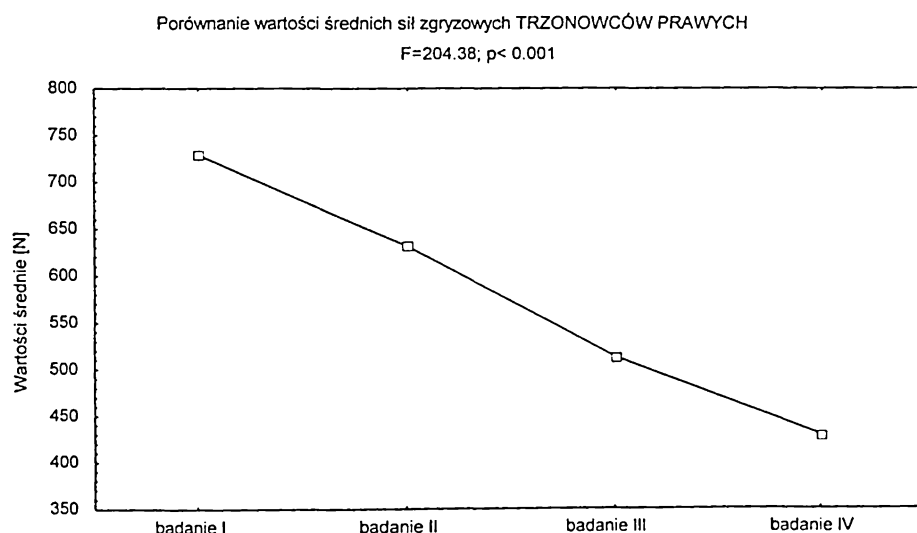
Stwierdzono, że różnice w średnich wartościach sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców uzyskane w kolejnych badaniach kontrolnych tj. między 1-ym a 2-gim badaniem a także między 2-gim a 3-cim oraz 3-cim a 4-tym są statystycznie istotne, ponieważ we wszystkich przypadkach $p < 0,001$ (tab. XIX, ryc. 22).

Tabela XIX. Poziom istotności dla różnic średnich wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców w kolejnych badaniach.

Rodzaj zębów	Wartości sił zgryzowych – badana grupa				Wartość testu F*	Poziom istotności p
	<i>Badanie wstępne</i>	<i>Badanie 2</i>	<i>Badanie 3</i>	<i>Badanie 4</i>		
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
<i>Trzonowce prawe</i>	729,30 ± 156,16	632,12 ± 152,82	513,04 ± 132,25	429,12 ± 124,10	204,38	p < 0,001

* - Analiza wariancji dla zmiennych zależnych (ANOVA)

Ryc.22. Wykres średnie wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców w kolejnych badaniach.



Dla analizy znamienności różnic w wartościach średnich między wynikami 1-ego i 4-ego badania pacjentów grupy z zaburzeniami czynnościowymi oraz 1-ego i 2-ego badania osób z grupy kontrolnej zastosowano test „t”- Studenta dla zmiennych niezależnych Uzyskane wyniki badań pozwoliły na stwierdzenie, że różnica wartości badania wstępnego między obu grupami, wynosząca 343,91N

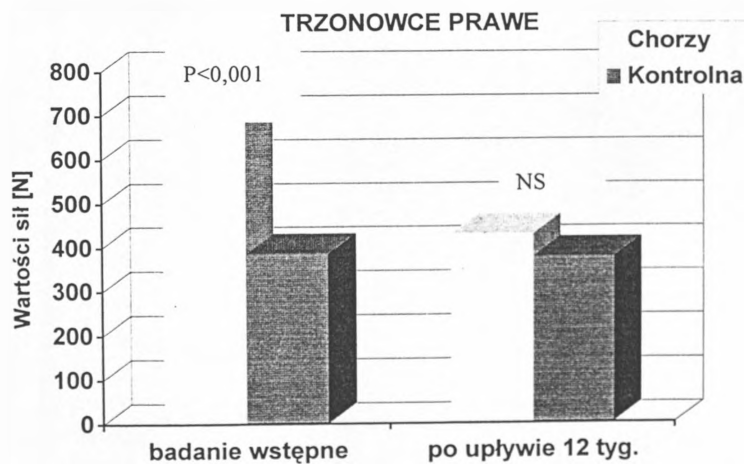
(grupa chorych - 729,30 N, grupa kontrolna -385,39 N), z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym aniżeli 0,001 jest statystycznie istotna. (tab. XX, ryc.23).

Tabela XX. Poziom istotności dla różnic średnich wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców obu grup w badaniach wstępnych i wykonanych po 12 tygodniach.

Grupa chorych		Grupa kontrolna		Wartość t*	Poziom istotności p
Badanie	$\bar{x} \pm SD$	Badanie	$\bar{x} \pm SD$		
wstępne	729,30 ± 156,16	wstępne	385,39 ± 101,35	10,12	p <0,001
po upływie 12 tyg.	429,12 ± 124,10	po upływie 12 tyg.	383,64 ± 102,62	1,54	p=0,1272 NS

* test t-Studenta dla zmiennych niezależnych NS – różnice statystycznie nieistotne (p > 0.05)

Ryc. 23. Poziom istotności przedstawiony graficznie.



Natomiast średnie wartości sił zgryzowych mierzone w okolicy prawych trzonowców uzyskane po upływie 12 tygodni od rozpoczęcia leczenia protetycznego i uzyskane w 2-gim badaniu grupy kontrolnej są do siebie zbliżone, ponie-

waż wynoszą odpowiednio 429,12 N i 383,64 N. Różnica w wartościach średnich badań wykonanych po 12 tygodniach w obu grupach zmniejsza się do 46,48 N. Stosując testu „t”- Studenta można było stwierdzić, że różnica ta jest statystycznie nieistotna, gdyż $p = 0,1272$.

2.4. Analiza porównawcza maksymalnych sił zgryzowych dla prawych i lewych trzonowców

Przeprowadzono również analizę porównawczą średnich wartości sił zgryzowych uzyskanych dla okolicy prawych i lewych trzonowców u pacjentów z grupy I. Stwierdzono, że wartości średnie uzyskane w badaniu wstępnym różnią się tylko o 0,46 N, (prawe trzonowce-729,30 N, lewe trzonowce-729,76N). Natomiast w kolejnych badaniach kontrolnych wyniki te są do siebie zbliżone, wykazując jednak niewielką tendencję do nieco wyższych wartości dla okolicy prawych trzonowców. Zastosowanie testu „t”-Studenta pozwoliło na stwierdzenie, że zaobserwowane różnice w wartościach średnich między okolicą prawych i lewych trzonowców są statystycznie nieistotne, gdyż $p < 0,005$ (tab. XXI, ryc. 24).

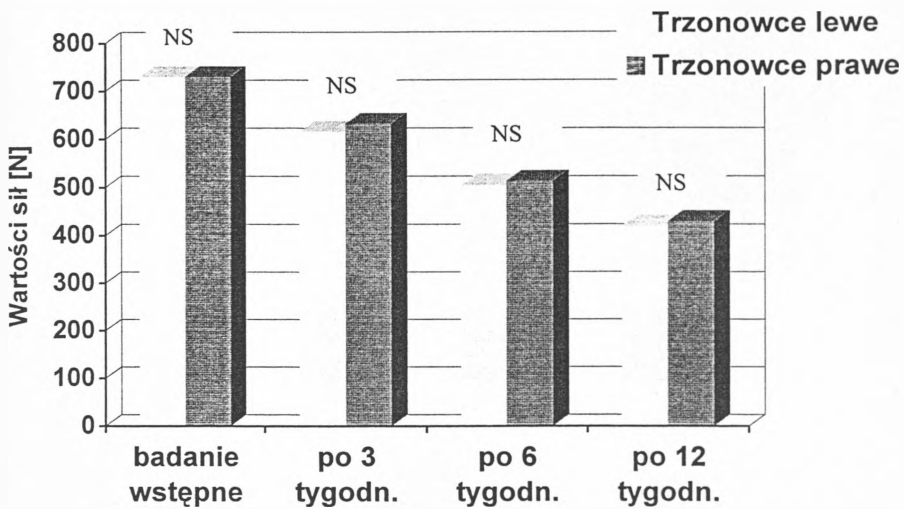
Tab. XXI. Porównanie sił zgryzowych okolicy lewych trzonowców z siłami zgryzowymi okolicy prawych trzonowców, poziom istotności wykazanych różnic.

BADANIE	Trzonowce Lewe	Trzonowce Prawe	Wartość t*	Poziom istotności p
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
<i>wstępne</i>	729,76 ± 154,32	729,30 ± 131,52	0,02	p=0,9922 NS
<i>po upływie 3 tygodni</i>	615,32 ± 131,52	632,10 ± 152,82	-1,11	p=0,2746 NS
<i>po upływie 6 tygodni</i>	504,86 ± 128,37	513,04 ± 132,25	-0,80	p=0,4282 NS
<i>po upływie 12 tygodni</i>	419,12 ± 114,99	429,12 ± 124,10	-1,09	p=0,2856 NS

* test t-Studenta dla zmiennych zależnych

NS – różnice statystycznie nieistotne ($p > 0.05$)

Ryc. 24. Poziom istotności przedstawiony graficznie.



2. 5. Analiza porównawcza maksymalnych sił zgryzowych w grupie kontrolnej

Przeprowadzono również analizę porównawczą wyników pomiarów maksymalnych sił zgryzowych dla siekaczy i zębów trzonowych lewej i prawej strony. Średnie wartości tych sił otrzymanych we wstępnym badaniu oraz 2-gim, wykonanym po 12 tygodniach, w okolicy pierwszych zębów siecznych są do siebie zbliżone, wynoszą odpowiednio 208,72 N oraz 202,33 N (tab. XXII, ryc. 25).

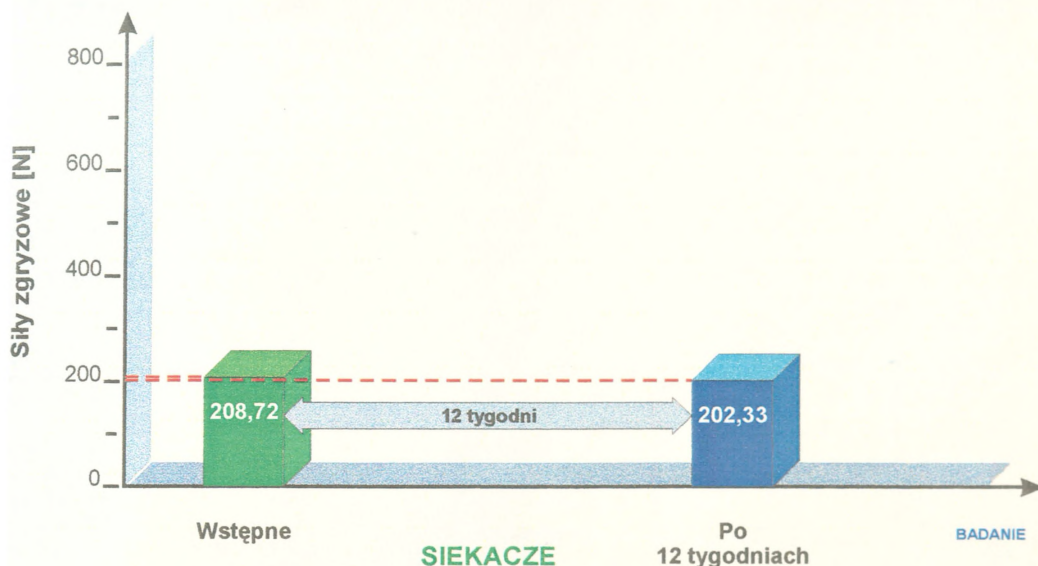
Tabela XXII. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy siekaczy w badaniach: wstępnych i wykonanych po 12 tygodniach.

Rodzaj zębów	Badanie I	Badanie po 12 tyg.	Wartość t*	Poziom istotności p
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
<i>Siekacze</i>	208,72 ± 80,20	202,33 ± 71,51	2,09	p=0,0652 NS

test t-Studenta dla zmiennych zależnych NS – różnice statystycznie nieistotne ($p > 0.05$)

Ryc. 25. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy siekaczy w grupie kontrolnej przedstawione graficznie.

Ryc. 25. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy siekaczy w grupie kontrolnej przedstawione graficznie.



Zastosowanie testu „t”- Studenta dla zmiennych zależnych potwierdza, że różnica w wartościach średnich sił zgryzowych dla okolicy siekaczy jest statystycznie istotna, gdyż poziom istotności $p > 0,05$ (ryc.25).

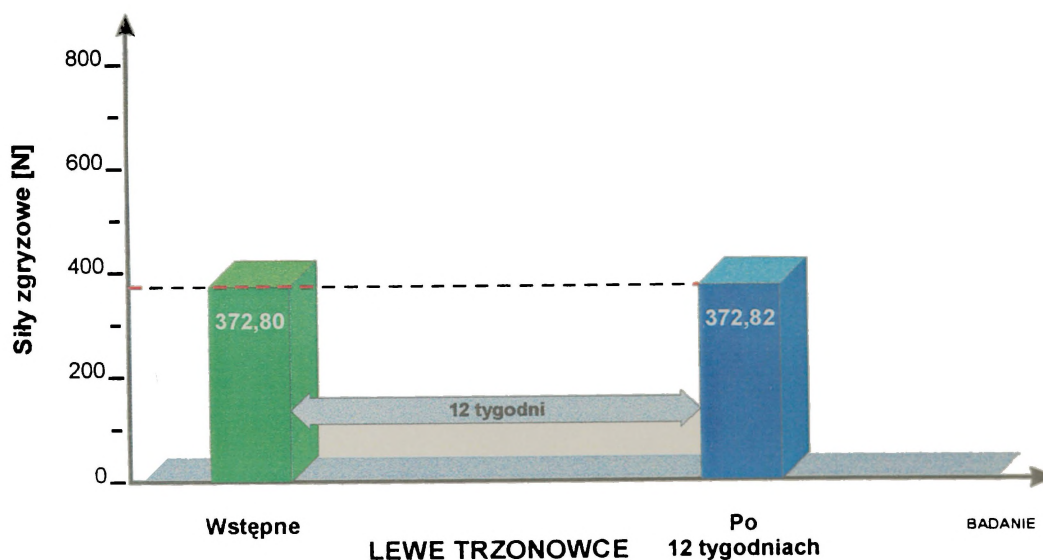
Podobną analizę porównawczą przeprowadzono dla średnich wartości maksymalnych sił zgryzowych, mierzonych w okolicy lewych trzonowców. Zbliżone wartości średnie tzn. 372,81 oraz 372,82 w wynikach 1-ego i 2-ego badania wykazują, że różnica jest statystycznie nieistotna, co potwierdza test „t”- Studenta, ponieważ $p = 0,9976$ (tab. XXIII, ryc. 26).

Tabela XXIII. Porównanie wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców w grupie kontrolnej, poziom istotności wykazanych różnic.

Rodzaj zębów	Badanie wstępne	Badanie po 12 tyg.	Wartość t*	Poziom istotności p
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
<i>Trzonowce lewe</i>	372,81 ± 100,27	372,82 ± 99,21	-0,002	p=0,9976 NS

* test t-Studenta dla zmiennych zależnych NS – różnice statystycznie nieistotne ($p > 0.05$)

Ryc. 26. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy lewych trzonowców w grupie kontrolnej przedstawione graficznie.



Również wartości średnie uzyskane z pomiarów maksymalnych sił zgryzowych w okolicy prawych zębów trzonowych różnią się w niewielkim stopniu, wynoszą one: w badaniu wstępnym 387,34 N, w 2-gim badaniu wykonanym po 12 tygodniach 383,64 N (ryc.26). Analiza z zastosowaniem testu „t”– Studenta wykaza-

ła, że różnica tych wartości jest statystycznie nieistotna, gdyż poziom istotności $p > 0,05$ (tab. XXIV, ryc. 27, ryc. 28).

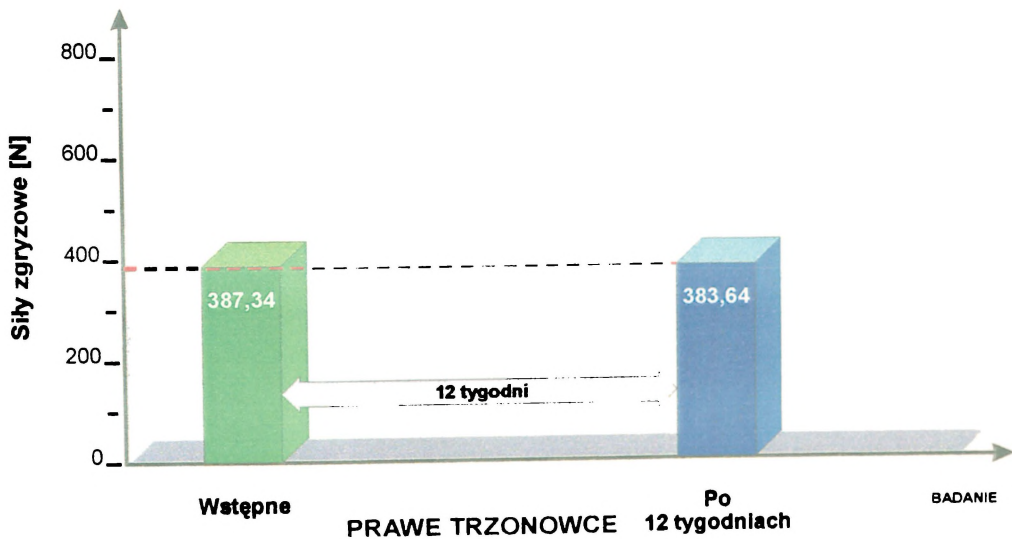
Tab. XXIV. Średnie wartości sił zgryzowych okolicy prawych trzonowców w badaniach: wstępnych i wykonanych po 12 tygodniach, poziom istotności wykazanych różnic.

Rodzaj zębów	Badanie wstępne	Badanie po 12 tyg.	Wartość t^*	Poziom istotności p
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
<i>Trzonowce prawe</i>	387,34 ± 102,85	383,64 ± 102,62	-0,78	$p=0,4387$ NS

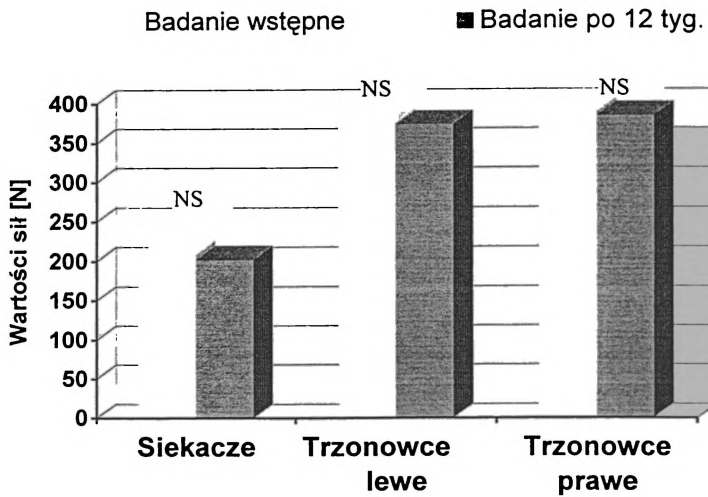
* test t-Studenta dla zmiennych zależnych

NS – różnice statystycznie nieistotne ($p > 0.05$)

Ryc. 27. Średnie wartości sił zgryzowych w okolicy prawych trzonowców w grupie kontrolnej przedstawione graficznie.



Ryc. 28. Poziom istotności dla różnic średnich wartości sił zgryzowych w grupie kontrolnej przedstawiony graficznie.



3. Wyniki testowych badań psychologicznych.

3.1. Wyniki oceny lęku jako aktualnego stanu oraz lęku jako cechy osobowości

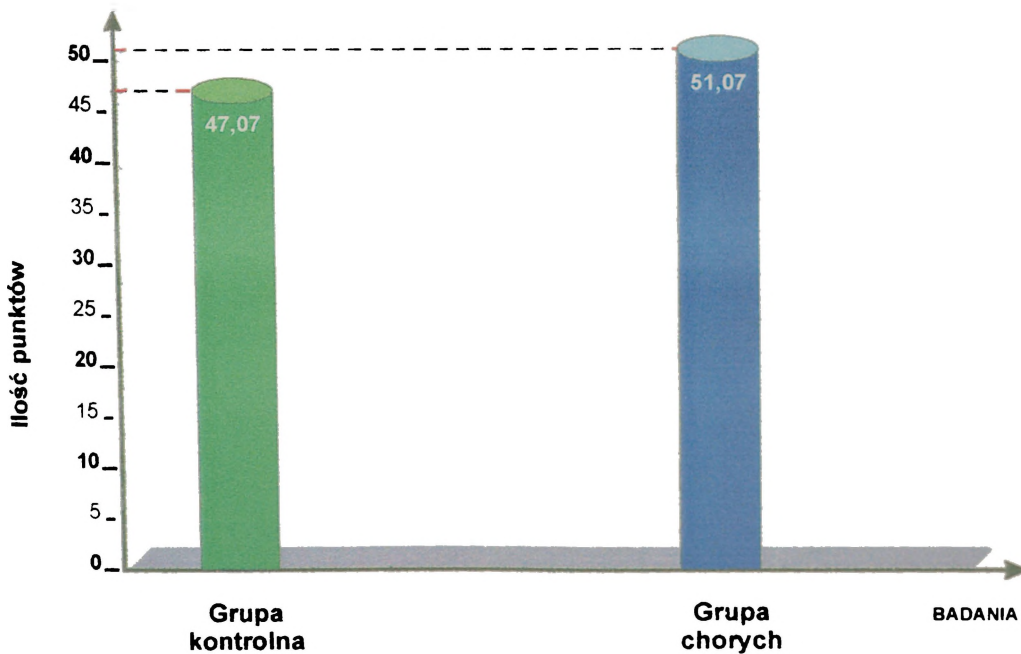
W oparciu o zastosowanie kwestionariusza Spielberga, w obu grupach dokonano oceny lęku rozumianego jako przejściowy, uwarunkowany sytuacją stan jednostki oraz lęku jako względnie stałej cechy osobowości.

W tabeli XXV zestawiono wyniki surowe obu badanych parametrów. X1 oznaczono wyniki pierwszej części testu, dotyczące lęku jako stanu, X2-drugiej części testu-lęku jako cechy osobowości. Graficznie przedstawia je ryc. 29.

Tabela XXV. Średnie wartości punktacji w kwestionariuszu Samooceny Spielbergera. Ocena leku jako aktualnego stanu

Lęk	Grupa chorych		Grupa kontrolna	
	$\bar{x} \pm SD$ [min – max]	Błąd std. \bar{x}	$\bar{x} \pm SD$ [min – max]	Błąd std. \bar{x}
X1 Stan	51,07 ± 4,67 [44 – 61]	0,85	47,07 ± 3,27 [42 – 54]	0,60
X2 Cecha osobowości	44,43 ± 5,52 [29 – 54]	1,01	37,97 ± 4,03 [29 – 46]	0,74

Ryc. 29. Średnie wartości punktacji w kwestionariuszu Samooceny Spielbergera – lęk stan – przedstawione graficznie.



Dla stanu lęku średnia wartość punktacji w grupie chorych wynosi 51,07, a dla grupy kontrolnej wynosi 47,07. Test „t”- Studenta dla zmiennych niepowiązanych lęku jako stanu wynosi 3,84. Różnica wartości średnich w punktacji uzyskanej w obu grupach wykazuje wysoką znamienność statystyczną (poziom istotności wynosi $p = 0.00030$).

Podobnie przedstawiają się wyniki oceny lęku jako cechy osobowości. Średnia wartość punktacji uzyskana u osób z grupy kontrolnej wynosi 37,97. W grupie badanej średnia wartość punktacji wynosi 44,43, test „t”- Studenta 5,52. Również w ocenie lęku jako cechy osobowości różnica średnich wartości uzyskanych w obu grupach wykazuje wysoką znamienność statystyczną (poziom istotności wynosi 0,000).

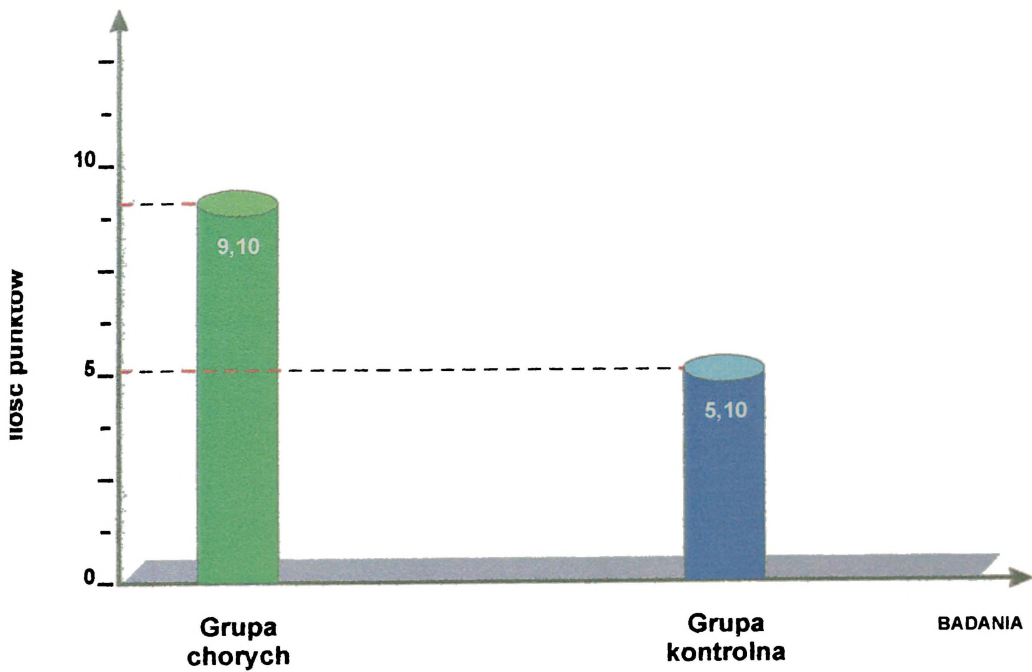
3.2 Wyniki oceny depresji

Na podstawie badania testowego przeprowadzonego z zastosowaniem Skali Depresji wg A.T. Becka stwierdzono, że u 16 osób należących do grupy chorych nie wykryto oznak depresji, 12 spośród 30 osób wykazywało lekką depresję - średnia wartość punktacji wynosi 12, przy wartościach skrajnych 11-15 punktów, a u 2 osób stwierdzono depresję o średnim stopniu nasilenia, średnia wartość uzyskanych punktów wynosi 20. Średnia ilość punktacji dla całej grupy wynosi 9,10. Głębokiej depresji nie stwierdzono u żadnej z badanych osób. Wyniki zestawiono w Tab. XXVI, a graficznie przedstawia je ryc. 30.

Tab. XXVI. Średnie wartości punktacji w Skali Depresji Becka.

GRUPA	$\bar{x} \pm SD$	[min – max]	Błąd std. \bar{x}
Chorych N=30	9,10 ± 4,94	1 – 20	0,90
Kontrolna N = 30	5,10 ± 2,32	2 – 9	0,42

Ryc.30. Średnie wartości punktacji w Skali Depresji Becka przedstawione graficznie.



Wśród osób należących do grupy kontrolnej nie wykryto oznak depresji, a średnia wartość uzyskanych punktów wynosiła 5,10. Wartość testu „t”- Studenta dla zmiennych niepowiązanych wynosi w tych badaniach 4,02, a poziom istotności $p = 0,00017$, co świadczy, że wyniki uzyskane w grupie chorych i kontrolnej różnią się między sobą w sposób statystycznie istotny.

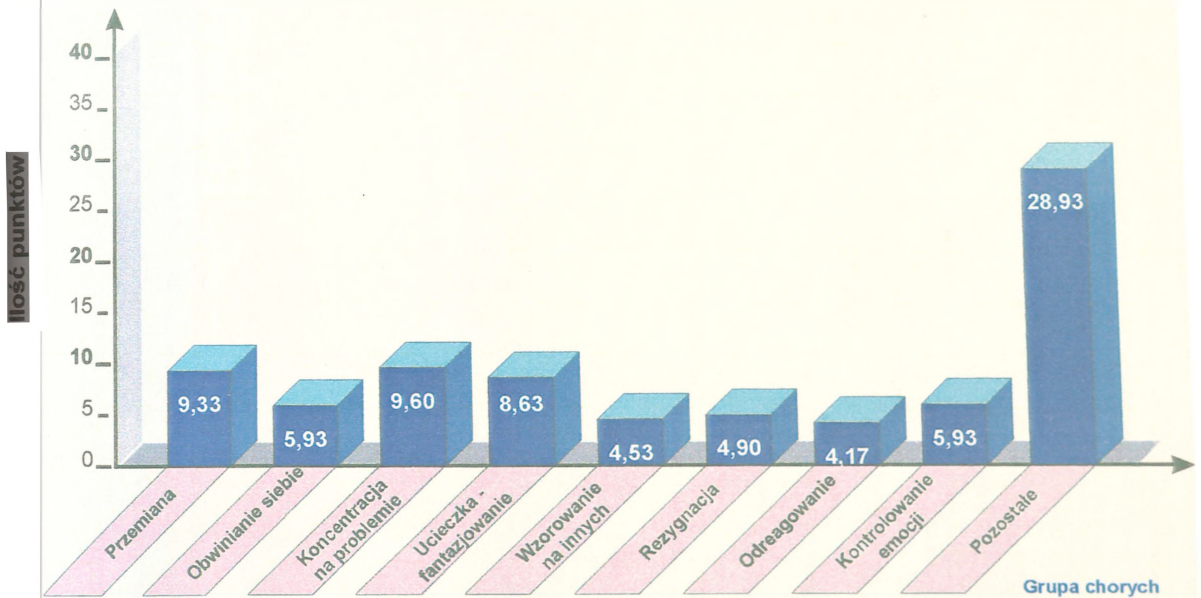
3. 3 Wyniki oceny sposobów radzenia sobie ze stresem

Tab. XXVII zawiera zestawienie wyników uzyskanych w przeprowadzonej ocenie sposobów radzenia sobie ze stresem, wśród osób należących do grupy chorych, a graficznie przedstawia je ryc. 31.

Tabela XXVII. Średnie wartości punktacji uzyskane w Skali radzenia sobie ze stresem w grupie chorych.

Czynniki	Grupa chorych	
	$\bar{x} \pm SD$ [min – max]	Błąd std. \bar{x}
Przemiana	9,33 ± 2,45 [6 – 16]	0,34
Obwinianie	5,93 ± 2,80 [1 – 12]	0,51
Koncentracja	9,60 ± 2,01 [6 – 14]	0,37
Ucieczka	8,63 ± 1,97 [4 – 13]	0,36
Wzorowanie	4,53 ± 1,94 [1 – 7]	0,35
Rezygnacja	4,90 ± 2,22 [2 – 11]	0,40
Odreagowanie	4,17 ± 1,86 [1 – 8]	0,34
Kontrolowanie	5,93 ± 2,08 [1 – 9]	0,38
Pozostałe	28,93 ± 4,03 [15 – 35]	0,73

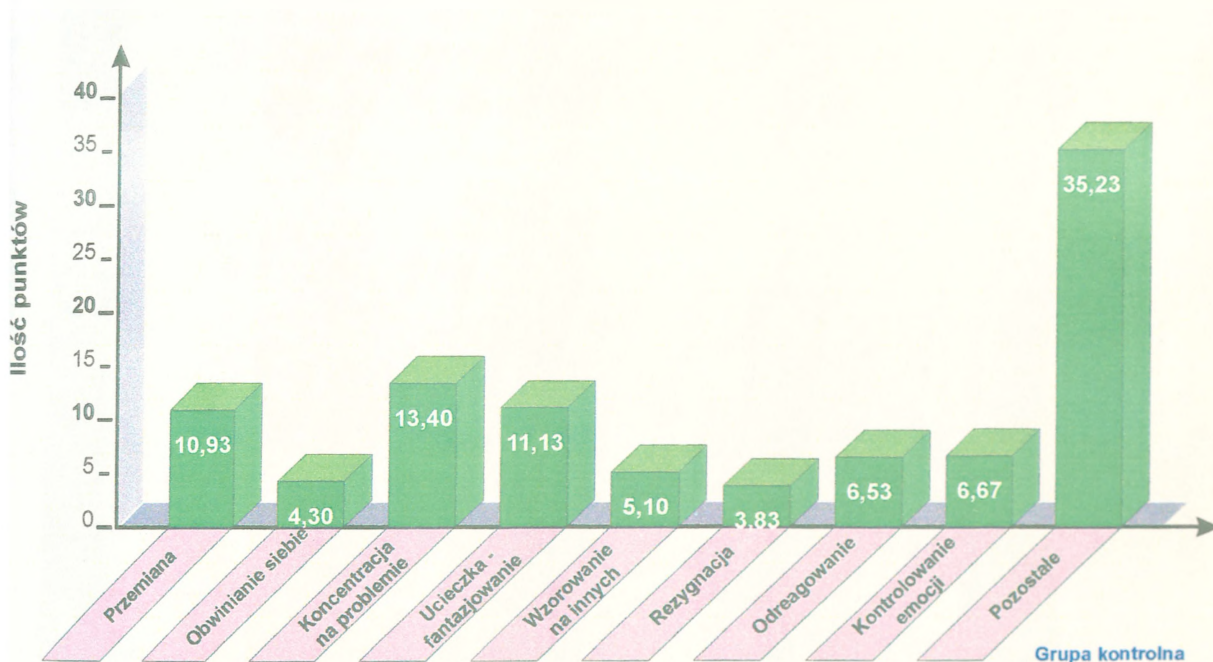
Ryc. 31. Średnie wartości punktacji w Kwestionariuszu sposobów radzenia sobie ze stresem przedstawione graficznie.



Średnia wartość punktacji w twierdzeniach dotyczących zagadnienia „przemiana” wynosi 9,33,. W punktacji dotyczącej „obwiniania siebie” uzyskano 5,93 punkty, w „koncentracji na problemie” średnia ilość punktów w grupie I chorych to 9,60. Kolejny aspekt badany w tym kwestionariuszu to „ucieczka – fantazjowanie” średnia ilość punktów tego czynnika wynosi 8,63. W odpowiedziach uzyskanych ze „wzorowania na innych” grupa chorych uzyskała 4,53 punkty, a w „rezygnacji” 4,90. Kolejnym ocenianym czynnikiem było „odreagowanie”. Uzyskane punkty w omawianym czynniku to 4,17 9. W twierdzeniach związanych z „kontrolowaniem emocji” średnia ilość punktów wynosi 5,93 oraz w pozostałych twierdzeniach uzyskano 28,93 punkty.

W tabeli XXVIII zestawiono wyniki badań uzyskane wśród pacjentów należących do grupy kontrolnej, graficznie przedstawia je ryc.32.

Ryc.32. Średnie wartości punktacji w Kwestionariuszu sposobów radzenia sobie ze stresem w grupie kontrolnej przedstawione graficznie.



W zastosowanej do tego celu ankiecie wg Lazarus'a i Folkman uzyskano w poszczególnych czynnikach warunkujących omawiany aspekt, następujące ilości punktów: średnia wartość punktacji uzyskana z odpowiedzi dotyczących „przemiany” uwarunkowanej stresem wynosiła w grupie kontrolnej 10,93 punktów. Średnia wartość punktacji z odpowiedzi dotyczących „obwiniania siebie” wynosiła 4,30, z odpowiedzi z zakresu „koncentracji na problemie” uzyskano 13,40 punktów. W odpowiedziach mówiących o „ucieczce-fantazjowaniu” uzyskana punktacja wynosi 11,13. W istotnym „wzorowaniu się na innych” średnia ilość punktów to 5,10, w twierdzeniach dotyczących „rezygnacji” 3,83 punkty, 6,53 to średnia ilość uzyskana w twierdzeniach mówiących o „odreagowaniu”, natomiast

w „kontrolowaniu emocji” uzyskano średnią wartość 6,67 punktów a średnia ilość punktów pozostałych pytań wynosi 35,23 punkty.

Dokonano analizy porównawczej średnich wartości punktów (we wszystkich czynnikach) pomiędzy osobami należącymi do grupy I chorych oraz II kontrolnej. Tylko w dwóch badanych czynnikach, warunkujących radzenie sobie ze stresem tj. we „wzorowaniu” oraz w” kontrolowaniu” wartości średnie uzyskanych punktów nie różnią się między sobą w sposób istotny. Wyniki uzyskane w ocenie pozostałych czynników różnią się w sposób istotny, gdyż poziom istotności $p < 0,01$.

Tabela XXVIII. Średnie wartości punktacji uzyskane w Skali radzenia sobie ze stresem w grupie kontrolnej.

Czynniki	Grupa kontrolna	
	$\bar{x} \pm SD$ [min – max]	Błąd std. \bar{x}
Przemiana	10,93 ± 1,53 [8 – 14]	0,28
Obwinianie	4,30 ± 1,24 [2 – 7]	0,23
Koncentracja	13,40 ± 2,16 [10 – 18]	0,39
Ucieczka	11,13 ± 1,53 [9 – 14]	0,28
Wzorowanie	5,10 ± 1,37 [3 – 7]	0,25
Rezygnacja	3,83 ± 1,34 [2 – 7]	0,24
Odreagowanie	6,53 ± 1,25 [4 – 8]	0,23
Kontrolowanie	6,67 ± 1,09 [5 – 9]	0,20
Pozostałe	35,23 ± 2,73 [31 – 42]	0,50

OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Zaburzenia czynnościowe narządu żucia są coraz częściej spotykaną jednostką chorobową, z powodu której pacjenci zgłaszają się do leczenia protetycznego (1, 44, 27, 46). Podstawą rozpoznania zaburzeń czynnościowych oraz zakwalifikowania badanych do I grupy pacjentów było specjalistyczne badanie czynnościowe, które ujawniło liczne nieprawidłowości w funkcjonowaniu układu stomatognatycznego.

W badaniach klinicznych przeprowadzonych podczas wizyt kontrolnych stwierdzono: systematyczne ustępowanie dolegliwości bólowych, przywrócenie symetrii ruchów żuchwy, brak reakcji bólowych stawów skroniowo-żuchwowych i mięśni stwierdzanych wcześniej podczas badania palpacyjnego, obniżenie wzmożonego napięcia mięśniowego, a także samokontrolę pacjentów w unikaniu ruchów parafunkcjonalnych poza okresem użytkowania szyn okluzyjnych. Powyższe wyniki potwierdzają doniesienia innych autorów o korzystnym wpływie okluzyjnych szyn relaksacyjnych na biomechaniczne warunki żucia (20, 24, 58, 64, 70, 99).

Pomiaru sił zgryzowych w jamie ustnej dokonał po raz pierwszy B.V. Black pod koniec XIX wieku (19). Natomiast ostatnie dziesięciolecie to okres dynamicznego rozwoju różnych technik oraz związanych z nimi instrumentów i przyrządów mierniczych. Ostatnie osiągnięcia w tym względzie, to systemy komputerowe, których bardzo cienkie czujniki okluzyjne (97 μm), zaopatrzone w procesory oznaczają ciśnienie, z jakim odbija się umieszczona w czujniku kalka okluzyjna (53, 78). Jednak wysoki koszt tych nowoczesnych urządzeń stanowi barierę dla powszechnego ich stosowania w praktyce protetycznej.

Siły zgryzowe oraz ich rozkład badane były przez wielu autorów, w różnych sytuacjach okluzyjnych i obciążeniach łuków zgryzowych (4, 8, 16, 18, 35, 37, 41, 42, 49, 52, 54, 69, 73, 74, 77, 86, 88, 89, 97, 98, 102, 104, 109, 111, 115). Często badania tego typu wykonywane są w połączeniu z równocześnie przeprowadzanymi badaniami elektromiograficznymi mięśni żwaczy i mięśni skroniowych (5, 8, 11, 21, 25, 26, 33, 56, 65, 67, 81, 95, 96, 100, 105, 106).

W wyniku badań przeprowadzonych w ramach niniejszej pracy, wartości maksymalnych sił zgryzowych uzyskane u osób zdrowych wynoszą: w okolicy zębów siecznych ok. 200 N u kobiet i 260 N u mężczyzn oraz w okolicy pierwszych zębów trzonowych odpowiednio 260 N i 380 N. Wyniki pomiarów pokrywają się z wartościami uzyskanymi przez Chladka (13). W pracy Helikimo i wsp. (31), w której autorzy badali siły zgryzowe u 125 osób nie wymagających leczenia protetycznego w wieku od 15 do 65 lat, wartości średnie sił okolicy zębów siecznych zarówno w grupie badanych kobiet, jak i mężczyzn były niższe średnio o 100 N.

Porównując średnie wartości sił zgryzowych z pierwszego badania przeprowadzonego w grupie I tj. z zaburzeniami czynnościowymi (508,48 N) oraz pierwszego badania wśród osób z grupy II tj. porównawczej (208,72 N), zwraca uwagę niemal 2,5-krotnie większa wartość sił zgryzowych u osób chorych. Świadczy to o tym, iż w przebiegu tego schorzenia dochodzi do nadmiernego wzrostu niekorzystnie działających sił zgryzowych. Potwierdzają to w swej pracy Waltimo i wsp. (101), którzy dokonali pomiarów maksymalnych sił zgryzowych u 129 pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi, uzyskując następujące wartości: w grupie 56 mężczyzn siły te wynosiły 382 N dla okolicy siekaczy oraz 909 N dla okolicy zębów trzonowych. W grupie 73 kobiet wartości te były nieco niższe, wynosząc odpowiednio 325 N w okolicy zębów siecznych i 777 N dla okolicy zębów trzonowych.

Uzyskane w badaniach własnych średnie wartości sił zgryzowych zmierzone w okolicy zębów siecznych w pierwszym badaniu i badaniach kontrolnych są dowodem korzystnego wpływu terapii z zastosowaniem szyn okluzyjnych na ob-

niżenie patologicznie zwiększonych sił zgryzowych. Potwierdzają to również wyniki badań przeprowadzonych przez Kurite i wsp. (53), którzy oceniając wartość szyn stabilizujących podkreślają wysoką skuteczność tych aparatów rehabilitacyjnych w terapii mającej na celu obniżenie wysokich wartości sił zgryzowych. Również inni autorzy są zgodni, co do korzystnego wpływu stabilizujących szyn okluzyjnych na biomechaniczne warunki żucia w przypadkach ich stosowania w protetycznym leczeniu zaburzeń czynnościowych narządu żucia (20, 29, 53, 54, 58, 64, 66).

W prezentowanych badaniach własnych procentowy spadek sił zgryzowych dzięki zastosowaniu szyn okluzyjnych, ujawnia największą jego wartość po okresie 3 tygodni ich użytkowania, gdyż wynosi on 19,37% w stosunku do wartości uzyskanych w badaniu wstępnym. Również w pracy Mannsa (64) potwierdzono największy spadek wartości maksymalnych sił zgryzowych po okresie pierwszych 3 tygodni leczenia protetycznego. Kolejna różnica to 12,03% pomiędzy drugim a trzecim badaniem oraz 13,48% pomiędzy trzecim a czwartym badaniem. Po 12 tygodniach stosowania szyn relaksacyjnych maksymalne siły zgryzowe okolicy siekaczy uległy spadkowi o 41,33% w stosunku do wartości uzyskanych w badaniu wstępnym, a różnica pomiędzy wartościami średnimi czwartego badania grupy chorych (275,10 N) oraz pierwszego badania grupy II porównawczej (208,72 N) była w dalszym ciągu wysoka (statystycznie istotna).

Może to świadczyć, że okres 12 tygodni przewidziany na pierwszy, wstępny etap leczenia zaburzeń czynnościowych narządu żucia z zastosowaniem relaksacyjnych szyn zgryzowych jest okresem zbyt krótkim dla osiągnięcia zadawalającego poziomu sił zgryzowych w okolicy zębów siecznych.

Analiza wyników maksymalnych sił zgryzowych badań wstępnych, przeprowadzonych w obu grupach, dla okolicy zębów trzonowych, potwierdza fakt, że średnie wartości sił zgryzowych grupy chorych (729,30 N) znacznie przekraczają wyniki badań grupy II (382,64 N). Widoczna różnica w uzyskanych wartościach średnich dowodzi, że podobnie jak w okolicy zębów siecznych występuje ponad dwukrotny wzrost maksymalnych sił zgryzowych u pacjentów z zaburze-

niami czynnościowymi. Porównując wartości skrajne w omawianych grupach, należy zwrócić uwagę na maksymalną wartość uzyskaną u pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi wynosi ona 1063,60 N. Ten sam parametr w grupie kontrolnej ma wartość o połowę niższą, gdyż wynosi 553,40 N.

Tak znaczny wzrost wartości sił zgryzowych w obu badanych okolicach tj. siekaczach i trzonowcach niewątpliwie związany jest z często spotykanym w tej jednostce chorobowej uprawianiem przez pacjentów parafunkcji zwarciovych i niezwarciowych. Przedwczesne kontakty okluzyjne prowokują pacjentów do nadmiernego nacisku zębów przeciwstawnych na przeszkodę zgryzową lub jej omijania, co również w sposób pośredni powoduje wzrost napięcia mięśniowego a tym samym wzrost sił zgryzowych.

Różnica w średnich wartościach sił zgryzowych okolicy trzonowców po 12 tygodniach od badania wstępnego w obu grupach, wynosząca 41,78 N, jest jednak statystycznie nieistotna, co może świadczyć, iż dla tej okolicy trzymiesięczny okres wstępnego leczenia jest wystarczający.

Analiza średnich wartości sił zgryzowych pomiędzy wynikami pierwszego i drugiego badania u osób z grupy II wykazuje, że nieznaczne różnice w tych wynikach są statystycznie nieistotne. Również w przypadku pomiarów dokonywanych w okolicy prawych i lewych zębów trzonowych otrzymane wyniki nie wykazują statystycznie istotnych różnic. Oznacza to symetryczne napięcie mięśni obu badanych stron co z punktu widzenia terapeutycznego jest zjawiskiem korzystnym i świadczy o skuteczności stosowanej metody leczenia.

W podsumowaniu wyników uzyskanych w badaniach własnych oraz w oparciu o ich konfrontację z wynikami badań innych autorów można stwierdzić, że: stosowanie czasowych szyn okluzyjnych w leczeniu zaburzeń czynnościowych układu stomatognatycznego jest celowe, gdyż przynosi pozytywne rezultaty terapeutyczne na drodze poprawy biomechanicznych warunków żucia tj. zmniejszenie wysokich wartości sił zgryzowych (spadek napięcia mięśniowego) z towarzyszącym ustępowaniem dolegliwości bólowych i uczucia napięcia w okolicy stawów skroniowo-żuchwowych.

W dalszym ciągu niniejszego rozdziału omówione zostaną wyniki testowych badań psychologicznych.

Lęk jest postrzegany przez Spielbergera jako przejściowy i uwarunkowany konkretną sytuacją stan jednostki, który charakteryzuje się uczuciami obawy i napięcia, którym towarzyszy aktywacja lub pobudzenie autonomicznego układu nerwowego. Charakterystyczną cechą tego stanu jest wysoki poziom zmienności pod wpływem oddziaływania czynników zagrażających.

Z kolei lęk jako cecha osobowości rozumiany jest przez autora kwestionariusza jako stała lub nabyta dyspozycja behawioralna, która powoduje postrzeganie obiektywnie niegroźnych sytuacji, jako wysoce zagrażających, jak również reagowania na nie znacznie mocniej niż może to uzasadniać obiektywne niebezpieczeństwo. Uważa on, że kształtowanie osobowości lękowej ma bezpośredni związek z okresem wczesnego dzieciństwa oraz z relacją, jaka istnieje pomiędzy rodzicami czy opiekunami a dzieckiem (113).

Wyniki oceny lęku jako stanu wykazują na niższy jego poziom w grupie kontrolnej (47,07) w porównaniu do pacjentów z grupy chorych (51, 07).

Również ocena lęku jako cechy osobowości wypadła korzystniej w grupie kontrolnej, gdyż średnia ilość punktów wynosi 37,97, natomiast w grupie chorych wartość ta wynosi 44,43 punkty. Choć nie zawsze wyższy poziom lęku jako stanu pokrywa się z większym lękiem cechą osobowości, to uzyskane wyniki ankiety świadczą o wyższych wartościach obu badanych parametrów w grupie chorych. Analiza poziomu istotności wykazuje, iż wyniki w obu grupach różnią się między sobą w sposób statystycznie istotny.

Świadczy to o tym, że pacjenci z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia są bardziej labilni emocjonalnie, podatni na wpływ niekorzystnych wydarzeń oraz mniej odporni na ich skutki w porównaniu z osobami zdrowymi.

Z pewnością wiąże się to z czynnikami etiologicznymi zaburzeń czynnościowych oraz mniejszą odpornością układu stomatognatycznego w sytuacjach stresowych, na jakie jesteśmy często narażeni.

Weryfikacja poziomu depresji, przeprowadzona w obu grupach jednoznacznie określiła dużą rozbieżność w uzyskanych wynikach, gdyż wśród osób należących do grupy kontrolnej nie stwierdzono depresji w ogóle, natomiast wśród pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi wykryto 12 osób z depresją o lekkim stopniu nasilenia oraz 2 osoby z depresją o średnim stopniu nasilenia, a brak depresji stwierdzono tylko u 6 osób.

Zastosowanie Kwestionariusza sposobów radzenia sobie za stresem wg Lazarus'a i Folkman wśród osób należących do obu grup, pozwoliło na przeanalizowanie ośmiu czynników charakterystycznych dla pewnych strategii radzenia sobie w sytuacjach stresujących, związanych z chorobą czy też zagrożeniem. Pierwszy czynnik weryfikowany w kwestionariuszu to „przemiana”, obejmujący ocenę zachowania polegającego na zmianach stosunku do samego siebie, podejścia do zaistniałego problemu, zmiany hierarchii ważności życiowych celów. Autorzy wymienionego kwestionariusza byli zdania, że negatywne wydarzenia są dla jednostki inspiracją do zmiany stosunku do siebie samego i otoczenia. Różnica w średnich wartościach uzyskanych w czynniku „przemiany” porównywana pomiędzy obu grupami: kontrolna –10,93, badana – 9,33) świadczy o tym, że osoby nie wymagające leczenia protetycznego cechują się większą łatwością i swobodą wyżej opisanych przemianach. Łatwość przemiany to również zmiana wartości zaistniałych wydarzeń, które nastąpiły, a często są już nieodwracalne oraz łatwiejsze znalezienie ich rozwiązania. Kolejny czynnik „obwinianie siebie” obejmuje ocenę zachowania polegającego na akceptacji zaistniałej, niekorzystnej sytuacji czy zagrożenia, przyjęciu odpowiedzialności za własne kłopoty oraz pogodzenie się z ich konsekwencjami. Średnia wartość punktacji tego czynnika w grupie badanej wynosi 5,93 punkty, a w grupie kontrolnej 4,30. Niższa wartość wykazana u osób zdrowych świadczy o pogodzeniu się z własną winą i wyższym poziomie poczucia odpowiedzialności. Zdaniem Witwickiego (110) uświadomienie sobie istoty problemu oraz znalezienie własnego w nim miejsca jest punktem zwrotnym w jego rozwiązaniu. Osobom z niższą ilością punktacji tego czynnika przychodzi to trudniej.

Wyższe wartości punktacji w czynnikach „koncentracja na problemie” oraz „ucieczka - fantazjowanie” uzyskana w grupie kontrolnej świadczą nie tylko o większym skupieniu się na problemie, co z pewnością ułatwia jego rozwiązanie, ale również głębszej analizie i mniejszych problemach w stworzeniu racjonalnego planu działania, jak również uzyskaniu rozwiązania. Osoby te charakteryzują się wyższym stopniem świadomego kontrolowania emocji, co prowadzi do aktywnych działań zmierzających w kierunku rozwiązania niekorzystnych sytuacji.

Z kolei niższa punktacja uzyskana w twierdzeniach dotyczących „wzorowania na innych” (grupa kontrolna 5,10, grupa badana 4,53) oraz “odreagowania” (grupa kontrolna 6,53 punkty, grupa badana 4,17) grupy badanej świadczą o tym, że osoby z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia mniej chętnie korzystają z możliwości spojrzenia na istniejący problem z pozycji osoby, którą się podziwia lub jest wzorem w pewnych zachowaniach. Również dotyczy to sposobów odreagowania, które obejmują trudność w zachowaniach mających na celu rozładowanie negatywnych emocji np. poprzez podzielenie się swym problemem czy troską z osobą bliską, zaangażowanie kogoś postronnego, kto potrafi spojrzeć na problem bardziej obiektywnie.

Pacjenci z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia uzyskali wyższą ilość punktów (4,90) w porównaniu do osób z grupy kontrolnej (3,83) w twierdzeniach dotyczących „rezygnacji”. Oznacza to, że choroba, jaką w pewnym sensie są bólowe postaci zaburzeń czynnościowych predysponuje do mniejszej akceptacji własnej sytuacji czy słabości do pogodzenia się z losem oraz mniejszej aktywności w podejmowaniu prób rozwiązania problemu. Osoby o mniejszej wartości punktacji wykazują postawę, w której miernie oceniają szansę na przezwyciężenie napotkanych trudności, co powoduje bierną postawę wobec zaistniałych problemów.

Ostatnim czynnikiem warunkującym proces pokonywania stresu stanowi zagadnienie „kontrolowania emocji” różnica w punktacji (grupa kontrolna 6,67, grupa badana 5,93) wskazuje na większą swobodę zachowania wśród osób zdrowych ukierunkowanych na opanowanie i stłumienie negatywnych emocji na dro-

dze uzewnętrzniania ich, niedopuszczania złych myśli, wyższej kontroli emocji oraz braku ich wpływu na podejmowane decyzje czy działania.

Niepokój pacjentów związany z bólowym charakterem tego schorzenia oraz fakt, iż 27 pacjentów zgłosiło się do leczenia protetycznego po minimum trzymiesięcznym okresie odczuwania dolegliwości bólowych oraz często odczuwanym w ciągu dnia dyskomfortem żucia. Osoby należące do grupy leczonej protetycznie, niejednokrotnie podawały w wywiadzie, iż łatwo denerwują się, są pobudliwe, łatwo wpadają w złość a nawet irytację. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają opisany już wcześniej, istotny związek usposobienia charakterologicznego pacjentów oraz wpływu stresujących i niekorzystnych wydarzeń z etiologią, przebiegiem i wynikami protetycznej rehabilitacji zaburzeń czynnościowych narządu żucia.

Ocena wyników badań testowych na podstawie analizy materiału własnego wskazuje, że objawom zaburzeń czynnościowym narządu żucia towarzyszy wyższy niż w grupie porównawczej poziom lęku oraz wyższa podatność na sytuacje stresowe i stany depresyjne.

WNIOSKI

1. Zaburzenia czynnościowe narządu żucia wiążą się z występowaniem nadmiernych napięć mięśniowych w obrębie układu stomatognatycznego, co manifestuje się ponad dwukrotnym wzrostem wartości maksymalnych sił zgryzowych w stosunku do normy fizjologicznej.
2. Stwierdzony w prowadzonych badaniach, znaczący spadek maksymalnych sił zgryzowych, z towarzyszącym ustępowaniem dolegliwości bólowych potwierdza skuteczność metody leczenia zaburzeń czynnościowych narządu żucia z zastosowaniem relaksacyjnych szyn zgryzowych.
3. Dwunastotygodniowy czas użytkowania szyn okluzyjnych jest wystarczający dla uzyskania spadku wartości maksymalnych sił zgryzowych mierzonych w okolicy zębów trzonowych do poziomu normy fizjologicznej.
4. Zastosowana w badaniach własnych metoda pomiaru maksymalnych sił zgryzowych może być polecana jako uzupełnienie diagnostyki i planowania leczenia protetycznego pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi.
5. Objawom zaburzeń czynnościowych w obrębie układu stomatognatycznego towarzyszy wyższy poziom lęku, większa podatność na stany depresyjne i sytuacje stresowe.

STRESZCZENIE

We wstępnej części pracy przedstawiony został przegląd współczesnego piśmiennictwa w zakresie problematyki mającej bezpośredni lub pośredni związek z tematyką badań realizowanych w ramach niniejszej pracy. W szczególności omówione zostały zagadnienia biomechaniki układu stomatognatycznego z uwzględnieniem funkcji mięśni i działania sił zgryzowych w warunkach normy fizjologicznej oraz w zaburzeniach czynnościowych. Przedstawiono również pewne psychologiczne aspekty etiologii tego schorzenia. Z uwagi na kierunek podjętych badań własnych szczegółowej analizie poddano podawane w piśmiennictwie wyniki badań innych autorów na temat mechanizmu działania szyn okluzyjnych i ich wpływu na biomechaniczne warunki żucia, a w tym oddziaływanie na układ zębowy i mięśniowo-stawowy w trakcie ich stosowania jako aparatów leczniczo-rehabilitacyjnych w przypadkach zaburzeń czynnościowych narządu żucia.

Zaburzenia czynnościowe to szeroko rozumiany zespół objawów i odchyleń od fizjologicznych funkcji układu stomatognatycznego, a w tym wzajemnych relacji zębów przeciwstawnych, mięśni biorących udział w artykulacji żuchwy oraz czynności stawów skroniowo-żuchwowych. W etiologii tej choroby wyróżnia się: zaburzenia prawidłowych warunków okluzyjno-artykulacyjnych, utratę zębów w strefach podparcia zwarciovego, wrodzone lub nabyte wady zgryzu, nawyki parafunkcjonalne oraz urazy w obrębie twarzy i głowy a także długotrwały stan napięcia psychicznego.

Najczęściej współcześnie proponowaną metodą leczenia zaburzeń czynnościowych układu stomatognatycznego jest postępowanie dwuetapowe, przy czym zadaniem pierwszego rehabilitacyjnego etapu leczenia jest doprowadzenie do ustąpienia objawów bólowych i przywrócenia normalnych warunków okluzyji poprzez wyeliminowanie przeszkód zgryzowych i odruchów parafunkcjonalnych

oraz prawidłowe przestrzenne usytuowanie żuchwy w stosunku do szczęki, z odciążeniem stawów skroniowo-żuchwowych. Kluczowym problemem do rozwiązania w pierwszym etapie leczenia jest obniżenie nadmiernego napięcia mięśni żucia, będącego główną przyczyną zmian destrukcyjnych w zakresie zębów, przyzębia i stawów skroniowo-żuchwowych w przebiegu tego schorzenia.

Często aparatami protetycznymi stosowanymi w pierwszym etapie leczenia zaburzeń czynnościowych są okluzyjne szyny relaksacyjne, których zadaniem jest zmiana biomechanicznych warunków żucia, a tym samym zapewnienie zrównoważonej pracy mięśni żucia na drodze obniżenia ich parafunkcjonalnego napięcia.

Celem pracy była ocena wpływu stosowania okluzyjnych szyn relaksacyjnych na poprawę biomechanicznych warunków żucia w leczeniu zaburzeń czynnościowych układu stomatognatycznego. Cel ten realizowano poprzez określenie wartości maksymalnych sił zgryzowych, występujących w warunkach normy fizjologicznej w porównaniu z grupą pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia oraz obserwacją kierunku i dynamiki zmian napięć mięśniowych (sił żucia) pod wpływem terapeutycznego stosowania okluzyjnych szyn relaksacyjnych. W szczególności badano wpływ wymienionych szyn na spadek wysokości wartości maksymalnych sił zgryzowych w trakcie pierwszego etapu leczenia pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi, co miało na celu weryfikację przydatności pomiaru sił zgryzowych w diagnostyce i planowaniu leczenia pacjentów z tym schorzeniem. Ponadto dokonano charakterystyki psychologicznej pacjentów z tej grupy.

Ogółem badaniom poddano 60 osób, a w tym 30 to pacjenci z rozpoznaniem zaburzeń czynnościowych układu stomatognatycznego i 30 to osoby zdrowe, stanowiące grupę porównawczą, u których nie stwierdzono zaburzeń czynnościowych. Na podstawie wywiadu i kierunkowego badania oraz wykonanych badań pomocniczych grupę 30 pacjentów (w wieku od 18 do 48 lat) zakwalifikowano do leczenia z zastosowaniem okluzyjnych szyn relaksacyjnych i w trakcie trzymiesięcznego okresu rehabilitacyjnego prowadzono cykliczne badania wg opisanej niżej metodyki.

Pomiary maksymalnych sił zgryzowych dokonywane były w okolicy centralnych siekaczy oraz pierwszych trzonowców prawej i lewej strony, przy użyciu specjalnie skonstruowanego do tego celu przyrządu mierniczego. Wykonywano je podczas pierwszego badania wstępnego i po 3-y miesięcznym okresie obserwacji u wszystkich 60 badanych. W grupie I z rozpoznaniem zaburzeń czynnościowych, u których zastosowano czasowe szyny relaksacyjne przeprowadzono pomiary w trakcie badań kontrolnych w następującym cyklu: po 3, 6 i 12 tygodniach użytkowania szyn okluzyjnych.

W celu dokonania oceny stanu badanych zastosowano trzy rodzaje testów psychologicznych: Kwestionariusz Samooceny Spielberga, Skalę Depresji Becka oraz Skalę do badania sposobów radzenia sobie ze stresem wg. Lazarusa i Folkmana.

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w zbiorczych zestawieniach tabelarycznych ilustrowanych stosownymi wykresami, uzupełniając je opisowo wraz z analizą statystyczną i interpretacją kliniczną.

W wyniku przeprowadzonego badania klinicznego w grupie I stwierdzono typowe objawy kliniczne świadczące o istnieniu zaburzeń czynnościowych takie jak: samoistny ból stawów skroniowo-żuchwowych, nieprawidłowy tor opuszczania i unoszenia żuchwy, zaburzenia okluzyjne w zwarcu centrycznym i ekscentrycznym, dolegliwości bólowe mięśni i stawów spowodowane badaniem palpacyjnym, obecność trzasków w stawach i zaburzony układ przestrzenny struktur stawowych widoczny w badaniach radiologicznych.

Pomiary maksymalnych sił zgryzowych wykonane w obu grupach podczas badania wstępnego ujawniły ponad dwukrotnie wyższe średnie wartości sił zgryzowych w grupie I chorych (zęby sieczne 508,48 N, zęby trzonowe prawe 729,30 N, zęby trzonowe lewe 729,79 N) w stosunku do wyników uzyskanych w grupie II (zęby sieczne 208,72 N, zęby trzonowe prawe 387,34 N, zęby trzonowe lewe 372,80 N).

Ustępowanie dolegliwości bólowych, poprawa wyników badania kierunkowego oraz wartości maksymalnych sił zgryzowych uzyskiwane podczas kolej-

nych badań kontrolnych świadczą o korzystnym wpływie czasowych szyn okluzyjnych na biomechaniczne warunki żucia, a wymiennie można było to ocenić na podstawie średnich wartości sił zgryzowych. Wyniki pomiarów uzyskane w obu grupach po upływie 12 tygodni od badań wstępnych przedstawiają się następująco: grupa I okolica zębów siecznych 275,72 N, okolica zębów trzonowych prawych 429,12 N, okolica zębów trzonowych lewych 419 N. Grupa II okolica zębów siecznych 202,33 N, okolica zębów trzonowych prawych 383,64 N, zębów trzonowych lewych 372,82 N.

Wyniki punktacji badań ankietowych oceniających aspekty psychologiczne wszystkich osób badanych wykazują, że pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia charakteryzuje wyższy poziom lęku, wyższa podatność na stany depresyjne oraz mniejsze zdolności radzenia sobie ze stresem.

Na podstawie analizy wyników badań klinicznych i pomiarów sił zgryzowych wykonywanych cyklicznie w trzymiesięcznym okresie obserwacyjnym i przeprowadzonych badań testowych sformułowano następujące wnioski:

1. Zaburzenia czynnościowe narządu żucia wiążą się z występowaniem nadmiernych napięć mięśniowych w obrębie układu stomatognatycznego, co manifestuje się ponad dwukrotnym wzrostem wartości maksymalnych sił zgryzowych w stosunku do normy fizjologicznej.
2. Stwierdzony w prowadzonych badaniach, znaczący spadek maksymalnych sił zgryzowych, z towarzyszącym ustępowaniem dolegliwości bólowych potwierdza skuteczność metody leczenia zaburzeń czynnościowych narządu żucia z zastosowaniem relaksacyjnych szyn okluzyjnych.
3. Dwunastotygodniowy czas użytkowania szyn okluzyjnych jest wystarczający dla uzyskania spadku wartości maksymalnych sił zgryzowych mierzonych w okolicy zębów trzonowych do poziomu normy fizjologicznej, natomiast zbyt krótki dla podobnego spadku w okolicy zębów siecznych.
4. Zastosowana w badaniach własnych metoda pomiaru maksymalnych sił zgryzowych może być polecana jako uzupełnienie diagnostyki i planowania leczenia protetycznego pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi.

5. Objawom zaburzeń czynnościowych w obrębie układu stomatognatycznego towarzyszy wyższy poziom lęku, większa podatność na stany depresyjne i sytuacje stresowe.

1. Ash M., Ramfjord S., Schmidseder J.: *Terapia przy użyciu szyn okluzyjnych*. Urban&Partner, Wrocław 1999.
2. Abekura H., Kotani H., Tokuyama H., Hamada T.: Effects of occlusal splints on the asymmetry of masticatory muscle activity during maximal clenching. *J. Oral Rehabil.*, 1995, 22 (10), 747-52.
3. Baba K., Yugami K., Akishige S., Ai M.: Immediate effect of occlusal contact pattern in lateral jaw position on the EMG activity in jaw – elevator muscle in humans. *Int. J. Prosthodont.*, 2000, 13 (6), 500-5.
4. Bacon W., Hildwein M., Bigot H.: Can bite force be predicted from the shape of the face? *Orthod. Fr.*, 2000, 71 (3), 175-9.
5. Bakke M.: Mandibular elevator muscles: physiology, action, and effect on dental occlusion. *Scand. J. Dent. Res.*, 1993, 101 (5), 314-31.
6. Baron S., Karasiński A., Tarnawska B., Kokot T.: *Obraz sił zgryzowych przed i po zastosowaniu szyny relaksacyjnej u pacjentów z rozpoznaniem bruksizmem*. *Prot. Stom.*, 2000, L, 5, 226-271.
7. Bartkowski S.: *Chirurgia szczękowo-twarzowa*. Skrypt Collegium Medicum., Kraków 1996.
8. Blanksma N., van Eijden T.: Electromyographic heterogeneity in the human temporalis and masseter muscles during static biting, open/close excursions, and chewing. *J. Dent. Res.*, 1995, 74 (6), 1318-27.
9. Bochenek A.: *Anatomia ogólna, kości, stawy i więzadła*. T. I, PZWL, Warszawa 1957.
10. Braun S., Bantleon H., Hnat W., Freudenthaler J., Marcotte M., Johnson B.: A study of bite force, part 1: Relationship to various physical characteristics. *Angle Orthod.*, 1995, 65 (5), 367-72.

11. Burnett C., Fartash L., Murray B., Lamey P.: Masseter and Temporalis Muscle EMG Levels and Bite Forces in Migraineurs. *Headache*, 2000, 40 (10), 813-17.
12. Canay S., Cindas A., Uzun G., Hersek N., Kutsal G.: Effect of muscle relaxation splint therapy on the electromyographic activities of masseter and anterior temporalis muscles. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 1998, 85 (6), 674-9.
13. Chladek W.: System modelowania wybranych stanów mechanicznych żuchwy ludzkiej. Rozprawa habilitacyjna. Politechnika Śląska., Gliwice 2000.
14. Chladek W., Karasiński A., Lipski T.: Badanie sił zgryzu w zależności od wielkości rozwarcia żuchwy. *Materiały III Konferencji Biomateriały i mechanika w stomatologii*, Ustroń 1998, 52-7
15. Clayton J.: Occlusion and prosthodontics. *Dent. Clin. North Am.*, 1995, 39 (2), 313-33.
16. Dheyriat A., Frutoso J., Lissac M.: The demonstration of a relation between premolar force and molar force within the limits of a simplified approach to masticatory system functioning. *Bull. Group. Int. Rech. Sci. Stomatol. Odontol.*, 1996, 39 (3-4), 95-101.
17. Dobrzański L.: *Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.
18. Dorfer C., von Bethlenfalvy E., Staehl H., Pioch T.: Factors influencing proximal dental contact strengths. *Eur. J. Oral Sci.*, 2000, 108 (5), 368-77
19. Dunn M.: *Dentistry's daddy. The story of G.V. Black*. Dentistry, 1999, 19 (2), 8-9.
20. Emshoff R., Bertram S.: The short – term effect of stabilization-type splints on local cross-sectional dimensions of muscles of the head and neck. *J. Prosthet. Dent.*, 1998, 80 (4), 457-61.
21. Erhardson S., Sheikholeslam A., Forsberg C., Lockowandt P.: Vertical forces developed by the jaw elevator muscles during unilateral maximal clen-

- ching and their distribution on teeth and condyles. *Swed. Dent. J.*, 1993, 17 (1-2), 23-34.
22. Ferrario V., Sforza C., Miani A., D'Addona A., Barbini E.: Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. *J. Oral Rehabil.*, 1993, 20 (3), 271-80.
23. Ferrario V., Sforza C.: Biomechanical model of the human mandible in unilateral clench: distribution of temporomandibular joint reaction forces between working and balancing sides. *J. Prosthet. Dent.*, 1994, 72 (2), 169-76.
24. Fitins D., Sheikholeslam A.: Effect of canine guidance of maxillary occlusal splint on level of activation of masticatory muscles. *Swed. Dent. J.*, 1993, 17 (6), 235-41.
25. Gay T., Maton B., Rendell J., Majourau A.: Characteristics of muscle fatigue in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. *Arch. Oral Biol.*, 1994, 39 (10), 847-52.
26. Gay T., Rendell J., Majourau A., Maloney F T.: Estimating human incisal bite forces from the electromyogram/ bite-force function. *Arch. Oral Biol.*, 1994, 39 (2), 111-5.
27. Grey R., Davies S., Quayle A.: *Patologia układu mięśniowo-stawowego narządu żucia w ujęciu klinicznym*. Sanmedica, Warszawa 1996.
28. Grosfeldowa O.: *Fizjologia narządu żucia*. PZWL, Warszawa 1981.
29. Halachmi M., Gavish A., Gazit E., Winocur E., Brosh T.: Splints and stress transmission to teeth an in vitro experiment. *J. Dent.*, 2000, 28 (7), 475-80.
30. Hannam A., Mc Millan A.: Internal organization in the human jaw muscles. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.*, 1994, 5 (1), 55-89.
31. Helikimo E., Carlsson G., Helkimo M.: Bite force and state of dentition. *Acta Odont. Scand.*, 1977, 35 (6), 297-303.

32. Hickman D M., Cramer R.: The effect of different condylar positions on masticatory muscle electromyographic activity in humans. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 1998, 85 (1), 18-23.
33. Hiraba K., Hibino K., Hiranuma K., Negoro T.: EMG activities two heads of the human lateral pterygoid muscle in relation to mandibular condyle movement and biting force. *J. Neurophysiol.*, 2000, 83 (4), 2120-37.
34. Hohman A., Hielscher W.: Wprowadzenie do anatomii. Funkcja narządu żucia. Wydawnictwo Kwintesencja, Warszawa 1998.
35. Horodyska-Gedzar E., Zemowski W.: Metodyka badania pacjenta w aspekcie rozpoznawania zaburzeń czynnościowych. *Stomat. Kliniczna*, T XVI, 1995, 143-67.
36. Israel H., Diamond B., Saed-Nejad F., Ratcliffe A.: The relationship between parafunctional masticatory activity and arthroscopically diagnosed temporomandibular joint pathology. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1999, 57 (9), 1034-9.
37. Iwasaki M., Fujita S., Yoshida H., Inaba R., Iwata H.: Relationship between biting force and the morphology of the maxilloface. *Nippon. Eiseigaku. Zasshi.*, 1995, 50 (2), 683-92, (abstract).
38. Jakimowicz W.: Neurologia kliniczna w zarysie. PZWL, Warszawa 1987.
39. Kaewsuriyathumrong C., Soma K.: Stress of tooth and PDL structure created by bite force. *Bull. Tokyo Med. Dent. Univ.*, 1993, 40 (4), 217-32.
40. Karasiński A., Baron S., Kubecka-Brzezinka A.: Choroby stawów skroniowo-żuchwowych. *Diagnostyka. Magazyn Stom.*, 1999, 1, 13-8.
41. Kiliaridis S., Kjellberg H., Wenneberg B., Engstrom C.: The relationship between maximal bite force, bite force endurance, and facial morphology during growth. A cross-sectional study. *Acta Odontol. Scand.*, 1993, 51 (5), 323-31.
42. Kiliaridis S., Johansson A., Haraldson T., Omar R., Carlsson G.: Craniofacial morphology, occlusal traits, and bite force in persons with advanced

- occlusal tooth wear. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 1995, 107 (3), 386-92.
43. Kim Y., Lee S., Chung S., Kho H.: Comparison of muscle activity and occlusal contacts during maximal and habitual clenching in varied chair positions. *J. Oral Rehabil.*, 1997, 24 (3), 237-9.
44. Kleinrok M.: Rozpoznawanie i leczenie zaburzeń czynnościowych układu ruchowego narządu żucia. Sanmedica, Lublin 1990.
45. Koczorowski R.: Biotrybologiczna ocena wybranych materiałów stosowanych do odbudowy powierzchni zwarciovych protez stałych. Rozprawa habilitacyjna. Katedra Protetyki Stomatologicznej. Poznań 1998.
46. Koeck B.: Zaburzenia czynnościowe narządu żucia. Wyd. I pod redakcją Teresy Maślanki. Urban&Partner, Wrocław 1997.
47. Konturek S.: Fizjologia człowieka. T. I. Fizjologia ogólna. Skrypt. Kraków 1995.
48. Koolstra J., van Eijden T.: Biomechanical analysis of jaw – closing movements. *J. Dent. Res.*, 1995, 74 (9), 1564-70.
49. Koriath T., Hannam A.: Mandibular forces during simulated tooth clenching. *J. Orofac. Pain*, 1994, 8 (2), 178-89.
50. Krajewska M.: Ból głowy typu napięciowego (T – TH) a zaburzenia czynnościowe narządu żucia. *Prot. Stom.*, 2000, L, 5, 252-8.
51. Kubecka-Brzezinka A., Karasiński A.: Próba określenia czasu leczenia doprzedniego przemieszczenia krążka bez zablokowania w stawach skronio-wo-żuchwowych. *Prot. Stom.*, 2000, L, 5, 272-6.
52. Kumagai H., Suzuki T., Hamada T., Sondang P., Fujitani H., Nikawa M.: Occlusal force distribution on the dental arch during various levels of clenching. *J. Oral Rehabil.*, 1999, 26 (12), 932-5.
53. Kurita H., Ikeda K., Kurashina K.: Evaluation of the effect of a stabilization splint on occlusal force in patients with masticatory muscle disorders. *J. Oral Rehabil.*, 2000, 27 (1), 79-82.

54. Kurita H., Kurashina K., Kotani A.: Clinical effect of full coverage occlusal splint therapy for specific temporomandibular disorder conditions and symptoms. *J. Prosthet. Dent.*, 1997, 78 (5), 506-10.
55. Le Resche L., Dworkin S.: Facial expressions of pain and emotions in chronic TMD patients. *Pain*, 1988, 35, 71-8.
56. Lindauer S., Gay T., Rendell J.: Effect of jaw opening on masticatory muscles EMG – force characteristics. *J. Dent. Res.*, 1993, 72 (1), 51-5.
57. Lipski T., Chladek W.: Badanie sił zgryzu przy wykorzystaniu płytek z blachy aluminiowej. *Materiały II Konferencji Biomateriały w stomatologii. Ustroń 1996*, 92-96.
58. Lobbezoo F., van der Glas H., van Kampen F., Bosman F.: The effect of an occlusal stabilization splint and the mode of visual feedback on the activity balance between jaw – elevator muscles during isometric contraction. *J. Dent. Res.*, 1993, 72 (5), 876-82.
59. Lobbezoo F., van der Glas H., van der Bilt A., Buchner R., Bosman F.: Bilateral asymmetries in the jaw – jerk reflex activity in men. *Arch. Oral Biol.*, 1993, 38 (8), 689-98.
60. dos Santos Junior J., de Rijk W.: Occlusal contacts: vectorial analysis of forces transmitted to temporomandibular joint and teeth. *Cranio.*, 1993, 11 (2), 118-25.
61. Łasiński W.: *Anatomia głowy dla stomatologów*. PZWL, Warszawa 1985.
62. Majewski S.: *Podstawy protetyki w praktyce lekarskiej i technice dentystrycznej*. Wydawnictwo Stomatologiczne SZS-W, Kraków 2000.
63. Majewski S.: *Stany artykulacyjne żuchwy*. Ośrodek Szkoleniowo – Wydawniczy, Kraków 1995.
64. Manns A., Miralles R., Cumsille F.: Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction. *J. Prosthet. Dent.*, 1985, 53 (2), 243-7.

65. Manns A., Miralles R., Palazzi C.: EMG bite force and elongation of the masseter muscle under isometric voluntary contractions and variations of vertical dimension. *J. Prosthet. Dent.*, 1979, 42 (6), 674-82.
66. Manns A., Rocabado M., Cadenasso P., Miralles R., Cumsille M.: The immediate effect of the variation of anteroposterior laterotrusive contacts on the elevator EMG activity. *Cranio.*, 1993, 11 (3), 184-91.
67. Mao J., Osborn J.: Direction of a bite force determines the pattern of activity in jaw – closing muscles. *J. Dent. Res.*, 1994, 73 (5), 112-20.
68. Mc Creary Ch., Clark G., Merrill R., Flack V., Oakley M.: Psychological distress and diagnostic subgroups of temporomandibular disorder patients. *Pain*, 1991, 44, 29-34.
69. Miocke L., Peyron M.: Bite force displayed during assessment of hardness in various texture contexts. *Arch. Oral Biol.*, 1995, 40 (5), 415-23.
70. Miralles R., Zunino P., Santander H., Manns A.: Influence of occlusal splint on bilateral anterior temporal EMG activity during swallowing of saliva in patients with craniomandibular dysfunction. *Cranio.*, 1991, 9 (2), 129-36.
71. Miyamoto K., Yamada K., Ishizuka Y., Morimoto N., Tanne K.: Masseter muscle activity during the whole day in young adults. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 1996, 110 (4), 394-8.
72. Moncayo S.: Biomechanics of pivoting appliances. *J. Orofac. Pain*, 1994, 8 (2), 190-6.
73. Morikawa A.: Investigation of occlusal force on lower first molar in function. *Kokubyo. Gakkai. Zasshi.*, 1994, 61 (2), 250-74, (abstract).
74. Newton J., Yemm R., Abel R., Menhinick S.: Changes in human jaw muscles with age and dental state. *Gerodontology*, 1993, 10 (1), 16-22.
75. Ormeno G., Miralles R., Loyola R., Valenzuela S., Santander H., Palazzi C., Villanueva P.: Body position effects on EMG activity of the temporal and suprahyoid muscle in healthy objects and in patients with myogenic cranio – cervical – mandibular dysfunction. *Cranio.*, 1999, 17 (2), 132-43.

76. Osborn J.: Features of human jaw design which maximize the force. *J. Biomech.*, 1996, 29 (5), 589-95.
77. Osborn J.: Orientation of the masseter muscle and the curve of Spee in relation to crushing forces on the molar teeth of primates. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1993, 92 (1), 99-106.
78. Osborn J., Mao J.: A thin bite – force transducer with three dimensional capabilities reveals a consistent change in bite – force direction during human jaw – muscle endurance test. *Arch. Oral Biol.*, 1993, 38 (2), 139-44.
79. Palazzi C., Miralles R., Soto M., Santander H., Zuniga C., Moya H.: Body position effects on EMG activity of sternocleidomastoid and masseter muscles in patients with myogenic cranio-cervical-mandibular dysfunction. *Cranio.*, 1996, 14 (3), 200 – 9.
80. Paphangkorakit J., Osborn J.: Effects on human maximum bite force of biting on a softer or harder objects. *Arch. Oral Biol.*, 1998, 43 (11), 833-9.
81. Paphangkorakit J., Osborn J.: Effect of jaw opening on the direction and magnitude of human incisal bite forces. *J. Dent. Res.*, 1997, 76 (1), 561-7.
82. Prombonas A., Vlissidis D., Moiyvdas P.: The effect of altering the vertical dimension of occlusion on biting force. *J. Prosthet. Dent.* 1994, 71 (2), 139-43.
83. Raczew Z., Mlosek K.: *Zarys rentgenodiagnostyki stomatologicznej.* PZWL, Warszawa 1980.
84. Sakima T.: Control ability to coordination pattern of masticatory muscle activities during maximal clenching in centric occlusal position. *Kobunyo. Gakkai. Zasshi.*, 1995, 62 (4), 551-75, (abstract).
85. Santana U., Mora M.: Electromyographic analysis of the masticatory muscles of patient after complete rehabilitation of occlusion with protection by non – working side contacts. *J. Oral Rehabil.*, 1995, 22 (1), 57-66.
86. Sato S., Ohta M., Sawatari M., Kawamura H., Motegi K.: Occlusal contact area, occlusal pressure, bite force, and masticatory efficiency in patients

- with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *J. Oral Rehabil.*, 1999, 26 (11), 906-11.
- 87.Sgobbi de Faria C., Berzin F.: Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position. *J. Oral Rehabil.*, 1998, 25 (10), 776-80.
- 88.Shian Y., Wang J.: The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force. *Cranio.*, 1993, 11 (1), 48-54.
- 89.Shian Y., Peng C., Hsu C.: Evaluation of biting performance with standardized test – foods. *J. Oral Rehabil.*, 1999, 26 (5), 447-52.
- 90.Spiechowicz E.: *Protetyka Stomatologiczna*. PZWL, Warszawa 1998.
- 91.Spruijt R., Wabeke K.: Psychological factors related to the prevalence of temporomandibular joint sounds. *J.Oral Rehabil.*, 1995, 22, 803-8.
- 92.Suwalska J., Gawor E.: Zastosowanie szyn zgryzowych w leczeniu dysfunkcji układu ruchowego narządu żucia – na podstawie piśmiennictwa z ostatnich lat. Cz. I. *Prot. Stom.*, 2001, LI, 3, 141-6.
- 93.Suwalska J., Gawor E.: Zastosowanie szyn zgryzowych w leczeniu dysfunkcji układu ruchowego narządu żucia. Cz. II. *Prot. Stom.*, 2001, LI, 4, 202-6.
- 94.Teichman H., Majdańska Z.: Wpływ czynnika psychogenego na dolegliwości w układzie stomatognatycznym – wybrane przypadki. *Prot. Stom.*, 2000, L, 5, 277-82.
- 95.Throckmorton G., Dean J.: The relationship between jaw – muscle mechanical advantage and activity levels during isometric bites in humans. *Arch. Oral Biol.*, 1994, 39 (5), 429-37.
- 96.Throckmorton G., Ellis E., Buschang P.: Morphologic and biomechanical correlates with maximum bite forces in orthognathic surgery patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2000, 58 (5), 515-24.
- 97.Tortopidis D., Lyons M., Baxendale R., Gilmour W.: The variability of bite force measurement between sessions, in different positions within the dental arch. *J. Oral Rehabil.*, 1998, 25 (9), 681-6.

98. Tuominen M., Kantomaa T., Pirttiniemi P.: Effect of food consistency on the shape of the articular eminence and the mandible. An experimental study on the rabbit. *Acta Odontol. Scand.*, 1993, 51 (2), 65-72.
99. Visser A., Naeije M., Hansson T.: The temporal/masseter co – contraction: an electromyographic and clinical evaluation of short – term stabilization splint therapy in myogenous CMD patients. *J. Oral Rehabil.*, 1995, 22 (5), 387-9.
100. Waltimo A., Nystrom M., Kononen M.: Bite force and dentofacial morphology in men with severe dental attrition. *Scand. J. Dent. Res.*, 1994, 102 (2), 92-6.
101. Waltimo A., Kononen M.: Maximal bite force and its association with signs and symptoms of craniomandibular disorders in young Finnish non – patients. *Acta Odontol. Scand.*, 1995, 53 (4), 254-8.
102. Waltimo A., Kononen M.: A novel bite force recorder and maximal isometric bite force values for healthy young adults. *Scand. J. Dent. Res.*, 1993, 101 (3), 171-5.
103. Waltimo A., Kononen M.: Bite force on single as opposed to all maxillary front teeth. *Scand. J. Dent. Res.*, 1994, 102 (6), 372-5.
104. Waltimo A., Kempainen P., Kononen M.: Maximal contraction force and endurance of human jaw – closing muscles in isometric clenching. *Scand. J. Dent. Res.*, 1993, 101 (6), 416-21.
105. Wang K., Arima T., Arendt-Nielsen L., Svensson P.: EMG – force relationships are influenced by experimental jaw – muscle pain. *J. Oral Rehabil.*, 2000, 27 (5), 394-402.
106. Weijnen F., van der Bilt A., Wolke J., Kuks J., van der Glas H., Bosman F.: Maximal bite force and surface EMG in patients with myasthenia gravis. *Muscle Nerve*, 2000, 23 (11), 1694-9
107. Wigdorowicz-Makowerowa N: Zaburzenia czynnościowe. PZWL, Warszawa 1984.