

Małgorzata Pobol-Aidi

**Analiza wartości metrycznych przedniego odcinka
szczęki i żuchwy po terapii płytką Schwarza
lub maską twarzową - badania retrospektywne**

*Klinika Ortodoncji Uniwersytetu Medycznego
im. K. Marcinkowskiego
w Poznaniu*

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych

Promotor

Prof. dr hab. n. med. Teresa Matthews-Brzozowska

Poznań, 2011

*Dziękuję
Pani Prof. dr hab. n. med. Teresie Matthews-Brzozowskiej,
Promotorowi pracy,
za pomoc merytoryczną, wiele cennych wskazówek
oraz poświęcony mi czas.*

*Pracę dedykuję moim Najbliższym,
a w szczególności Mężowi i Synom,
którzy wspierają mnie we wszystkim co robię,
dziękuję Wam.*

Skróty użyte w pracy

S – punkt Sella

N – punkt Nasion

Sn – punkt Subnasale

Ctg – punkt Columella

UL – punkt wargi górnej

Go – punkt Gonion

Gn – punkt Gnation

A – punkt subspinale

B – punkt supramentale

SN – linia podstawy czaszki

ML – linia podstawy żuchwy

NW – UL-Sn-Ctg – kąt nosowo-wargowy

SNA – kąt pomiędzy punktami Sella – Nasion – subspinale

SNB – kąt pomiędzy punktami Sella – Nasion – supramentale

ANB – kąt pomiędzy punktami subspinale – Nasion – supramentale

1/ SN – kąt górnego zęba siecznego do podstawy czaszki

1/ML – kąt dolnego zęba siecznego do podstawy żuchwy

1/1 – kąt między sieczny

PD – przednia długość szczęki

NP – nagryz poziomy

D – dodatni nagryz poziomy

Z – zerowy nagryz poziomy

U – ujemny nagryz poziomy

SP – pozytywny schodek wargowy

SU – umiarkowany schodek wargowy

SN – negatywny schodek wargowy

T1 – czas rozpoczęcia leczenia (badanie pierwsze)

T1' – czas rozpoczęcia leczenia (badanie drugie)

T2 – czas zakończenia leczenia (badanie pierwsze)

T2' – czas zakończenia leczenia (badanie drugie)

T2-T1 – czas między rozpoczęciem a zakończeniem leczenia ortodontycznego

N – liczebność

SD – odchylenie standardowe

Q25 – kwartyl 25

Q75 – kwartyl 75

vs – versus

ns – nieistotne statystycznie

Test M-W – test statystyczny Manna-Whitney'a

p – poziom istotności statystycznej

SPIS TREŚCI	STRONY
I. WSTĘP	1
II. PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA	4
1. Nomenklatura i klasyfikacja wad zgryzu	4
2. Epidemiologia wad zgryzowo-zębowych w Polsce	6
3. Metody i czas podjęcia leczenia ortodontycznego	7
4. Maski twarzowe – ujęcie historyczne i współczesne	11
5. Płytki Schwarza – ujęcie historyczne i współczesne	14
6. Analiza profilu twarzy	15
7. Zastosowanie analiz cefalometrycznych – ujęcie historyczne i współczesne	16
III. CEL PRACY	22
IV. MATERIAŁ I METODY	24
1. Materiał badań	24
2. Metody	26
3. Analizy statystyczne	36
V. WYNIKI	38
VI. OMÓWIENIE WYNIKÓW I Dyskusja	63
VII. WNIOSKI	74
VIII. STRESZCZENIA	76
1. Streszczenie w języku polskim	76
2. Streszczenie w języku angielskim - Summary	80
IX. PIŚMIENNICTWO	85
X. SPIS RYCIN	95
XI. SPIS TABEL	98
XII. DOKUMENTACJA WYBRANYCH PRZYPADKÓW	101

I. WSTĘP

W praktyce stomatologicznej zwraca się coraz baczniejszą uwagę na najdrobniejsze zaburzenia zębowo-zgryzowe zwłaszcza w przednim odcinku szczęki i żuchwy. Nieprawidłowości takie występują nie tylko u dzieci z uzębieniem mieszanym, ale mogą ujawniać się już wcześniej, w okresie pełnego uzębienia mlecznego. Wady zgryzu mają negatywny wpływ na rozwój szczęki i żuchwy, procesy żucia oraz prawidłową wymowę. Nie można również pominąć kwestii estetycznych, zwłaszcza w przypadku zaawansowanych wad zgryzu, które w dalszej konsekwencji mogą stwarzać problemy psycho-społeczne, z powodu niskiej samooceny własnego wyglądu czy braku akceptacji ze strony rówieśników. Im wcześniej wady te zostaną rozpoznane i precyzyjnie zdiagnozowane, tym większa szansa na ich szybkie i całkowite wyleczenie. Nielezione zaburzenia zębowo-zgryzowe mogą prowadzić do pogłębiania się wady zgryzu, co w efekcie może stać się przyczyną problemów zdrowotnych, logopedycznych i estetycznych [Matthews-Brzozowska i Kawala 2010].

Nieprawidłowy zgryz może być przyczyną zaburzeń funkcji układu mięśniowo-stawowego narządu żucia. Najczęściej spotykana jest niesymetryczna praca głów stawów skroniowo-żuchwowych [Zadurska i wsp. 2005], co w dalszej konsekwencji prowadzi do niekorzystnych zmian morfo-funkcjonalnych w tych stawach, nadmiernego niesymetrycznego niszczenia powierzchni stawowych głów żuchwy i dołków oraz guzków, a także krążków stawowych stanowiących przenośnię panewki. Zaburzenia zgryzowo-zębowe w zależności od ich stopnia nasilenia mogą również prowadzić do dolegliwości ze strony układu nerwowego – objawy bólowe w obrębie głowy i karku, migreny, szumy w uszach, a także zaburzenia stabilności kręgosłupa i obręczy barkowej

ze względu na wzmożone napięcie w systemie mięśniowo-powięziowym [Sug-Joon 2007].

Wynikające z wad zgryzu zaburzenia czynności gryzienia i żucia pokarmów wpływają niekorzystnie na trawienie i powodują dolegliwości ze strony układu pokarmowego [Proof 2010]. Wady zgryzu mogą być również przyczyną innych dolegliwości w obrębie jamy ustnej, a mianowicie powstawania chorób przyzębia i nasilenia próchnicy zębów oraz uszkodzenia błony śluzowej warg i policzków, a także nadwrażliwości zębów, urazów koron zębowych, złamań, kruszeń, pęknięć i nadmiernego ich starcia, a nawet przedwczesnej utraty ze względu na nieprawidłowe obciążenia w trakcie żucia.

Wady wymowy występują istotnie częściej u osób z różnymi rodzajami wad zgryzu niż u osób z prawidłowym zgryzem, co ujawniają dane z krajów skandynawskich i anglojęzycznych jak również z Polski. Zależność tę potwierdziły wyniki badań przeprowadzonych wśród "przedszkolaków" wrocławskich oraz z badań warszawskich dzieci w wieku przedszkolnym, z których wynika, że wśród tych bez wad wymowy częstość występowania wad zgryzu wynosiła 48%, natomiast wśród dzieci z wadami zgryzu – 54%. Wady wymowy wśród dzieci objawiają się głównie seplenieniem i nieco rzadziej reraniem [Raftowicz-Wójcik i Matthews-Brzozowska 2006, Zadurska i wsp. 2007].

Badania prowadzone wspólnie przez polskich ortodontów i logopedów wykazały, że w przypadku tyłozgryzu dochodzi do zniekształcenia głosek dentalizowanych, przy istnieniu wad doprzednich obserwuje się dorsalną wymowę głosek przedniojęzykowo-zębowych i przednio-językowo-dziąsłowych oraz wymagających wysokiego przedniego ustawienia języka, a także dysdentalizację głosek dentalizowanych [Konopska i wsp. 1998a, 1998b], natomiast w przypadku zgryzu

otwartego, stwierdza się sygmatyzm międzyzębowy oraz nadmierną realizację głosek syczących, szumiących i ciszących [Konopska i wsp. 2003]. Nielezione wady zgryzu mogą powodować pogłębianie i utrwalanie wad wymowy, które z kolei mogą być przyczyną problemów szkolnych, trudności w nauce, gorszych kontaktów w grupie rówieśniczej, a także ograniczeniem możliwości kształcenia i wyboru zawodu.

Wady zgryzu poza negatywnym wpływem na ogólny stan zdrowia i skutkami logopedycznymi mają również konsekwencje estetyczne, które dotyczą zarówno struktur kostnych jak i układu tkanek miękkich części twarzowej. Objawiać się to może zaburzeniami proporcji twarzy, znaczną jej asymetrią i uwidaczniać się mogą zarówno en face jak i z profilu. Zmiany w rysach twarzy w zależności od rodzaju wady zgryzu są obiektywizowane za pomocą pomiarów i wskaźników ortodontycznych, pozwalających na zastosowanie odpowiednich metod leczenia i ocenę efektów terapeutycznych [Gazit-Rapaport i wsp. 2003, Leszcz i wsp. 2005, Dobrowolska-Zarzycka i wsp. 2008].

II. PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

II.1. Nomenklatura i klasyfikacja wad zgryzu

Pierwsze szczegółowe opisy anatomii prawidłowej i patologii jamy ustnej oraz metod i technik dentystycznych pochodzą z dzieła Faucharda "Le Chirurgien Dentiste" (1728), w którym jeden rozdział został poświęcony nieregularnościom uzębienia i możliwościom ich korekty. W pierwszej połowie XIX wieku węgierski dentysta, profesor chirurgii dentystycznej i fundator kliniki dentystycznej we Wiedniu Carabelli zajmował się anatomią jamy ustnej i morfologią koron zębowych. Jako pierwszy opisał, nie występujący u wszystkich osób, mały guzek dodatkowy na pierwszym stałym zębie trzonowym szczęki oraz zaburzenia w relacji szczęki do żuchwy, a także nieprawidłowości zgryzowe. Rzeczywisty przełom w rozwoju ortodoncji nastąpił w drugiej połowie XIX wieku, dokonał go Kingsley, który opisał sposoby i możliwości leczenia zaburzeń położenia szczęki względem żuchwy [za Wahl 2005a].

Jednak „ojcem współczesnej ortodoncji” jest uznany Angle, który de facto oddzielił ortodencję od ogólnych praktyk dentystycznych, prowadząc badania i praktykę w zakresie regulacji uzębienia. W roku 1890 Angle’a opisał okluzję idealną i dokonał usystematyzowania nieprawidłowości zgryzowych, które zostały opublikowane w „1899 roku w Dental Cosmos” i zaakceptowane jako klasyfikacja wad zgryzu. Klasyfikacja ta z pewnymi modyfikacjami obowiązuje do dziś i jest stosowana powszechnie również w Polsce w diagnostyce wad zgryzu. Wyróżnia się trzy typy główne zgryzu określane mianem klas Angel’a. Okluzja neutralna określona jest jako klasa I Angel’a i charakteryzuje się ułożeniem guzka policzkowego przedniego

pierwszego górnego zęba trzonowego w przedniej policzkowej bruździe międzyguzkowej pierwszego zęba trzonowego dolnego. W przypadku klasy II Angle'a guzek policzkowy przedni pierwszego zęba trzonowego górnego leży w przestrzeni pomiędzy drugim zębem przedtrzonowym, a pierwszym zębem trzonowym dolnym. Ponadto w II klasie Angle'a wyróżnia się dodatkowo dwie grupy: (1) klasa II z wychyleniem zębów siecznych górnych (2) klasa II z przechyleniem zębów siecznych górnych. Klasa III Angle'a charakteryzuje się położeniem guzka policzkowego przedniego zęba trzonowego górnego w bruździe między drugim a trzecim policzkowym guzkiem zęba trzonowego dolnego. Wówczas, gdy dolny łuk zębowy jest przesunięty do przodu względem łuku górnego o szerokość guzka lub jego połowy określono takie położenie jako tendencję do klasy III [za Wahl 2005b].

Od roku 1958 w diagnostyce ortodontycznej w Polsce, stosuje się klasyfikację wad zgryzu zaproponowaną przez Orlik-Grzybowską [1976]. Podstawą tej klasyfikacji jest norma biologiczna zdefiniowana jako zespół cech morfologicznych i czynnościowych określających prawidłowy rozwój narządu żucia oraz norma morfologiczna – właściwy kształt i wielkość struktur układu stomatognatycznego z uwzględnieniem ich zmienności w ontogenezie. Odchylenia od normy traktowane są jako zaburzenia zgryzu, które podzielone zostały w odniesieniu do trzech płaszczyzn: strzałkowej (pośrodkowej), czołowej (oczodołowej) i poziomej. Orlik-Grzybowska wyróżniła trzy grupy wad zgryzu: poprzeczne, pionowe i przednio-tylne. Istotnymi wyróżnikami tej klasyfikacji w porównaniu z klasyfikacjami międzynarodowymi są:

1. wyodrębnienie komponentów: szkieletowego i zębowego z uwzględnieniem zależności między budową kośćca czaszki i stanem okluzji zębowej,
2. trójwymiarowe określenie stosunków morfologicznych zespołu twarzowo-szczękowego,
3. określenie wpływu zniekształceń szczękowych na rysy twarzy,
4. uzupełnienie oceny statycznego

zwarcia łuków zębowych elementami funkcjonalnymi – określeniem wzajemnego położenia łuków zębowych we wszystkich sytuacjach zgryzowych testami czynnościowymi [Orlik-Grzybowska 1976].

II.2. Epidemiologia wad zgryzowo-zębowych w Polsce

Wyniki badań epidemiologicznych w zakresie zaburzeń zgryzowo-zębowych na przestrzeni ostatnich 30 lat wskazują na zróżnicowanie w czasie oraz na pewne różnice regionalne [Kawala 2006, Karolanek i Matthews-Brzozowska 2006, Kawala i in. 2009].

Do najczęstszych wad zgryzu u dzieci polskich należy tyłozgryz, natomiast najrzadziej występuje przodozgryz, co ujawniły po raz pierwszy szerokie badania przeprowadzone w 1966 roku na grupie 11113 dzieci i młodzieży w wieku 7-18 lat, wykazujące 42,8% częstość występowania zaburzeń zębowo-zgryzowych, z czego wady doprzednie stanowiły w tej grupie 10,2%. Stwierdzono ponadto regionalne zróżnicowanie częstości występowania wad zgryzu, które wahało się w granicach 19,4% - 62,8% [Masztalerz i wsp. 1969]. Z badań ogólnopolskich przeprowadzonych w 1987 roku wynika, że 37,2% dwunastolatków wymagałoby leczenia ortodontycznego [Jańczuk i Banach 1991]. Z kolei wyniki badań epidemiologicznych z roku 1995 ujawniły wady zgryzu u ponad 60% zbadanych 12- i 18-latków, z czego w tych dwóch grupach wiekowych wady doprzednie występowały odpowiednio w 3% i 5,5% przypadków [Suszczyk i Lisiecka 2001]. Podobnie wysoki, bo około 50%, odsetek wad zgryzu stwierdzono wśród poborowych i żołnierzy służby zasadniczej z Dolnego Śląska [Minch i Kawala 2006, Minch i wsp. 2007, Frączak i wsp. 2008, Rojek i Lisiecka 2009].

Zaobserwowana tendencja wzrostowa w częstości występowania wad zgryzu, w okresie ostatniego trzydziestolecia, może być efektem prowadzonej na szerszą skalę profilaktyki i diagnostyki, co wiąże się z większą wykrywalnością tych wad, nie należy jednak wykluczyć, że jest to rzeczywisty wzrost liczby wad zgryzu w związku z obserwowaną zwłaszcza w ostatnich 20 latach zmianą stylu życia i sposobu odżywiania.

II.3. Metody i czas podjęcia leczenia ortodontycznego

Podjęcie leczenia wad zgryzu, w tym zaburzeń zębowo-zgryzowych w przedniej części szczęki i żuchwy, wiąże się z dwoma kluczowymi problemami: kwestią doboru najefektywniejszej metody leczenia oraz oceną najwłaściwszego momentu, w którym należałoby rozpocząć leczenie ortodontyczne.

Głównym zadaniem leczenia zaburzeń zębowo-zgryzowych w odcinku przednim szczęki i żuchwy jest eliminacja odwrotnego nagryzu poziomego, który w przypadku przodozgryzu rzekomego powoduje wysunięcie żuchwy i nasilenie wady, a w zgryzach krzyżowych przednich zgryz urazowy. Uzyskanie prawidłowego nagryzu poziomego w efekcie leczenia wady, pozwala na prawidłowy rozwój szczęki i żuchwy. Metody leczenia zaburzeń zębowo-zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy (przodozgryz rzekomy lub zgryz krzyżowy przedni) są przedstawiane przez autorów w zależności od wieku pacjenta i nasilenia wady zgryzu [Arvystas 1998, Ngan 2006]. Do najczęściej stosowanych metod zaliczane są: szlifowanie guzków zębów mlecznych, zastosowanie równi pochylej, wyjmowane aparaty czynnościowe, stałe aparaty cienkołukowe (pełne lub segmentowe) oraz maska twarzowa [Fudalej 2007].

Szlifowanie guzków zębów mlecznych, stosuje się celem rozklinowania powierzchni zgryzowych zębów, a równię pochyłą, wykonaną z szybko-polimeryzującego akrylu, do wychylenia górnych zębów siecznych [Wierusz i Karłowska 1998]. Aparat Frenkla stosowany w leczeniu wad doprzednich przynosi oczekiwane efekty wówczas, gdy wada zgryzu jest wynikiem nieprawidłowej aktywności mięśni mimicznych i żwaczy. Działanie tego aparatu polega na odsunięciu tkanek miękkich policzków i warg od struktur kostnych szczęki pozwalając w ten sposób na odkładanie się nowej kości poprzez stymulację aktywności osteoblastów. Dolna część aparatu powoduje przechylenie dolnych zębów siecznych, co w efekcie końcowym eliminuje odwrotny nagryz poziomy [Baik i wsp. 2004].

Ze względu na fakt, że wady doprzednie często współistnieją ze zwężeniem szczęki, leczenie ortodontyczne wymaga zastosowania bardziej zaawansowanych metod. Oprócz terapii maską twarzową dodatkowo w celu poszerzenia szczęki konieczne jest zastosowanie aparatu do szybkiego rozerwania szwu podniebiennego. Działanie maski twarzowej we wczesnej fazie uzębienia mieszanego, daje większe zmiany twarzowo-czaszkowe niż leczenie w okresie późnego uzębienia mieszanego [Baccetti i wsp. 2000]. Podobne wyniki leczenia wad doprzednich z odwrotnym nagryzem lub ustawieniem na wprost górnych i dolnych zębów siecznych, uzyskali Franchi i wsp. [2004], potwierdzając wniosek, że korzystniejsze efekty uzyskuje się rozpoczynając leczenie we wczesnej fazie uzębienia mieszanego. W wyniku leczenia wad doprzednich ze współistniejącym cofnięciem szczęki, za pomocą maski twarzowej z zakotwieniem kostnym za pomocą miniimplantów i aparatem do szybkiego rozerwania szwu podniebiennego, uzyskano istotną poprawę układu kostnego z redukcją stopnia cofnięcia szczęki [Kricelli i Pektas 2008]. Przegląd piśmiennictwa pod kątem leczenia wad doprzednich za pomocą maski twarzowej i aparatu do

szybkiego rozerwania szwu podniebiennego wskazuje przewagę pozytywnych efektów leczenia przynoszących poprawę relacji szkieletowo-zębowych i potwierdza, iż wcześniejsze zastosowanie tej terapii przynosi lepsze efekty [Pobol-Aidi i Matthews-Brzozowska 2010].

Uważa się, że optymalnym terminem do rozpoczęcia leczenia ortodontycznego zaburzeń zgryzowo-zębowych jest okres wymiany uzębienia mlecznego na stałe. Traktowany jest on jako złoty standard ze względu na duże możliwości kompensacyjne organizmu w okresie intensywnego rozwoju.

Koncepcja czy sugerowana często konieczność podjęcia wczesnego leczenia ortodontycznego wzbudzała liczne kontrowersje. Na początku XIX wieku postulowano rozpoczęcie leczenia przed 13-14 rokiem życia i to tak wcześnie jak to było możliwe. Na początku XX wieku sugerowano, że tuż po stwierdzeniu odchylenia od normy lub nieco ostrożniej, to znaczy po serii obserwacji rozwoju uzębienia terapia ortodontyczna powinna się rozpocząć. Przed wprowadzeniem do diagnostyki ortodontycznej badań cefalometrycznych często leczono sześciolatek dzieci, uważano bowiem, że w ten sposób dochodzi do stymulacji wzrostu żuchwy i kości twarzy. Zwracano jednak uwagę na ograniczenia w odniesieniu do podjęcia wczesnego leczenia ortodontycznego. Niektórzy przeciwnicy sugerowali wręcz, że wczesne leczenie ortodontyczne może spowodować pewne uszkodzenia narządu żucia i wydłużyć okres leczenia, a także zniechęcić dziecko do współpracy. Mniej radykalni przeciwnicy postulowali raczej eliminowanie przyczyn powstawania wad zgryzu, takich jak zaburzenia połykania czy nieprawidłowego układania języka [za Wahl 2006d]. Nadal jednak nie ma pełnej zgodności w tym zakresie, co potwierdzają wyniki niektórych badań.

Według Viazis [1995] leczenie ortodontyczne powinno rozpocząć się jak najwcześniej, jeśli jego odroczenie mogłoby spowodować nasilenie nieprawidłowości czynnościowych i estetycznych. Arvystas [1998] był zdania, że leczenie rozpoczęte wcześniej daje lepsze rezultaty i pozwala w przyszłości uniknąć usuwania zębów przedtrzonowych. Kluemper i wsp. [2000], podsumowując korzyści wynikające z wczesnego leczenia ortodontycznego, zwracali uwagę na wykorzystanie większych możliwości modyfikacji wzrostu szkieletowego we wczesnym okresie rozwoju dziecka, wzrostu samooceny pacjenta i zadowolenia rodziców, osiągnięcia lepszych i stabilniejszych wyników leczenia, mniej kosztowną terapię w przyszłości oraz zmniejszenie ryzyka jatrogennych uszkodzeń zębów. Jednak w konkluzji podkreślali, że istnieją także dowody przekonujące, iż nie we wszystkich przypadkach takie podejście jest wskazane, bowiem późniejsze leczenie jednofazowe jest bardziej skuteczne, dlatego sugerowali zindywidualizowane podejście do każdego pacjenta. Proffit i wsp. [2009] czas rozpoczęcia leczenia ortodontycznego uzależniają od dwóch czynników: skuteczności i wydajności terapii, czyli bilansu korzyści wynikających z leczenia.

Uznaje się jednak dość powszechnie, że wskazaniami do wczesnego, a nawet bardzo wczesnego leczenia wad zgryzu tzn. już w okresie początkowym uzębienia mieszanego, a nawet pod koniec okresu uzębienia mlecznego są: przodozgrzyz rzekomy, zgrzyz krzyżowy częściowy boczny, stłoczenia i wady zębowe, a z przyczyn psychologicznych – wady klasy II [Milart i Pucek 1999, Szarmach i Grochowska 2009].

II.4. Maska twarzowa – ujęcie historyczne i współczesne

W 1944 opinia Oppenheima, która wskazywała na brak możliwości przesunięcia żuchwy ku tyłowi w przeciwieństwie do ortopedycznych przesunięć szczęki, kompensując tym samym dysproporcje między nimi, występujące w wadach doprzednich, zapoczątkowała nowe spojrzenie na metody leczenia tych wad [za Kyung-Suk 2003].

Powstanie maski twarzowej wiązało się z nową koncepcją leczenia wad doprzednich. Metoda ta została zaproponowana na przełomie lat 60. i 70. ubiegłego wieku i wymagała zastosowania odpowiedniego zakotwienia zewnątrzustnego. Takie rozwiązanie techniczne skonstruował w 1968 roku Delaire, a w skład kompletnego aparatu wchodziły: maska twarzowa – nowy sposób zakotwienia zewnątrzustnego, aparat stały grubościankowy lub wielopierścieniowy cienkościankowy – zakotwienie wewnątrzustne oraz wyciągi elastyczne rozpięte między obu tymi elementami. Według Delaire zastosowanie maski twarzowej miało umożliwiać wysunięcie łuku zębowego i żęboldolowego szczęki ku przodowi oraz cofnięcie żuchwy w kierunku dotylnym, a także zmianę kształtu żuchwy jako skutek zmiany warunków czynnościowych [Masztalerz 1979, Szelaąg i Seeger 1990, Lekan 2010].

Maska twarzowa, w pierwotnej wersji, była rzeczywistym odlewem twarzy z powycinanymi otworami i przypominała nieco kask ochronny, a jej ulepszona wersja składała się już tylko z kapy bródkowej i taśmy czołowej, elementu opierającego się na czole oraz zaczepu wyciągu gumowego, w postaci poprzeczki na wysokości szpary ust. Szczegóły konstrukcji i sposób wykonania jednej z licznych wczesnych wersji maski twarzowej opisali Cooke i Wreakes [1977, 1979]. Maska twarzowa miała charakter aparatu konstruowanego indywidualnie dla każdego pacjenta aż do 1976 roku, kiedy to

Delaire skonstruował standardowy model maski wykonany z płaskownika dogiętego w linii pośrodkowej z przesuwającym łukiem przedwargowym z haczykami dla wyciągów elastycznych. Konstrukcja standardowego modelu pozwoliła na dopasowanie maski indywidualnie do kształtu twarzy każdego pacjenta tak, by dolna krawędź listwy czołowej znajdowała się 1 cm powyżej linii brwi, a nakładka bródowa nie uciskała punktu antropometrycznego *supramentale*, natomiast łuk przedwargowy w zależności od potrzeb leczniczych na wysokości linii szpary ust lub nieco poniżej. Maska twarzowa opierała się na czole i bródce, a rozkład sił wyciągu gumowego działających na te dwa miejsca podparcia, powinien wynosić odpowiednio 1:2. Maska w wersji zaproponowanej przez Delaire stanowiła wprawdzie urządzenie skuteczne, jednak uciążliwe w codziennym stosowaniu, dlatego dalsze modyfikacje miały na celu podniesienie komfortu użytkowania tego aparatu. I tak Petit zastąpił metalową ramkę biegnącą wokół twarzy przęsłem łączącym taśmę czołową z nakładką bródową, które poruszało się dzięki zainstalowaniu w obrębie jednego z tych elementów (najczęściej kapy bródkowej) wodzidła. Tak skonstruowana dynamiczna maska twarzowa, pozawalała na opuszczanie i unoszenie żuchwy [Szeląg i Seeger 1990]. Następnym etapem ulepszania maski twarzowej była jej gracylizacja, polegająca na ograniczeniu wielkości podparcia czołowego i redukcji wielkości nakładki bródkowej oraz możliwości pełnej regulacji poszczególnych jej części w osi pionowej. W efekcie pozwoliło to na dynamiczny ruch żuchwy, optymalne dopasowanie do kształtu twarzy i zmianę kąta przyłożenia siły wyciągów elastycznych, a co za tym idzie zapewniło znacznie wyższy komfort użytkowania [Scott 2001].

Ze względu na miejsce przyłożenia sił do zębów, efektami działania maski twarzowej poza zmianami szkieletowymi jak: wysunięcie szczęki do przodu i w dół, rotacją płaszczyzny podniebienia zgodną z ruchem wskazówek zegara oraz poprzez

nakładkę bródkową hamowanie wzrostu i rotację żuchwy ku tyłowi i dołowi, zatem wzrost wysokości dolnego odcinka twarzy, są również zmiany zębowe: dowargowe wychylenie górnych i dojęzykowe przechylenie dolnych zębów siecznych, a także mezjalizacja i ekstruzja zębów trzonowych górnych [Deguchi i wsp. 1999, Hiyama i wsp. 2002].

Korekcja ujemnego nagryzu poziomego po leczeniu maską twarzową wynika zarówno ze zmian szkieletowych i wyrostkowo-zębodołowych, przy czym proporcjonalny ich udział zmienia się w zależności od tego w jakim okresie podjęto terapię. W okresie przedpokwitaniowym proporcja zmian szkieletowych do wyrostkowo-zębowych wynosi 4:1, w okresie skoku pokwitaniowego – 1:1 a po okresie dojrzewania – 1:4. Średnia zmiana wielkości kąta SNA pod wpływem leczenia maską twarzową wyniosła $+2,18^\circ$ wśród dzieci w wieku przedpokwitaniowym i $+0,53^\circ$ wśród pacjentów po osiągnięciu wieku dojrzałości, natomiast przesunięcie szczęki ku przodowi wynosiło odpowiednio 2,69 mm i 0,97 mm. Najlepsze efekty leczenia maską twarzową w zakresie zmian szkieletowych uzyskuje się przed okresem dojrzewania, natomiast w okresie późniejszym korekcja wady doprzedniej wynika z ruchu zębów trzonowych i zębów siecznych szczęki ku przodowi. Wyniki te wyraźnie pokazują, że podjęcie leczenia w wieku przed skokiem pokwitaniowym jest efektywniejsze niż po okresie dojrzewania. Z badań wielu autorów wynika, że wielkość przesunięcia szczęki ku przodowi przeciętnie waha się w granicach 3 - 4 mm, powiększenie kąta SNA o ponad 2° , kąta ANB o ponad 3° , a ruch doprzedni zębów siecznych i trzonowych szczęki ponad 1,5 mm. Autorzy badań sugerowali, że w wyniku zastosowania, w leczeniu, maski twarzowej następują również zmiany w profilu: przesunięcie nosa i wargi górnej ku przodowi [Nartalio-Turley i Turley 1998, Kyung-Suk 2003, Epstein i wsp. 2004].

II. 5. Płytki Schwarza – ujęcie historyczne i współczesne

Pierwsze zdejmowane aparaty w postaci płytek podniebiennych wykonywanych z kauczuku i zaopatrzonych w dodatkowy element jakim były śruby do rozszerzania łuku zębowego wprowadzono już w połowie XIX wieku. Prawdziwą rewolucją w terapii ortodontycznej był jednak zaproponowany w 1938 roku przez Schwarza system leczenia za pomocą oddzielnych płytek akrylowych górnej lub dolnej, które zostały zaprojektowane tak, aby mogły tworzyć monoblok lub aktywator [za Wahl 2006c]. Płytki Schwarza znalazły szerokie zastosowanie kliniczne i obecnie są chętnie wykorzystywane przez lekarzy w leczeniu ortodontycznym. W zależności od potrzeb terapeutycznych zaopatrzone są w różne rodzaje klamry, śruby oraz łuki wargowe, a także w inne elementy dodatkowe jak sprężynki, haczyki, łuki, peloty, zapory dla języka, czy wały nagryzowe. Możliwość mocowania dodatkowych elementów pozwoliła zastosować płytki Schwarza w leczeniu ortodontycznym nie tylko zaburzeń zębowych, ale także różnorodnych nieprawidłowości zębowo-zgryzowych. W przypadku wad doprzednich, międzyszczętkowe wyciągi gumowe pozwalają doprowadzić do przesunięcia szczęki ku przodowi, w leczeniu tyłozgryzów zmianę pozycji żuchwy, a w zgryzach otwartych częściowo przednich uzyskanie prawidłowego zachodzenia zębów górnych siecznych na dolne [Orlik-Grzybowska 1976, Piekarczyk 1992]. Badania przeprowadzone przez Żyszko i Młynarska-Zduniak [1996] wykazały, że leczenie płytką Schwarza ma korzystny wpływ na formowanie się kształtu łuku zębowego górnego i podniebienia w przypadku tyłozgryzów oraz zgryzów krzyżowych, zwłaszcza w okresie uzębienia mieszanego. Modyfikowane płytki podniebienne według Schwarza stosowane są również w leczeniu ortodontycznym pacjentów z rozszczepem podniebienia w fazie uzębienia mieszanego [Szeląg i Penkala 2007].

II.6. Analiza profilu twarzy

Zróznicowanie profilu twarzy, wynikające z odmienności parametrów części twarzowej czaszki, skłaniało badaczy do podejmowania prób stworzenia norm estetycznych dla poszczególnych ras, a w dalszej kolejności dla grup etnicznych. W roku 1963 Lusterman przeprowadził badania cefalometryczne grupy 125 białych dziewcząt w wieku 12-18 lat z Nowego Jorku. Analiza danych pomiarowych wykazała, że nie można określić jednego wzorca estetycznego nawet w obrębie tej samej rasy, a ze względu na tak znaczne różnice w wartościach badanych parametrów, autor zakwalifikował badane dziewczęta do czterech typów antropologicznych, różniących się zakresami norm cefalometrycznych: armenoidalnego, alpejskiego, śródziemnomorskiego i nordyckiego. Lines i wsp. [1978] wykazali w swoich badaniach, że u mężczyzn bruzda bródkowo-wargowa była głębsza niż u kobiet. Wartości kąta nosowo-wargowego były mniejsze u mężczyzn i średnia ich wartość wynosiła 88° , a u kobiet kąt ten był nieco bardziej rozwarty i wynosił 98° . W badaniach porównujących profil i uzębienie Amerykanów i Irańczyków wykazano również różnice badanych parametrów. Irańczycy mieli bardziej płaski profil, wynikający z cofnięcia szczęki i wysunięcia brody w stosunku do Amerykanów. Jednocześnie wykazano większą wypukłość warg, wynikającą z wychylenia zębów przednich [Davoody i Sassouni 1978]. Bishara i wsp. [1990] przeprowadzili badania 51 dziewcząt i 39 chłopców pochodzących z Egiptu oraz 22 dziewcząt i 33 chłopców ze Stanu Iowa w Stanach Zjednoczonych, określając 35 parametrów cefalometrycznych. W obu grupach chłopcy charakteryzowali się większymi wymiarami długości twarzy i wysokości głowy niż dziewczęta. Egipskich chłopców charakteryzowała większa obuszczękowa protruzja

zębowa, natomiast dziewczęta miały relatywnie bardziej wypukły profil i tendencję w kierunku protruzji żuchwowej w porównaniu z dziewczętami z Iowa.

Płeć, wiek osobnika, a także jego przynależność etniczna to czynniki różnicujące cechy metryczne głowy i jej części twarzowej en face i z profilu. Przedstawiciele różnych dziedzin nauki: embriologii, anatomii, antropologii fizycznej i medycyny sądowej, zwłaszcza w badaniach dotyczących identyfikacji twarzy na podstawie szczątków kostnych, odnotowali, że tkanki miękkie kształtują się pod wpływem leżących pod nimi struktur kostnych. Stwierdzono, że grubość tkanek miękkich w obrębie twarzy zależy od ukształtowania i wielkości struktur kostnych [Goździewska 1969, Eisenfeld 1975, Burke i Hughes-Lawson 1989, Fromby i wsp. 1994, Phillips i Smuts 1996, Simpson i Henneberg 2002, Matthews-Brzozowska i wsp. 2005]. Zależności takie stanowią również podstawę do diagnostyki ortodontycznej, w tym analizy profilu twarzy, który jest jednym z istotnych jej elementów.

Profil w przypadku przodozryzu rzekomego charakteryzuje się cofniętą wargą górną, a co za tym idzie wartość kąta nosowo-wargowego jest większa niż w przypadku prawidłowej pozycji wargi górnej oraz wygładzeniem bruzdy wargowo-bródkowej. Badając kąt nosowo-wargowy wykazano, że jego zmiany są mało przewidywalne w przypadku pacjentów w wieku rozwojowym [Ramos i wsp. 2005], ale kąt ten zależy od nachylenia zębów siecznych górnych, a nie od położenia szczęki [Dobrowolska-Zarzycka i wsp. 2008].

II.7. Zastosowanie analiz cefalometrycznych - ujęcie historyczne i współczesne

Ze względu na konieczność szczegółowego opisu cech metrycznych czaszki i głowy, zarówno w rozwoju ontogenetycznym jak i ewolucyjnym, a także w badaniach

nad zróżnicowaniem wewnątrz- i międzypopulacyjnym człowieka, z całego zespołu metod antropometrycznych wyodrębnione zostały: kranioметрия – do bezpośrednich pomiarów czaszek i cefalometria (kefalometria) – zespół metod do pomiarów głowy osobników żywych lub pośrednio elementów kostnych na obrazach radiologicznych [Malinowski 1985, Wahl 2006b].

Rzeczywisty rozwój metod cefalometrycznych rozpoczął się od momentu zaproponowania przez Campera tzw. *linea facialis*, którą następnie wykorzystał Retsius wprowadzając po raz pierwszy pojęcia ortognatyzmu i prognatyzmu [za Tremouth 2003]. Kolejnym przełomem było w 1882 roku podczas kongresu anatomów i antropologów we Frankfurcie, wprowadzenie przez Iheringa tzw. linii, a następnie płaszczyzny frankfurckiej, która przebiega przez najniższy punkt dolnego brzegu oczodołu i górne ograniczenie otworu słuchowego zewnętrznego. Płaszczyzna ta używana jest powszechnie do dziś dla prawidłowej orientacji czaszki czy głowy, bowiem najbardziej odpowiada naturalnemu ustawieniu głowy. Z kolei Simon do opisu i diagnostyki przestrzennej wprowadził, na podstawie badań radiologicznych Cieszyńskiego, trzy płaszczyzny: frankfurcką (poziomą), czołową (oczodołową) i strzałkową (pośrodkową) [Orlik-Grzybowska 1976, za Wahl 2006a].

Wracając do faktów historycznych, nowa era w medycynie, a co za tym idzie i w cefalometrii, rozpoczęła się wraz z wprowadzeniem metod radiologicznych, którym początek dał w 1895 roku Röntgen. Możliwość wykonywania zdjęć rentgenowskich głowy pozwoliła na dokonywanie precyzyjnych analiz w zakresie wzajemnych zależności między strukturami kostnymi czaszki, a także między nimi i tkankami miękkimi twarzy, przyczyniając się do rozwoju radiograficznej cefalometrii. Wzorując się na kraniostacie służącym do prawidłowego i stabilnego ustawienia czaszki podczas dokonywania pomiarów antropometrycznych, Broadbent, zaadoptował go do badań

radiograficznych osobników żywych, który to przyrząd, nazwany cefalostatem, stabilizował głowę podczas wykonywania zdjęć. Wprowadzenie cefalostatu umożliwiło powtarzalność i pozwoliło na standaryzację zdjęć radiologicznych oraz ustalenie przez Broadbenta prawidłowych reguł cefalometrii. Autor wykorzystał ten model w swoich badaniach nad wzrostem i rozwojem głowy oraz twarzy u ponad 1000 dzieci. Począwszy od roku 1931 diagnostyka ortodontyczna, która wcześniej obejmowała badanie kliniczne, analizę modeli i zdjęcia fotograficzne pacjentów, została uzupełniona obowiązkowym elementem diagnostycznym jakim była cefalometria [Broadbent 1981, za Wahl 2006a].

W drugiej połowie XX wieku radiografia cefalometryczna nie ograniczała się do kwestii teoretycznych, ale miała coraz szersze zastosowanie praktyczne zarówno do analizy zmian wzajemnego ustawienia zębów w trakcie rozwoju jak i podczas leczenia ortodontycznego. Do prawidłowej diagnostyki i leczenia ortodontycznego niezbędna okazała się również znajomość stosunków morfologicznych części twarzowej czaszki. Ocenę tych struktur umożliwiało właśnie badanie teleroentgenograficzne. Wykorzystując tę metodę i wprowadzając wiele nowych pomiarów liniowych, kątowych i wskaźników, Kroghaus i Krogman prowadzili badania w zakresie wzrostu i rozwoju części twarzowej czaszki, w tym układu stomatognatycznego oraz diagnostyki i etiologii wad zgryzu, a także analizy tkanek miękkich profilu twarzy [za Wahl 2006a].

Istotnego przełomu w tej dziedzinie dokonał Björg, który w 1955 roku, na podstawie wyników długofalowych badań z zastosowaniem implantów i wykorzystaniem metod cefalometrycznych stwierdził, że wraz z wiekiem żuchwa staje się bardziej prognatyczna, a także wykazał, że wzrost szczęki i żuchwy odbywa się przy znacznie większej rotacji niż uważano wcześniej. Ponadto udokumentował, że wzrost i rozwój każdego elementu twarzoczaszki zachodzi zgodnie ze ściśle określonym dla

niego wzorcem, ale nie odbywa się w oderwaniu od pozostałych struktur, a wręcz podlega ich wpływowi i warunkuje również ich rozwój. Te wzajemne oddziaływania skutkują tym, że zaburzenia w rozwoju jednych elementów mogą powodować zaburzenia w obrębie innych struktur części twarzowej czaszki [za Pardela i wsp. 2002, za Wahl 2006b].

Wraz z postępem technologicznym w radiologii, w szybkim tempie nastąpił rozwój analiz teleroentgenogramu bocznego głowy, co przyczyniło się do powstania wielu metod pomiarowych. Każda ze stosowanych metod wykorzystując wiele punktów i linii referencyjnych umożliwia obliczenie poszczególnych kątów, długości odcinków jak i proporcje. W latach 1948-1956 Downs, opierając się na stwierdzeniu, że wzrost i rozwój części twarzowej czaszki zależny jest od rozwoju szczęk, zębów, wyrostków zębodołowych w odniesieniu do podstawy szczęki i żuchwy, zaproponował dwa wzorce analizy cefalometrycznej: wzorzec szkieletowy – określający typ twarzy i wzorzec zębowy – określający położenie zębów w stosunku do szkieletu części twarzowej czaszki. Były to pierwsze analizy cefalometryczne, które zostały wprowadzone do praktyki klinicznej i zakończyły erę dominacji „modeli diagnostycznych”, które są nadal bardzo przydatne, jednak w dużej mierze zostały zastąpione przez nowe standardy [za Wahl 2006b].

Ricketts dokonał kolejnego przełomu w cefalometrii, bowiem był pionierem badań nad rozwojem, wzrostem i zróżnicowaniem morfologicznym twarzy, szczęk i stawów skroniowo-żuchwowych z wykorzystaniem laminografii – nowej techniki pozwalającej na wykonywanie zdjęć warstwowych. Wprowadził do swoich analiz kilka nowych punktów i płaszczyzn, swoją analizę pierwotnie oparł na 5 pomiarach, a następnie została ona rozszerzona do tzw. „analizy 11 punktów”, które pozwalały na

ustalenie pozycji bródki, lokalizację szczęki i łuków zębowych oraz ocenę profilu tkanek miękkich.

Analiza Steinera przedstawiona w roku 1953 wykorzystuje zarówno parametry własne np. pozycja wyrostka zębodołowego górnego i dolnego, wyrażaną wartością kąta zawartego między linią N-A (między nasion i subnasale), a linią N-B (między nasion i submentale) jak i pewne elementy stosowane w innych analizach. Podaje konkretne wytyczne dla stosowania cefalometrycznych pomiarów w planowaniu leczenia ortodontycznego, biorąc za podstawę wzajemne ustawienie zębów siecznych, uzależnione od osiągniętej wartości kąta ANB w wyniku leczenia. Analiza zaproponowana przez Steinera jest stosunkowo prosta do wykonania, stąd jej powszechne stosowanie w praktyce ortodontycznej [Nötzel i Schulz 2004, za Wahl 2006b].

Podsumowując 60 lat rozwoju radiocefalometrii Rubin [1997] stwierdził, że w tym czasie zaproponowano wiele analiz, które są pomocne w diagnostyce pacjenta z zaburzeniami zębowo-zgryzowymi, a także do określenia efektów terapeutycznych oraz monitorowania wzrostu i rozwoju układu stomatognatycznego i części twarzowej czaszki. Autor dokonał też pewnego wartościowania najczęściej stosowanych pomiarów cefalometrycznych oddzielnie dla celów wstępnej diagnozy i monitorowania zmian w trakcie leczenia.

W ostatnim dwudziestoleciu znaczny postęp w cefalometrii jest uwarunkowany przez rozwój elektronicznych technik obliczeniowych. Komputerowa metoda analizy zdjęć teleroentgenowskich jest dla lekarza mniej pracochłonna niż metoda konwencjonalna, w której bardzo dużo czasu zabierało ręczne wykreślanie punktów, linii i kątów na teleroentgramie. Ponadto metoda komputerowa daje wysoką powtarzalność, co doprowadziło do większego uniezależnienia uzyskiwanych wyników

pomiarowych od błędów systematycznych lub przypadkowych popełnianych przez badacza, a możliwość przetwarzania, przechowywania oraz przesyłania obrazu, ułatwia współpracę z innymi lekarzami [Zadurska i wsp. 1990, Iwanicki 1993, Chen 2004].

III. CEL PRACY

Z przeglądu piśmiennictwa w zakresie badań dotyczących zmian zachodzących w kompleksie szczękowo-twarzowym u pacjentów leczonych ortodontycznie z powodu zaburzeń zębowo-zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy wynika, że dotąd nie analizowano przypadków z tym zaburzeniem w klasie I Angle'a. Ponadto większość autorów sugeruje, że w przypadku zaburzeń zębowo-zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy leczenie należy rozpocząć jak najwcześniej. Wydaje się więc, że istniejąca luka jest wystarczającym uzasadnieniem do podjęcia takich badań, które stanowiłyby istotne uzupełnienie w zakresie analizy zaburzeń zębowo-zgryzowych z klasą I Angle'a, a także byłyby ważnym przyczynkiem do podjęcia działań: profilaktycznych, wczesnej diagnostyki, a w razie konieczności określonej interwencji ortodontycznej.

Celem głównym pracy jest analiza wartości metrycznych przedniego odcinka szczęki i żuchwy po terapii aparatem stałym segmentowym i maską twarzową lub aparatem czynnościowym – płytką Schwarza u pacjentów z zaburzeniami zębowo-zgryzowymi w przednim odcinku szczęki i żuchwy z I klasą Angle'a.

Szczegółowymi celami pracy są:

1. ocena zmian w kompleksie szczękowo-twarzowym, u pacjentów z zaburzeniami zębowo-zgryzowymi w przednim odcinku szczęki i żuchwy, przed i po leczeniu ortodontycznym aparatem stałym segmentowym i maską twarzową,

2. ocena zmian w kompleksie szczękowo-twarzowym, u pacjentów z zaburzeniami zębowo-zgryzowymi w przednim odcinku szczęki i żuchwy, przed i po leczeniu ortodontycznym aparatem czynnościowym – płytką Schwarza,

3. analiza porównawcza zmian zachodzących w wyniku leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową oraz aparatem czynnościowym – płytką Schwarza.

IV. MATERIAŁ I METODY

IV.1. Materiał badań

Dokumentację medyczną, zgromadzoną w okresie od grudnia 2007 do lipca 2010, wykorzystano jako materiał pozwalający na realizację celu pracy. Z całej dokumentacji wybrano historie chorób pacjentów, którzy leczeni byli przez specjalistę w zakresie ortodoncji.

Dobór pacjentów

W wyniku wstępnej selekcji materiał został zawężony do pacjentów w wieku rozwojowym 7 do 12 lat, którzy byli leczeni z powodu zaburzeń zębowo-zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy. Drugi etap selekcji ograniczył materiał do pacjentów, u których leczenie ortodontyczne zostało przeprowadzone za pomocą aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej lub aparatu czynnościowego – płytki Schwarza. Z tej grupy 80 pacjentów wyeliminowano dzieci: (1) z uzębieniem mlecznym w odcinku przednim, (2) z wadami wrodzonymi części twarzowej czaszki (np. rozszczep podniebienia pierwotnego i wtórnego), (3) z zaburzeniami morfologicznymi (np. wady występujące z III klasą Angle'a). Ostatecznie grupa badana liczyła 50 dzieci, wszystkie w ogólnie dobrym stanie zdrowia. W każdym przypadku określano czas trwania leczenia.

Dokumentacja medyczna

Komplet dokumentacji medycznej każdego pacjenta obejmował:

1. historię choroby pacjenta
2. dokumentację fotograficzną
3. modele diagnostyczne
4. dokumentację radiologiczną: pantomogram i teleroentgenogram boczny głowy.

Historia choroby zawierała istotne informacje o ogólnym stanie zdrowia pacjenta, jego wiek, diagnozę oraz dobór metod i przebieg leczenia. Dokumentację fotograficzną stanowiły zdjęcia twarzy dziecka en face i z profilu, przy ustawieniu głowy w płaszczyźnie frankfurckiej. Modele diagnostyczne wykonane na podstawie wycisków szczęki i żuchwy posłużyły do precyzyjnego zdiagnozowania wady zgryzu i zaplanowania prawidłowego leczenia ortodontycznego.

Każdy pacjent był poddany kompleksowemu obrazowaniu radiologicznemu przy użyciu rentgenodiagnostyki cyfrowej aparatem KODAK 9000C. Zdjęcia pantomograficzne pozwalały na ocenę stanu uzębienia pacjenta, natomiast teleroentgenogramy boczne głowy – na przeprowadzenie analiz cefalometrycznych, a co za tym określenie wady szczękowo-twarzowej. Fotografie profilu twarzy, modele diagnostyczne i teleroentgenogramy w przypadku każdego pacjenta wykonywane były dwukrotnie przed rozpoczęciem (w czasie T1) i po (w czasie T2) zakończeniu leczenia ortodontycznego.

Przykładowe komplety pełnej dokumentacji pacjentów zawierające podstawowe dane o pacjencie, zdjęcie pantomograficzne oraz dokumentację fotograficzną pacjenta, fotografie modeli diagnostycznych, teleroentgenogramy i dane z analizy

cefalometrycznej wykonane przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia zamieszczono w rozdziale XII. Dokumentacja wybranych przypadków.

Podział materiału

Analizowany materiał podzielono na dwie grupy w zależności od metody leczenia. Grupę pierwszą tworzyła dokumentacja dotycząca pacjentów leczonych aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, której zakotwienie wewnątrzustne stanowił aparat cienkołukowy obejmujący 2 lub 4 górne zęby sieczne. Grupę drugą stanowiła dokumentacja pacjentów leczonych aparatem czynnościowym – płytką Schwarza z półsprężyną lub śrubą segmentową umieszczoną w płaszczyźnie czołowej działającej na 1- 4 górne zęby sieczne.

Każda z grup liczyła 25 dzieci, a pełen komplet dokumentacji indywidualnej pacjenta obejmował: T1 – dokumentację fotograficzną, modele diagnostyczne i telerektgenogramy wykonane przed podjęciem leczenia i T2 – taki sam zestaw wykonany po zakończeniu leczenia ortodontycznego.

Łącznie analizom poddano 50 kompletów zdjęć twarzy dzieci z profilu, 50 kompletów modeli diagnostycznych i 50 telerektgenogramów w grupie dzieci leczonych aparatem stałym segmentowym i maską twarzową i po 50 analogicznych kompletów w grupie dzieci leczonych aparatem czynnościowym – płytką Schwarza.

IV.2. Metody

Dobór materiału empirycznego i metod badawczych oraz wszelkie niżej opisane analizy dokumentacji medycznej zostały wykonane samodzielnie przez autorkę pracy.

Na podstawie zgromadzonej dokumentacji szczegółowej analizie poddano:

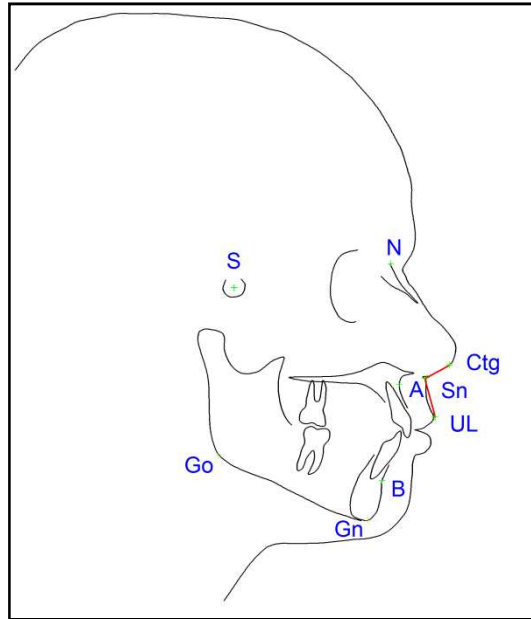
- profil twarzy, oceniając schodek wargowy i wartość kąta nosowo – wargowego,
- modele diagnostyczne, oceniając wartość nagryzu poziomego i przednią długość szczęki,
- telereöntgenogramy boczny głowy, oceniając wartości kątów szkieletowych i zębowych.

Analizy cefalometryczne przeprowadzono dwukrotnie, zarówno przed podjęciem leczenia (w czasie T1 i T1') jak i po jego zakończeniu (w czasie T2 i T2'), według tych samych procedur, przy użyciu tych samych przyrządów, w tym samym miejscu i tych samych warunkach oświetlenia sztucznego, zawsze w godzinach porannych, przy niezmęczonym wzroku.

Profil twarzy

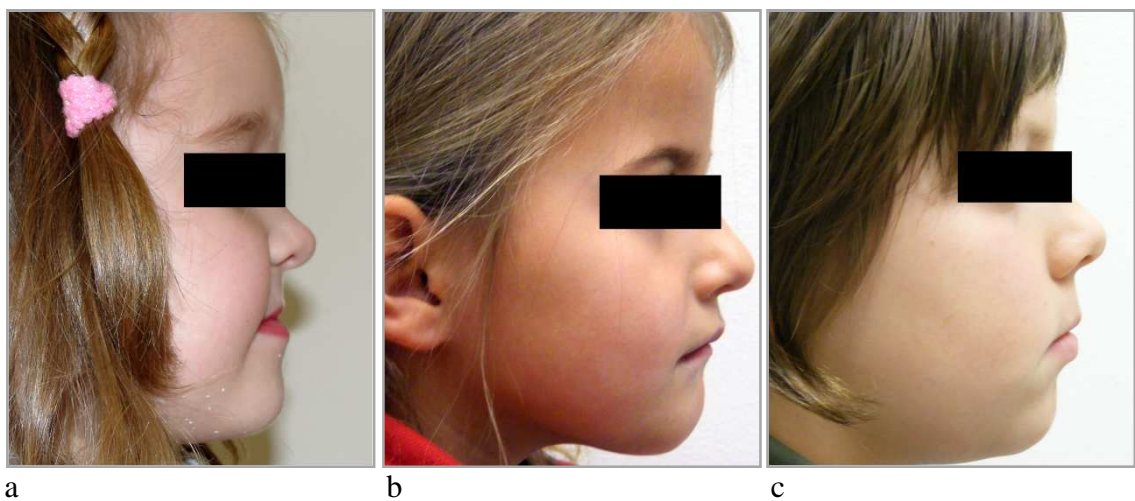
Profil twarzy pacjentów analizowano na podstawie telereöntgenogramu bocznego głowy wykonanego aparatem KODAK 9000C i zdjęć fotograficznych wykonanych metodą cyfrową i poddanych obróbce komputerowej przy użyciu programu Picasa 3.0. Oceniano dwie cechy profilu twarzy: kąt nosowo – wargowy (NW) i schodek wargowy.

Na telereöntgenogramie bocznym głowy naniesiono trzy punkty referencyjne tkanek miękkich służące do wyznaczenia kąta nosowo-wargowego: punkt Subnasale (Sn) leżący na załamaniu linii podstawy nosa i powierzchni wargi górnej, punkt Columella (Ctg) – w miejscu przejścia dolnego, prostego odcinka profilu nosa w wypukłość czubka nosa, punkt wargi górnej (UL) – najbardziej do przodu położony punkt wargi górnej. Kąt nosowo-wargowy (NW) zawarty jest między linią Sn-UL, a styczną do podstawy nosa Sn-Ctg (Rycina 1).



Ryc. 1. Punkty antropometryczne Columella (Ctg), subnasale (Sn) i punkt wargi górnej (UL) oraz linie pomocnicze do pomiaru kąta nosowo-wargowego (NW).

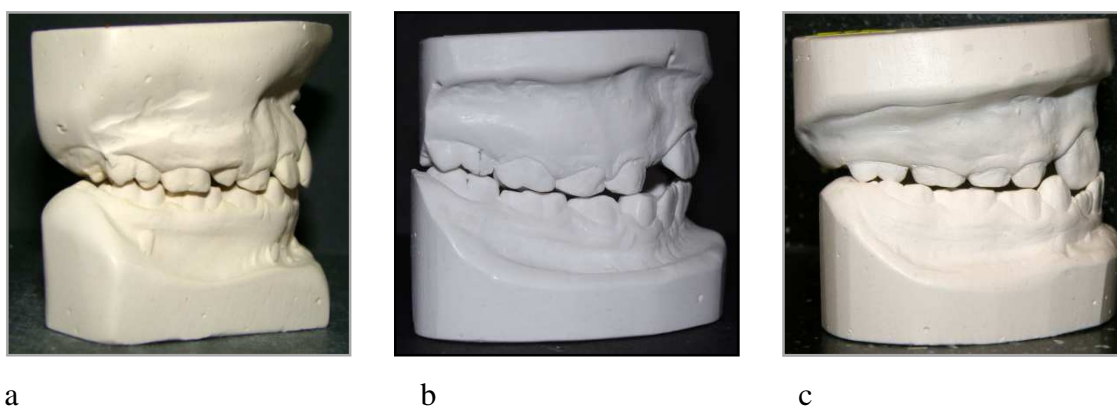
Na podstawie wydruków fotografii profilu twarzy oceniano schodek wargowy według trójstopniowej skali zaproponowanej przez Korkhaus [za Karłowską 2008]. Pozytywny schodek wargowy – warga dolna znajduje się przed wargą górną, negatywny schodek wargowy – warga dolna jest wyraźnie cofnięta i umiarkowany schodek wargowy – warga dolna jest cofnięta w stosunku do wargi górnej (Rycina 2).



Ryc. 2. Schodek wargowy: a – pozytywny (SP), b – negatywny (SN), c – umiarkowany (SU).

Analiza modeli diagnostycznych

Modele diagnostyczne pacjentów, wykonane przed rozpoczęciem i po zakończeniu leczenia ortodontycznego poddano analizie w celach diagnostycznych i ocenie efektów podjętego leczenia. Na podstawie modeli oceniano: nagryz poziomy i przednią długość łuku zębowego szczęki. W odcinku przednim szczęki i żuchwy wykonano pomiar nagryzu poziomowego (NP). Odległość między powierzchnią wargową zębów siecznych dolnych, a brzegiem siecznym zębów siecznych przyśrodkowych górnych mierzono z dokładnością do 1mm (Rycina 3). Nagryz poziomy oceniano jako dodatni, kiedy zęby sieczne górne zachodziły na zęby sieczne dolne. Natomiast w sytuacji odwrotnej, kiedy zęby sieczne dolne zachodziły na zęby sieczne górne nagryz oceniano jako ujemny.

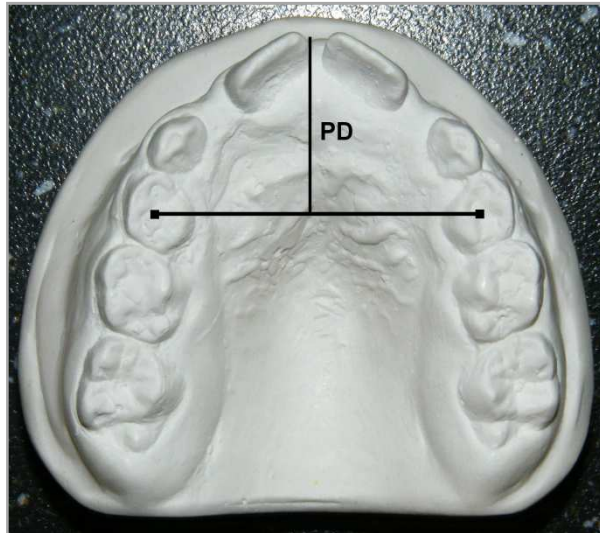


Ryc. 3. Modele diagnostyczne obrazujące kategorie nagryzu poziomego (NP):

a) nagryz dodatni, b) nagryz zerowy, c) nagryz poziomy ujemny.

W analizie modeli diagnostycznych zmierzono również przednią długość łuku zębowego (PD). Według Korkhousa [za Karłowską 2008] jest to odległość pomiędzy najbardziej wargowo ustawioną powierzchnią zęba siecznego przyśrodkowego i linią łączącą punkty pomiarowe przedniej szerokości łuku. Przednia szerokość łuku mierzona

jest pomiędzy punktami, które znajdują się w bruzdzie środkowej pierwszych zębów przedtrzonowych szczęki (Rycina 4). Długość łuku zębowego mierzono za pomocą linijki i suwmiarki elektronicznej 150 x 0,01 (Jonnesway 150 x 0,01).



Ryc. 4. Pomiar przedniej długości łuku zębowego szczęki.

Analiza cefalometryczna

Analizy telereöntgenogramu bocznego głowy przeprowadzono przy użyciu programu komputerowego KODAK 9000C, z wykorzystaniem punktów i linii referencyjnych (Rycina 5). Punkty referencyjne:

S – Sella punkt środkowy dołu siódła tureckiego

N – Nasion punkt najbardziej doprzędnie położony na szwie nosowo-czołowym w linii pośrodkowej

A – punkt A Downsa, inaczej punkt supspinale, leżący najgłębiej na przednim zarysie wyrostka zębodołowego szczęki w płaszczyźnie strzałkowej pośrodkowej

B – punkt B Downsa inaczej supramentale leżący najgłębiej na przednim zarysie wyrostka zębodołowego żuchwy w płaszczyźnie strzałkowej pośrodkowej

Gn – Gnathion punkt bródki kostnej wysunięty najdalej ku dołowi i przodowi w płaszczyźnie strzałkowej pośrodkowej

Go – Gonion punkt w miejscu przecięcia linii podstawy żuchwy z linią styczną do tylnej krawędzi gałęzi żuchwy

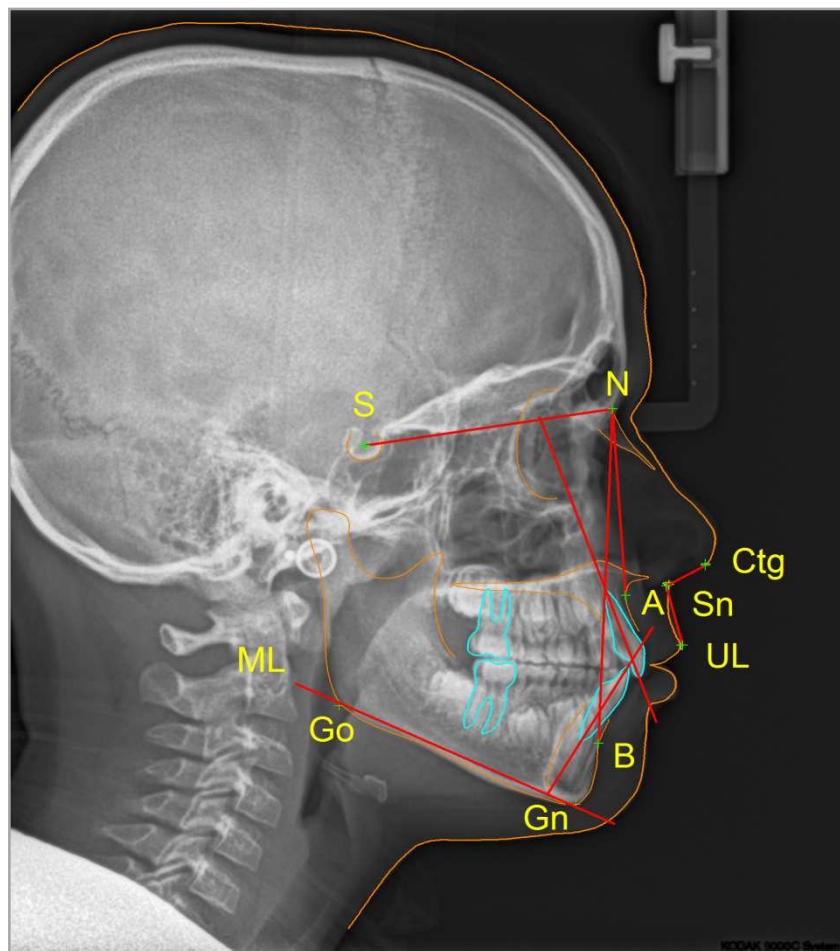
Linie referencyjne:

SN – linia przedniej części podstawy czaszki

NA – linia wyznaczona przez punkt Nasion i punkt A Downsa

NB – linia wyznaczona przez punkt Nasion i punkt B Downsa

ML – linia podstawy żuchwy wyznaczona przez punkty Gonion i Gnathion



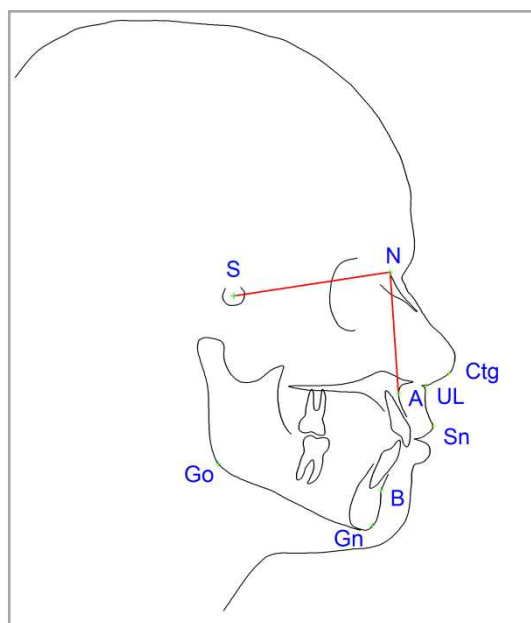
Ryc. 5. Analiza telerecentenogramu bocznego głowy.

W analizie cefalometrycznej określono wybrane parametry kątowe. Oceniono wartości trzech kątów szkieletowych, które obrazują wzajemne relacje struktur kostnych w przednim odcinku twarzoczaszki.

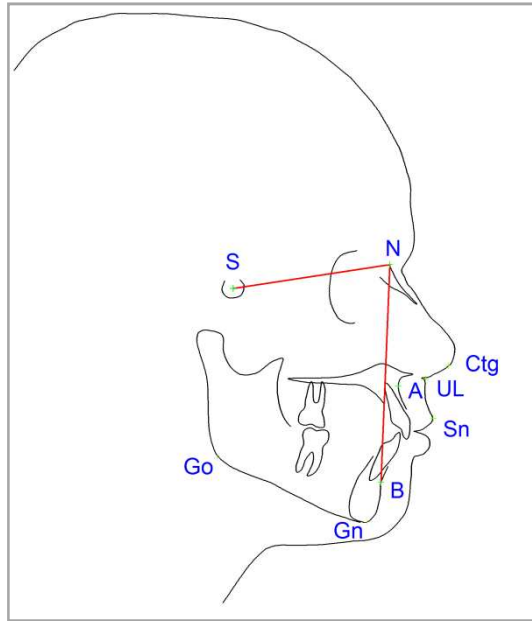
Kąt SNA – kąt zawarty pomiędzy liniami SN i NA, określający przednio-tylne położenie szczęki względem podstawy czaszki (Rycina 6)

Kąt SNB – kąt zawarty pomiędzy liniami SN i NB, określający przednio-tylne położenie żuchwy względem podstawy czaszki (Rycina 7)

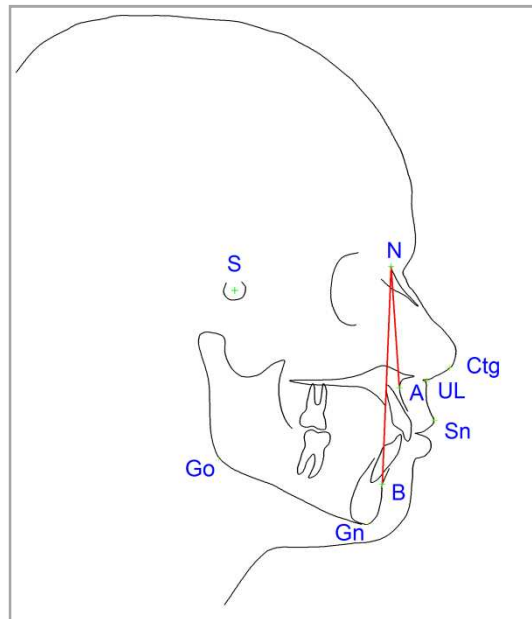
Kąt ANB – kąt zawarty pomiędzy liniami AN i BN, określający przednio-tylne położenie szczęki względem żuchwy (Rycina 8)



Ryc. 6. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telerecentenogramu bocznego głowy. Kąt SNA.



Ryc. 7. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telerentgenogramu bocznego głowy. Kąt SNB.



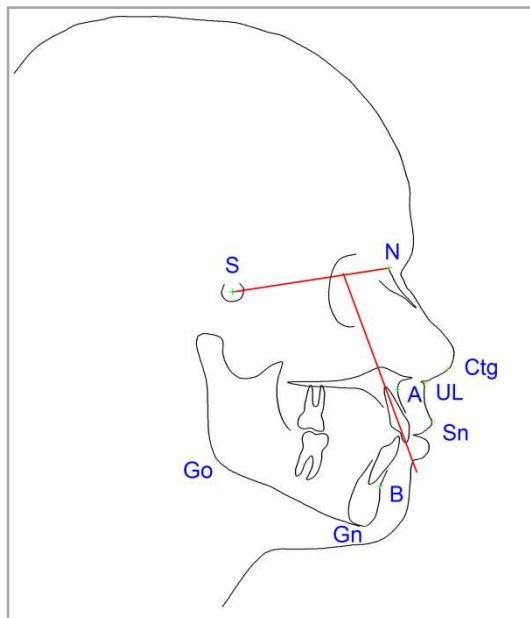
Ryc. 8. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telerentgenogramu bocznego głowy. Kąt ANB.

Oceniono wartości trzech kątów zębowych 1 /NS, 1/ML, 1/1, przedstawiających wzajemne relacje między zębami siecznymi górnymi i dolnymi oraz strukturami kostnymi.

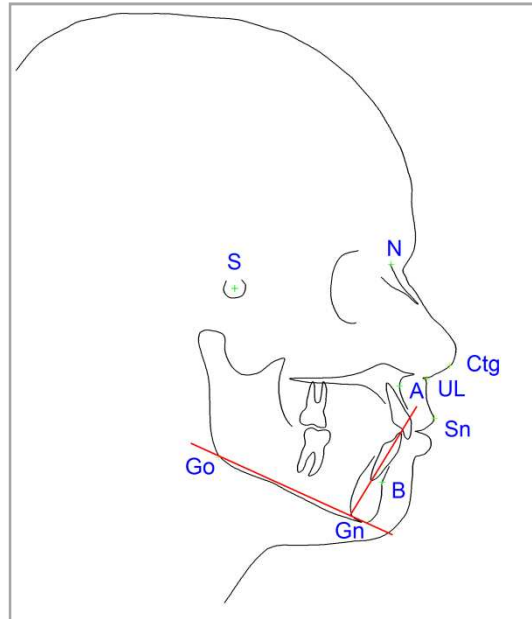
Kąt 1/NS – zawarty pomiędzy płaszczyzną NS i osią długą górnego, przyśrodkowego zęba siecznego, określający ustawienie zęba siecznego górnego względem podstawy czaszki w kierunku przednio-tylnym (Rycina 9).

Kąt 1/ML – zawarty pomiędzy płaszczyzną ML i osią długą dolnego, przyśrodkowego zęba siecznego, określający ustawienie zęba siecznego dolnego względem płaszczyzny podstawy żuchwy w kierunku przednio-tylnym (Rycina 10).

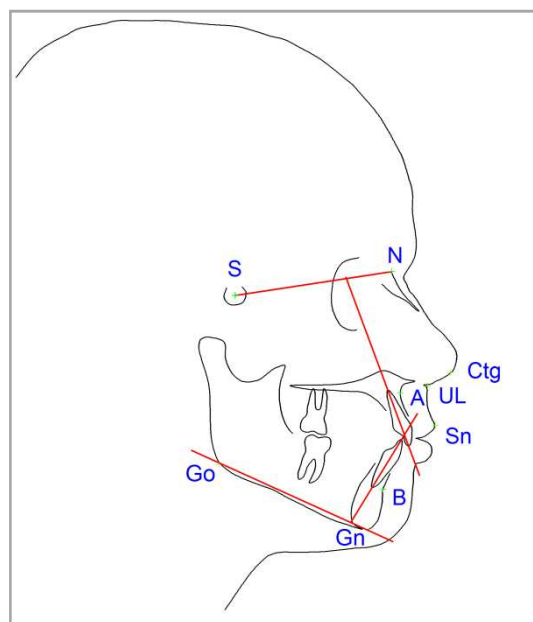
Kąt 1/1 – zawarty pomiędzy osiami górnego i dolnego przyśrodkowego zęba siecznego, określający ustawienie zęba siecznego górnego względem zęba siecznego dolnego (Rycina 11).



Ryc. 9. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telerentgenogramu bocznego głowy. Kąt 1/NS.



Ryc. 10. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telerentgenogramu bocznego głowy. Kąt 1/ML.



Ryc. 11. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telerentgenogramu bocznego głowy. Kąt 1/1.

Wartości wszystkich analizowanych kątów oceniono dwukrotnie przed rozpoczęciem (w czasie T1) oraz po zakończeniu (w czasie T2) leczenia ortodontycznego.

Tab. 1. Normy parametrów kątowych wg Steinera i Kaminka za Karłowska [2008]

Parametry kątowe	Średnia i zakres normy
SNA	82° (+/- 3,5°)
SNB	80° (+/- 3,5°)
ANB	2° (+/- 3,0°)
1/NS	104° (+/- 6,5°)
1/ML	94° (+/- 7,0°)
1/1	127° (+/- 8,5°)
NW	109,8°

IV.3. Analizy statystyczne

Bazę danych dla całego zebranego materiału, która zawierała 1850 rekordów, zaprojektowano w programie Microsoft Excel 2007. Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano za pomocą programu Statistica v. 9.0. Analizie statystycznej poddano cechy jakościowe – schodek wargowy i nagryz poziomy i ilościowe : długościowe (przednia długość szczęki i wielkość nagryzu poziomego) oraz kątowe (NW, SNA, SNB, ANB, 1/NS, 1/ML, 1/1). Dla zmiennych ilościowych obliczono statystyki opisowe: miary przeciętne – średnie arytmetyczne i mediany oraz miary rozproszenia – odchylenia standardowe, wartości maksymalne i minimalne oraz 25 i 75 kwartyli.

Do porównań międzygrupowych i w obrębie grup wykorzystano testy nieparametryczne. Porównania wyników między grupami I i II, leczonych odpowiednio aparatem stałym segmentowym i maską twarzową oraz aparatem czynnościowym – płytką Schwarza, wykonano testem Mann'a-Whitney'a dla prób niezależnych. W obrębie każdej grupy porównywano wyniki cefalometryczne przed leczeniem (T1) i po leczeniu (T2) testem Wilcoxon'a dla prób zależnych.

Analizy wykonano w Zakładzie Bioinformatyki i Biologii Obliczeniowej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

V. WYNIKI

Statystycznej analizie poddano cechy opisowe i cefalometryczne 50 dzieci z zaburzeniami zębowo-zgryzowymi w przednim odcinku szczęki i żuchwy. Dane indywidualne dla 25 pacjentów stanowiących grupę I – leczoną ortodontycznie za pomocą aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej oraz dla 25 tworzących grupę II – leczoną przy użyciu aparatu czynnościowego – płytki Schwarza, opracowywano oddzielnie przed (w czasie T1) i po terapii (w czasie T2). Oceniano różnice międzygrupowe i wewnątrzgrupowe przed rozpoczęciem leczenia jak i po leczeniu ortodontycznym oraz wielkość zmian zachodzących w czasie T2 – T1 w zależności od zastosowanej metody leczenia.

Przed podjęciem zasadniczych analiz statystycznych dokonano oceny rzetelności pomiarów, na podstawie danych z dwukrotnego mierzenia poszczególnych cechometrycznych. Metodami statystycznymi ocenie poddano wielkość różnic między parami pomiarów długościowych oraz pomiarów kątowych na telorentgenogramach wykonanych przed rozpoczęciem (T1 i T1') i po zakończeniu leczenia ortodontycznego (T2 i T2'), powtórzonych w krótkim odstępie czasu, tą samą procedurą pomiarową, przez tę samą osobę, tymi samymi przyrządami pomiarowymi, stosowanymi w tym samym miejscu i w tych samych warunkach u wszystkich badanych pacjentów. Różnice między dwiema seriami pomiarów cefalometrycznych kątów szkieletowych i kątów zębowych okazały się nieistotne statystycznie (Tabela 2). Podobnie jeśli chodzi o kąt nosowo-wargowy określający profil twarzy, różnice wielkości pomiarów między parami pomiarów nie osiągały wymaganego poziomu istotności statystycznej.

Stwierdzona zgodność dwóch kolejnych pomiarów tej samej cechy, potwierdzona statystycznie w obu badanych grupach i obu seriach pomiarów – przed

rozpoczęciem i po zakończeniu leczenia – wskazuje na wysoką powtarzalność pomiarów i upoważnia do przeprowadzenia dalszych analiz statystycznych na podstawie jednej serii pomiarów.

Tab. 2. Porównanie zgodności pomiarów kątów dwukrotnie mierzonych w obu grupach, w porównywalnych warunkach, przed rozpoczęciem (T1/T1') i po zakończeniu (T2/T2') leczenia ortodontycznego

kąt	grupa	N	średnia	SD	mediana	średnia	SD	mediana	Test Wilcoxon'a
			Czas badania T1			Czas badania T1'			T1 vs T1'
SNA	I	25	77,90	2,20	78,50	77,82	2,31	78,40	ns
	II	25	80,40	1,70	80,50	80,41	1,73	81,70	ns
SNB	I	25	79,14	2,33	79,50	79,11	2,39	79,10	ns
	II	25	78,24	1,66	78,50	78,25	1,72	78,40	ns
ANB	I	25	-1,27	0,77	-1,10	-1,26	0,80	-1,10	ns
	II	25	2,19	0,77	2,20	2,16	0,78	2,10	ns
1/NS	I	25	94,84	5,01	95,00	94,72	5,20	94,00	ns
	II	25	90,72	6,25	90,00	90,76	6,26	90,00	ns
1/ML	I	25	89,48	4,54	89,00	89,52	4,62	90,00	ns
	II	25	91,00	7,32	91,00	91,04	4,33	92,00	ns
1/1	I	25	139,36	5,82	141,00	139,28	5,79	140,00	ns
	II	25	142,80	8,53	140	142,76	8,56	140,00	ns
			Czas badania T2			Czas badania T2'			T2 vs T2'
SNA	I	25	81,12	2,16	81,60	81,12	2,16	81,60	ns
	II	25	80,77	1,69	80,60	80,77	1,69	80,60	ns
SNB	I	25	78,62	2,31	78,80	78,60	2,30	78,80	ns
	II	25	78,27	1,64	78,60	78,25	1,66	78,40	ns
ANB	I	25	2,50	0,67	2,60	2,50	0,65	2,60	ns
	II	25	2,50	0,77	2,40	2,48	0,75	2,40	ns
1/NS	I	25	99,82	3,65	100,00	99,80	3,62	100,00	ns
	II	25	97,16	4,23	97,00	97,16	4,10	97,00	ns
1/ML	I	25	88,48	5,07	88,00	88,04	4,71	87,00	ns
	II	25	90,64	3,94	90,00	90,68	3,88	90,00	ns
1/1	I	25	135,04	5,47	133,00	135,00	5,47	135,00	ns
	II	25	137,16	7,12	137,00	137,20	7,14	137,00	ns

Wyniki analizy badanego materiału

Wiek kalendarzowy pacjentów, obliczany z dokładnością do 1 miesiąca, wahał się w chwili rozpoczęcia leczenia w granicach od 7 lat i 1 miesiąca do 11 lat i 5 miesięcy, przy czym w grupie I pacjenci byli przeciętnie nieco młodsi – średnia wieku 9 lat, niż w grupie II, w której średnia wieku wynosiła 9 lat i 11 miesięcy (Tabela 3).

W momencie zakończenia leczenia średnia różnica wieku między grupami różniła się, gdyż wiązało się to z dłuższym okresem terapii aparatem czynnościowym, co potwierdzają istotne statystycznie ($p < 0,0001$) międzygrupowe różnice między średnimi (od około 4 do 9 miesięcy) czasu leczenia oraz wartościami minimalnymi i maksymalnymi, wynoszącymi odpowiednio 3 - 7 i 5 - 11 miesięcy (Tabela 4).

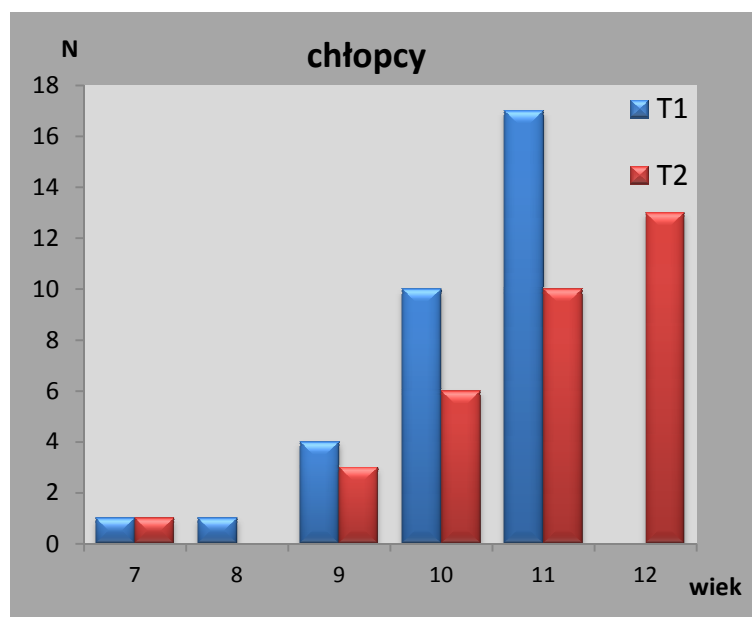
Tab. 3. Wiek pacjentów przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego: aparatem stałym segmentowym i maską twarową (I grupa) lub aparatem czynnościowym – pytką Schwarza (II grupa)

grupa	wiek pacjenta w czasie T1								test M-W
	n	średnia [mies.]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	108,2	16,0	85,0	135,0	95,0	107,0	117,0	p<0,03
II	25	119,7	15,6	85,0	137,0	110,0	125,0	132,0	
ogół	50	113,9	16,7	85,0	137,0	97,0	116,5	131,0	
grupa	wiek pacjenta w czasie T2								test M-W
	n	średnia [mies.]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	112,1	16,6	88,0	140,0	98,0	111,0	122,0	p<0,002
II	25	128,4	15,3	94,0	144,0	121,0	136,0	139,0	
ogół	50	120,2	17,8	88,0	144,0	101,0	121,5	138,0	
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	p<0,0001							
	gr. II (T1 vs T2)	p<0,0001							

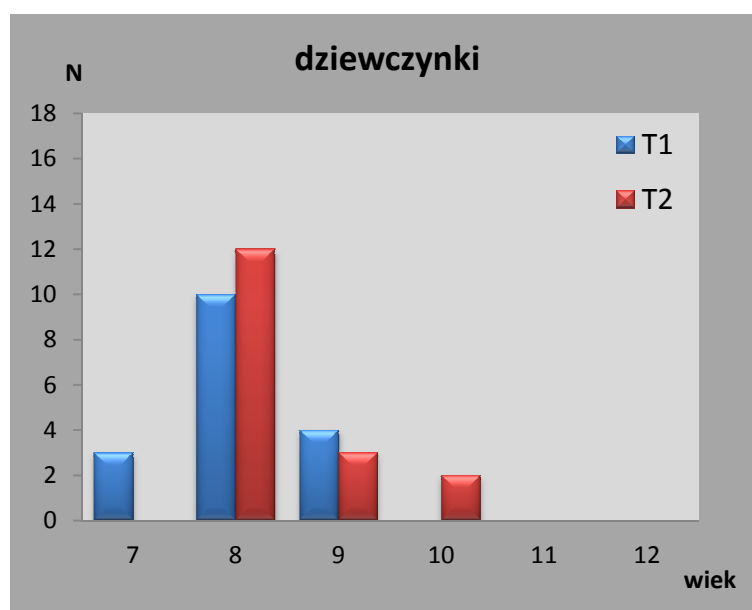
Tab. 4. Różnice długości czasu leczenia ortodontycznego pacjentów w zależności od metody leczenia: I grupa leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II grupa leczona aparatem czynnościowym – płytką Schwarza

grupa	Czas leczenia								test M-W
	N	średnia	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	3,9	0,7	3,0	5,0	3,0	4,0	4,0	p<0,0001
II	25	8,6	1,3	7,0	11,0	8,0	8,0	10,0	
ogół	50	6,3	2,6	3,0	11,0	4,0	6,0	8,0	

Po zakończeniu terapii najstarszy chłopiec był w wieku 12 lat, a najstarsza dziewczynka była w wieku 9 lat i 8 miesięcy. Mimo pewnego zróżnicowania wieku według płci i w obrębie badanych grup, wszystkie badane dzieci zarówno przed jak i po leczeniu ortodontycznym były w okresie przed skokiem pokwitaniowym (Rycina 12 i 13).



Ryc. 12. Struktura wieku badanych chłopców przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego.



Ryc. 13. Struktura wieku badanych dziewczynek przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego.

Wyniki analizy profilu twarzy

Analiza dwóch cech określających ukształtowanie profilu twarzy, opisowej – schodek wargowy i metrycznej ocenianej na podstawie teleroentgenogramu – kąt nosowo-wargowy, wykazała iż obie te cechy potwierdziły występowanie nieprawidłowości w ukształtowaniu tkanek miękkich w przypadku zaburzeń zębowo – zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy.

Schodek wargowy

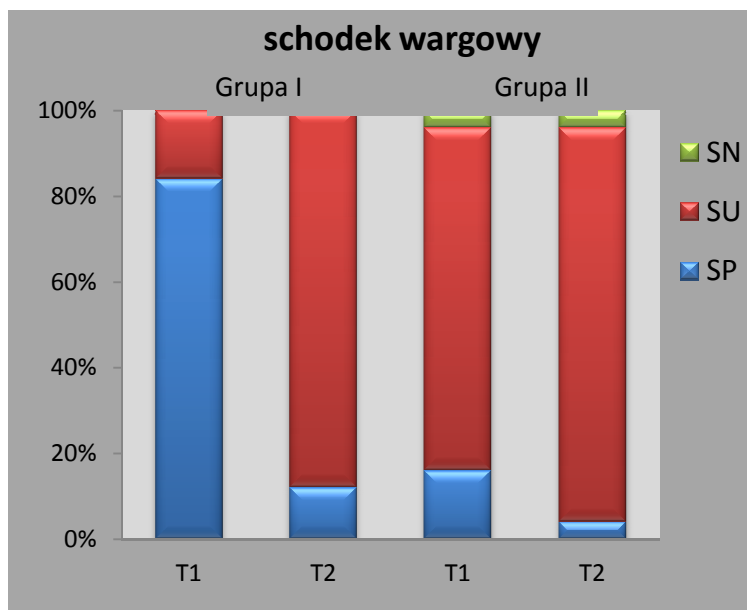
Częstość występowania poszczególnych kategorii schodka wargowego w obu badanych grupach przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego wykazuje istotne statystycznie różnice zarówno wewnątrzgrupowe jak i międzygrupowe. W I grupie zakwalifikowanej do leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową,

wysunięcie wargi dolnej do przodu charakteryzowało zdecydowaną większość, bo aż 21 pacjentów, natomiast w II grupie zakwalifikowanej do leczenia aparatem czynnościowym – płytką Schwarza, tylko u 4 pacjentów stwierdzono pozytywny schodek wargowy (Tabela 5).

Tab. 5. Porównanie rozkładów częstości występowania poszczególnych kategorii schodka wargowego w obu badanych grupach przed rozpoczęciem leczenia

		schodek wargowy w czasie T1			
grupa	liczebność	SP	SU	SN	n - grupy
I	n	21	4	0	25
	%	84,0	16,0	0,0	
II	n	4	20	1	25
	%	16,0	80,0	4,0	
ogół	n	25	24	1	50
gr. I vs gr. II	poziom istotności	<0,0001	<0,0001	ns	

W wyniku zastosowanego leczenia w obu grupach nastąpił wzrost częstości w kategorii (uznawanej za prawidłową) schodek wargowy umiarkowany, przy czym u dzieci z grupy I leczonych przy użyciu aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej doszło do całkowitego odwrócenia proporcji między kategoriami schodek pozytywny i umiarkowany. Po zakończeniu leczenia ortodontycznego w grupie I dzieci z umiarkowanym schodkiem wargowym były 22 przypadki (88%), a w grupie II – 23 przypadki, co stanowi 92% (Rycina 14).



Ryc. 14. Porównanie rozkładów częstości występowania poszczególnych kategorii schodka wargowego w obu badanych grupach przed rozpoczęciem i po zakończeniu leczenia. Oznaczenia kategorii schodka wargowego: SN – neutralny, SU – umiarkowany, SP – pozytywny.

Kąt nosowo-wargowy

Kąt nosowo – wargowy, podobnie jak schodek wargowy, jest elementem oceny profilu twarzy. Średnia wartość tego kąta przy prawidłowym ukształtowaniu okolicy podnosowej wynosi $109,8^\circ$. Różnica między dwiema grupami w zakresie średnich wartości kąta nosowo-wargowego istniała, ale nie była duża ($3,31^\circ$) i w świetle testu Mann’a-Whitney’a okazała się nieistotna statystycznie. Podobnie po zakończeniu leczenia, różnica między średnimi zmniejszyła się ($<1^\circ$) i była nieistotna statystycznie (Tabela 6). W wyniku zastosowanego leczenia ortodontycznego w obu grupach zaobserwowano zmniejszenie wartości kąta nosowo-wargowego. W I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, średnia wielkość kąta nosowo-wargowego zmalała ze $116,58^\circ$ do $110,06^\circ$, natomiast w II grupie leczonej aparatem czynnościowym – płytką Schwarza zmniejszyła się ze $113,27^\circ$ do $110,94^\circ$. Różnica

między średnimi przed i po leczeniu była większa w I grupie. Zmiany wielkości kąta nosowo-wargowego w obu grupach były istotne statystycznie ($p < 0,0001$).

Tab. 6. Porównanie wielkości kąta nosowo-wargowego przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego w obu grupach

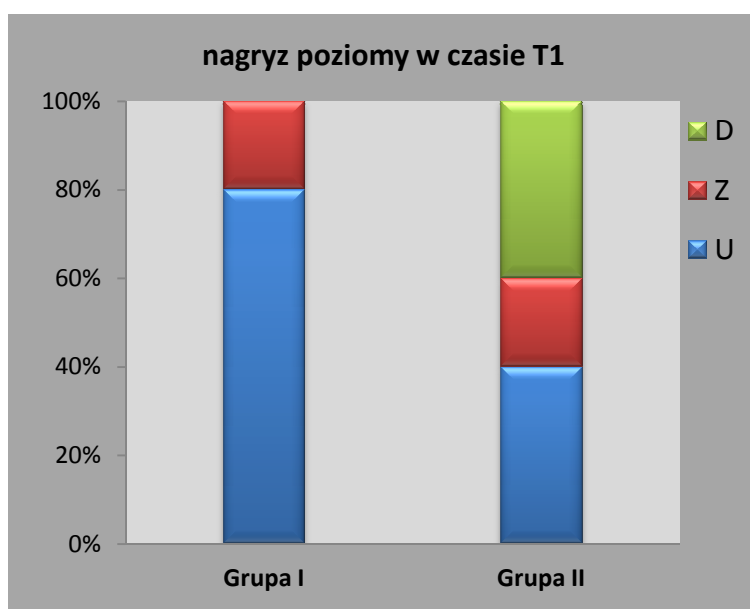
grupa	kąt nosowo-wargowy w czasie T1							
	N	Średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75
I	25	116,58	7,77	100,50	133,90	111,90	115,10	122,30
II	25	113,27	6,77	100,00	127,80	110,70	112,90	117,30
ogół	50	114,93	7,40	100,00	133,90	111,00	114,00	118,90
grupa	kąt nosowo-wargowy w czasie T2							
	N	Średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75
I	25	110,06	7,28	94,40	125,40	105,50	108,70	113,90
II	25	110,94	6,73	99,00	123,90	106,80	109,90	115,70
ogół	50	110,50	6,95	94,40	125,40	106,10	109,65	115,70
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	$p < 0,0001$						
	gr. II (T1 vs T2)	$p < 0,0001$						

Wyniki analizy modeli diagnostycznych

Analiza modeli diagnostycznych pozwoliła na ocenę zróżnicowania międzygrupowego dwóch cech: jakościowej – ukształtowania nagryzu poziomego i ilościowej ciągłej – wielkości przedniej długości szczęki, a także ich zmian wynikających z przeprowadzonego leczenia.

Nagryz poziomy

Analiza nagryzu poziomego na podstawie modeli diagnostycznych wykonanych przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego wykazała, że u 20 dzieci w I grupie leczonej przy użyciu aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej, nagryz poziomy był ujemny, natomiast u pozostałych pięciorga przypadków był zerowy. W II grupie 10 pacjentów charakteryzowało się nagryzem poziomym ujemnym, 5 – zerowym i 10 – dodatnim (Rycina 15).



Ryc. 15. Porównanie rozkładów częstości występowania poszczególnych kategorii nagryzu poziomego w obu grupach przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego. Oznaczenie kategorii nagryzu poziomego: D – dodatni, Z – zerowy, U – ujemny.

Istotnie statystycznie ($p < 0,001$) różnice między dwiema grupami odzwierciedlają wartości statystyk opisowych nagryzu poziomego w czasie T1, którego średnia wartość w grupie I wynosiła -1,6 mm, natomiast w grupie II zero. W czasie T2, po przeprowadzonym leczeniu, u wszystkich pacjentów, w obu grupach, uzyskano

dotądnie wartości nagryzu poziomego, przy czym w I grupie osiągnął on średnią wartość 1,7 mm, a w II grupie 1,8 mm. W świetle zastosowanego testu nieparametrycznego Mann'a-Whitney'a, różnice międzygrupowe w czasie T2 okazały się nieistotne statystycznie (Tabela 7).

Tab. 7. Wartości nagryzu poziomego przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego w obu grupach

grupa	Nagryz poziomy w czasie T1								Test M-W
	N	średnia [mm]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	-1,6	1,0	-3,0	0,0	-2,0	-2,0	-1,0	p<0,001
II	25	0,0	1,3	-2,0	2,0	-1,0	0,0	1,0	
Ogół	50	-0,8	1,4	-3,0	2,0	-2,0	-1,0	0,0	
grupa	Nagryz poziomy w czasie T2								Test M-W
	N	średnia [mm]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	1,7	0,5	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	ns
II	25	1,8	0,6	1,0	3,0	1,0	2,0	2,0	
Ogół	50	1,8	0,5	1,0	3,0	1,0	2,0	2,0	
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs. T2)	p<0,0001							
	gr. II (T1 vs. T2)	p<0,0001							

Przednia długość szczęki

Na podstawie modeli diagnostycznych analizowana przednia długość szczęki wykazała istotne statystycznie ($p<0,001$) zróżnicowanie międzygrupowe w czasie T1. Dzieci z I grupy, leczone aparatem stałym segmentowym i maską twarzową charakteryzowały się mniejszą średnią wartością przedniej długości szczęki (14,5 mm) niż dzieci z II grupy (16,4 mm) leczone za pomocą aparatu czynnościowego – płytki

Schwarza. Taki stan odzwierciedlają zarówno wartości średnie jak i miary rozproszenia badanej cechy w czasie T1. Zastosowane metody leczenia, różne w obu grupach, spowodowały istotne statystycznie ($p < 0,0001$) powiększenie przedniej długości szczęki w czasie T2, w I grupie do średniej wartości 18,0 mm, a w II grupie do 18,2 mm (Tabela 8).

Tab. 8. Różnice międzygrupowe oraz zmiany przedniej długości szczęki w wyniku zastosowanych metod leczenia ortodontycznego w czasie przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia

grupa	Przednia długość szczęki w czasie T1								Test M-W
	N	średnia [mm]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	14,5	1,7	11,0	17,5	14,0	14,0	16,0	p<0,001
II	25	16,4	1,4	14,0	19,0	15,5	16,0	17,0	
ogół	50	15,5	1,8	11,0	19,0	14,0	15,5	17,0	
grupa	Przednia długość szczęki w czasie T2								Test M-W
	N	średnia [mm]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	18,0	1,5	15,0	21,0	17,0	18,0	19,0	ns
II	25	18,2	1,5	15,0	22,0	17,0	18,0	19,0	
ogół	50	18,1	1,5	15,0	22,0	17,0	18,0	19,0	
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	p<0,0001							
	gr. II (T1 vs T2)	p<0,0001							

Wyniki analizy cefalometrycznej

Analiza zmian wielkości trzech kątów szkieletowych, określających położenie szczęki i żuchwy względem podstawy czaszki oraz wzajemne położenie tych struktur względem siebie przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu leczenia (T2) aparatem

stałym segmentowym i maską twarzową (I grupa) lub aparatem czynnościowym – płytką Schwarza (II grupa), pozwoliła na określenie wielkości istniejących zaburzeń szkieletowych i ich korekty. Natomiast ocena ustawienia przyśrodkowych zębów siecznych górnych i dolnych względem siebie oraz w odniesieniu do płaszczyzn określonych przez stałe punkty kostne, przeprowadzona na podstawie analizy wielkości trzech kątów zębowych, pozwoliła na określenie wielkości zaburzeń zębowych i ich zmiany.

Kąt SNA

Kąt ten określający przednio-tylne położenia szczęki względem podstawy czaszki przy prawidłowych proporcjach według Steinera [za Nötzel 2004] powinien mieścić się w granicach $82^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$. Przed rozpoczęciem leczenia (T1), w I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, średnia wielkość kąta wynosiła $77,82^{\circ}$ i u 12 dzieci stwierdzono wartości kąta SNA poniżej dolnej granicy normy. Natomiast w II grupie (T1) wartości tego kąta były wyższe (średnia $80,41^{\circ}$) i poza dwoma przypadkami wszystkie mieściły się w granicach normy. W świetle testu Mann'a-Whitney'a obie grupy przed rozpoczęciem leczenia różniły się istotnie statystycznie ($p < 0,0001$) położeniem szczęki względem podstawy czaszki (Tabela 8).

W efekcie zastosowanego leczenia ortodontycznego uzyskano statystycznie istotne zwiększenie wartości kąta SNA w obu grupach, przy czym w I grupie poddanej leczeniu aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, przyrost wielkości tego kąta był znacznie większy i osiągnął średnią wartość $81,12^{\circ}$, a II grupie – $80,77^{\circ}$. Po zakończeniu leczenia (T2) u dzieci w obu grupach kąt SNA mieścił się w granicach normy, ale różnice międzygrupowe nie były istotne statystycznie (Tabela 9).

Tab. 9. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta SNA w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – aparatem czynnościowym – płytką Schwarza i od czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)

grupa	Kąt SNA w czasie T1								Test M-W
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	77,82	2,31	71,60	82,50	76,70	78,40	79,10	p<0,0001
II	25	80,41	1,73	76,70	82,90	79,00	80,50	81,70	
Ogół	50	79,11	2,40	71,60	82,90	78,10	79,05	80,90	
grupa	Kąt SNA w czasie T2								Test M-W
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	81,12	2,16	75,00	85,30	80,20	81,60	82,40	ns
II	25	80,77	1,69	77,00	83,30	79,50	80,60	82,10	
Ogół	50	80,94	1,93	75,00	85,30	79,90	81,15	82,40	
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	p<0,0001							
	gr. II (T1 vs T2)	p<0,002							

Kąt SNB

Wartości tego kąta określającego przednio-tylne położenie żuchwy względem podstawy czaszki, w zakresie od 76,5° do 83,5° mieściły się w obu grupach w granicach normy według Steinera [za Nötzel 2004]. Zarówno przed (w czasie T1) jak i po zakończeniu leczenia ortodontycznego (w czasie T2) indywidualne wartości kąta SNB były w granicach normy z wyjątkiem 3 przypadków w I grupie i 3 przypadków w II grupie. Przed rozpoczęciem leczenia pacjentów (w czasie T1) stwierdzono, że różnice średnich wielkości tego kąta między I grupą (79,14°) i II grupą (78,24°) były na granicy istotności statystycznej ($p=0,049$). Natomiast po zakończeniu leczenia różnice w obu grupach nie były istotne statystycznie, a średnie wielkości kąta SNB wynosiły dla I grupy 78,24° i II grupy 78,27° (Tabela 9). W efekcie przeprowadzonego leczenia ortodontycznego przy użyciu aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej

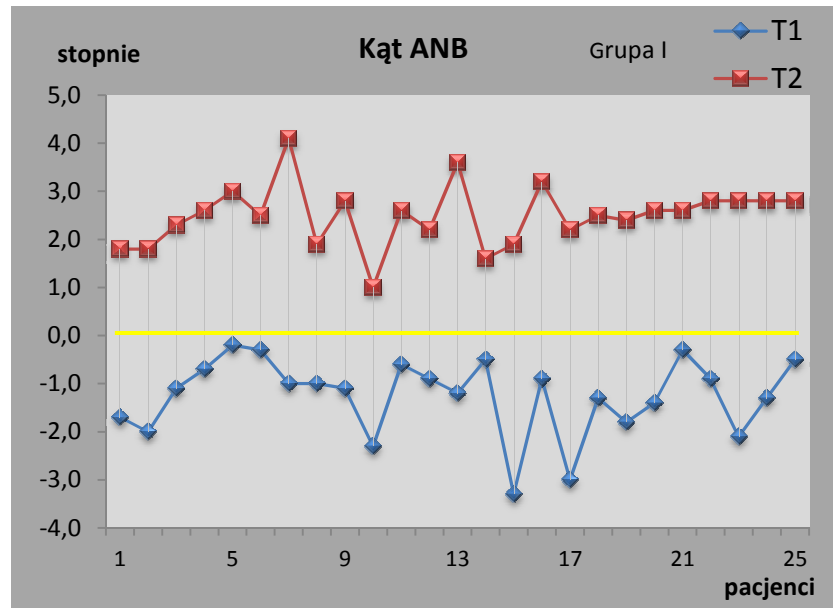
w I grupie nastąpiło istotne statystycznie ($p < 0,0001$) zmniejszenie wartości kąta SNB, natomiast w II grupie było słabiej wyrażone ($p < 0,05$) (Tabela 10).

Tab. 10. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta SNB w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – aparatem czynnościowym – płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)

grupa	SNB T1								Test M-W
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	79,14	2,33	72,70	83,20	78,30	79,50	80,50	p=0,49
II	25	78,24	1,66	74,50	81,80	77,40	78,50	79,30	
Ogół	50	78,69	2,05	72,70	83,20	77,80	78,75	79,90	
grupa	SNB T2								Test M-W
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	78,62	2,31	72,20	82,70	77,70	78,80	80,00	ns
II	25	78,27	1,64	74,50	81,50	77,50	78,40	79,30	
Ogół	50	78,44	1,99	72,20	82,70	77,60	78,60	79,70	
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	p<0,0001							
	gr. II (T1 vs T2)	p<0,05							

Kąt ANB

Wielkość kąta ANB, będącego różnicą między kątem SNA i SNB, określa przednio-tylne położenie szczęki względem żuchwy i w granicach (-1°) – ($+5^\circ$) mieści się w zakresie normy według Steinera [za Nötzel 2004]. W I grupie, w czasie T1 - przed rozpoczęciem leczenia u wszystkich pacjentów stwierdzono ujemne wartości kąta ANB, w tym w 11 przypadkach poniżej normy (Rycina 16), natomiast u dzieci w II grupie wszystkie wartości indywidualne były dodatnie i mieściły się w granicach normy.



Ryc. 16. Zmiany wielkości kąta ANB przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową u pacjentów I grupy. Linia żółta – dolna granica normy.

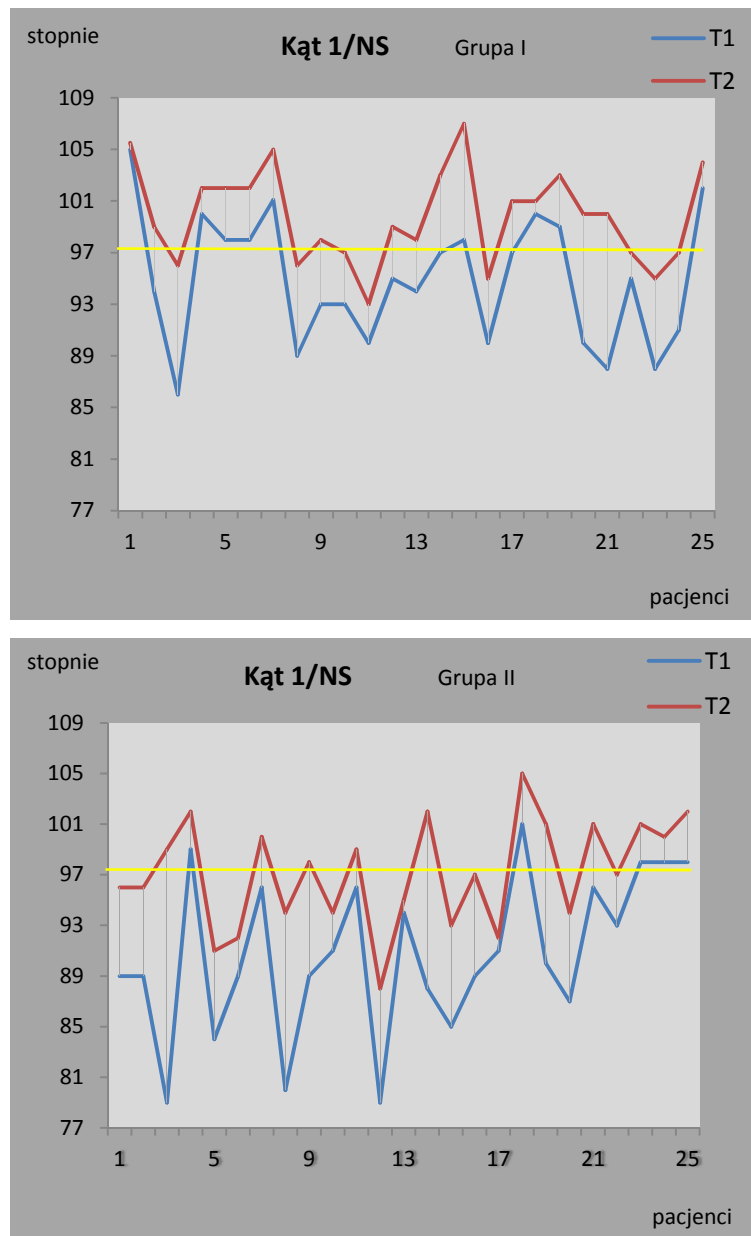
Analiza różnic wewnątrzgrupowych i międzygrupowych w czasie T1 i T2 ujawniła zmiany wynikające z zastosowanego leczenia, które spowodowało w obu grupach istotny statystycznie wzrost wielkości kąta ANB ($p < 0,0001$), w I grupie wielkość tego kąta wzrosła średnio do $2,50^\circ$, w II grupie do $2,48^\circ$. Przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego (w czasie T1) różnice między grupami były istotne statystycznie ($p < 0,0001$), natomiast po zakończeniu terapii (T2) różnice międzygrupowe były nieistotne statystycznie (Tabela 11).

Tab. 11. Zróznicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta ANB w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – leczona aparatem czynnościowym-płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)

grupa	Kąt ANB w czasie T1								Test M-W
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	-1,26	0,80	-3,30	-0,20	-1,70	-1,10	-0,70	p<0,0001
II	25	2,16	0,78	1,10	4,30	1,50	2,10	2,70	
Ogół	50	0,45	1,89	-3,30	4,30	-1,10	0,45	2,10	
grupa	Kąt ANB w czasie T2								Test M-W
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	2,50	0,65	1,00	4,10	2,20	2,60	2,80	ns
II	25	2,48	0,75	1,30	4,10	1,90	2,40	3,00	
Ogół	50	2,49	0,69	1,00	4,10	1,90	2,50	2,80	
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	p<0,0001							
	gr. II (T1 vs.T2)	p<0,0001							

Kąt I/NS

Kąt określający ustawienie przyśrodkowego zęba siecznego górnego w odniesieniu do płaszczyzny podstawy czaszki, w granicach 97,5°-110,5° mieści się w zakresie normy według Steinera [za Nötzel 2004]. Obie grupy charakteryzowały się niskimi wartościami kąta I/NS. Przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego (w czasie T1) stwierdzono, że u 13 pacjentów z I grupy i w 20 przypadkach w II grupie, wartości tego kąta nie osiągały dolnej granicy normy (Rycina 17).



Ryc. 17. Wielkość kąta 1/NS przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego aparatem stałym segmentowym i maską twarzową (grupa I) i aparatem czynnościowym- płytką Schwarza (grupa II). Linia żółta – dolna granica normy.

W I grupie, w czasie T1 średnie wartości tego kąta były większe (Rycina 17), co potwierdzają wielkości miar średnich (średnia arytmetyczna $94,84^\circ$ i mediana 95°), w porównaniu z analogicznymi miarami ($90,72^\circ$ i $90,0^\circ$) w II grupie. W świetle testu Mann'a-Whitney'a obie grupy różniły się pod względem wielkości tego kąta zarówno

przed rozpoczęciem leczenia, jak i po jego zakończeniu, osiągając poziom istotności statystycznej w czasie T1 $p < 0,03$ i w czasie T2, $p < 0,04$ (Tabela 12).

Tab. 12. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta 1/NS w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – leczona aparatem czynnościowym- płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)

grupa	Kąt 1/NS w czasie T1								Test M-W
	N	średnia [°]	SD	min	Max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	94,84	5,01	86,00	105,00	90,00	95,00	98,00	p<0,03
II	25	90,72	6,25	79,00	101,00	88,00	90,00	96,00	
Ogół	50	92,78	5,98	79,00	105,00	89,00	93,00	98,00	
grupa	Kąt 1/NS w czasie T2								Test M-W
	N	średnia [°]	SD	min	Max	Q25	mediana	Q75	poziom istotności
I	25	99,82	3,65	93,00	107,00	97,00	100,00	102,00	p<0,04
II	25	97,16	4,23	88,00	105,00	94,00	97,00	101,00	
Ogół	50	98,49	4,13	88,00	107,00	96,00	99,00	102,00	
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	p<0,0001							
	gr. II (T1 vs T2)	p<0,0001							

W wyniku przeprowadzonego leczenia w obu grupach nastąpił istotny statystycznie wzrost ($p < 0,0001$) średniej wartości kąta 1/NS (Tabela 11). W II grupie średnia i mediana były poniżej normy ($97,16^\circ$ i 97°). Po zakończeniu leczenia u 9 pacjentów z grupy I – leczonych aparatem stałym segmentowym i maską twarzową i u 13 pacjentów z grupy II – leczonych aparatem czynnościowym-płytką Schwarza, wartości tego kąta nie osiągały dolnej granicy normy (Rycina 17).

Kąt 1/ML

Średnie wartości kąta 1/ML, określającego ustawienie przyśrodkowego zęba siecznego dolnego w odniesieniu do płaszczyzny podstawy żuchwy, w I grupie były mniejsze niż w II grupie i wynosiły w czasie T1 odpowiednio: 89,48° i 91,00 oraz w czasie T2 odpowiednio: 88,48° i 90,64°, ale różnice międzygrupowe w świetle testu Wilcoxon'a nie były istotne statystycznie. Indywidualne wartości tego kąta w obu grupach zarówno przed (T1) jak i po (T2) leczeniu, mieściły się w granicach normy (94° +/-7,0°) według Steinera [za Nötzel 2004]. Zastosowane metody leczenia ortodontycznego spowodowały istotnie statystycznie ($p < 0,0001$) obniżenie średniej wartości kąta 1/ML do 88,48° w grupie I i do 90,64° w grupie II (Tabela 13).

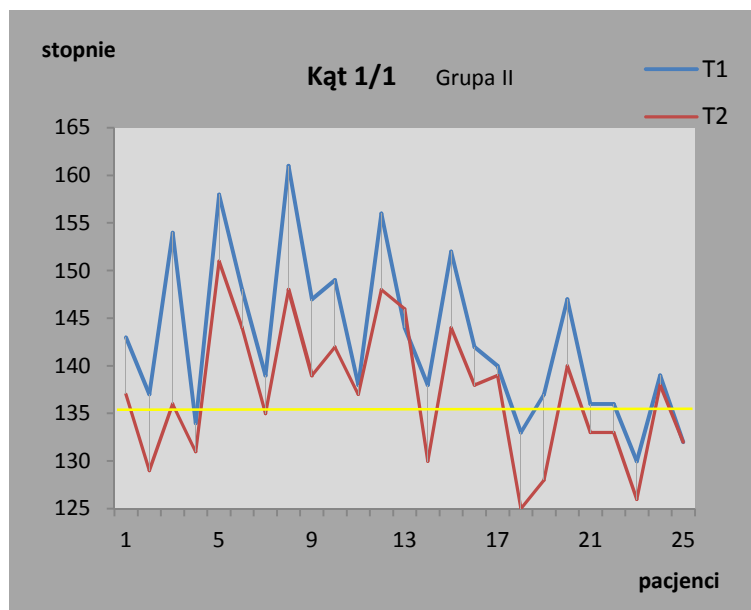
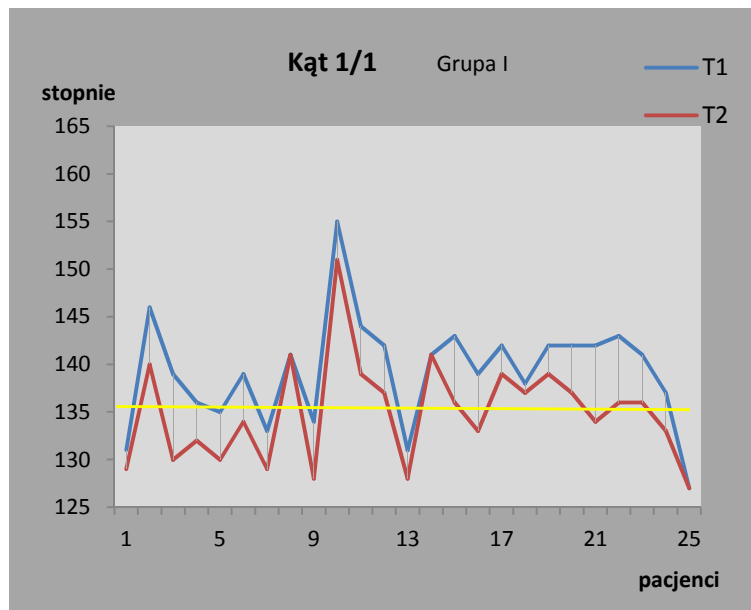
Tab. 13. Zróznicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta 1/ML w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – leczona aparatem czynnościowym-płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem) i T2 (po zakończeniu leczenia)

grupa	Kąt 1/ML w czasie T1							
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75
I	25	89,48	4,54	79,00	98,00	86,00	89,00	93,00
II	25	91,00	4,32	84,00	101,00	88,00	91,00	93,00
Ogół	50	90,24	4,45	79,00	101,00	87,00	90,50	93,00
grupa	Kąt 1/ML w czasie T2							
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75
I	25	88,48	5,07	78,00	98,00	85,00	88,00	92,00
II	25	90,64	3,94	83,00	97,00	88,00	90,00	94,00
Ogół	50	89,56	4,62	78,00	98,00	86,00	89,00	93,00
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	p<0,0001						
	gr. II (T1 vs.T2)	p<0,0001						

Kąt 1/1

Kąt zawarty między osiami długimi przyśrodkowych zębów siecznych górnego i dolnego przekraczał u pacjentów z I grupy w 19 przypadkach i z II grupy w 21 przypadkach, górną granicę normy – $135,5^\circ$ według Steinera [za Nötzel 2004]. W grupie II leczonej aparatem czynnościowym – płytką Schwarza, indywidualne wartości tego kąta były wysoce zróżnicowane i kąt 1/1 częściej osiągał wyższe wartości niż w I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową (Rycina 18). Potwierdziły to również wyższe w II grupie wartości średniej arytmetycznej ($142,8^\circ$) i miary rozproszenia badanej cechy (8,53) w czasie T1 w porównaniu do grupy I, które wynosiły $139,36^\circ \pm 5,82$ (Tabela 14).

W świetle testu Mann'a-Whitney'a różnice między grupami przed i po leczeniu ortodontycznym nie osiągnęły wymaganego poziomu istotności statystycznej. Natomiast w efekcie zastosowanego leczenia wielkości kąta 1/1 uległy zmniejszeniu w obu grupach (Rycina 18), co potwierdza istotność statystyczna ($p < 0,0001$) (Tabela 14).



Ryc. 18. Wielkość kąta 1/1 przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową lub aparatem czynnościowym-płytką Schwarza. Linia żółta – górna granica normy.

Tab. 14. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta 1/1 w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – leczona aparatem czynnościowym- płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)

grupa	Kąt 1/1 w czasie T1							
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75
I	25	139,36	5,82	127,00	156,00	136,00	141,00	142,00
II	25	142,80	8,53	130,00	161,00	137,00	140,00	148,00
Ogół	50	141,08	7,43	127,00	161,00	136,00	140,50	144,00
grupa	Kąt 1/1 w czasie T2							
	N	średnia [°]	SD	min	max	Q25	mediana	Q75
I	25	135,04	5,47	127,00	151,00	130,00	136,00	139,00
II	25	137,16	7,12	125,00	151,00	132,00	137,00	142,00
Ogół	50	136,10	6,38	125,00	151,00	131,00	136,00	139,00
Test Wilcoxon'a	gr. I (T1 vs T2)	p<0,0001						
	gr. II (T1 vs T2)	p<0,0001						

Analiza statystyczna różnic między średnimi wielkościami badanych cech metrycznych, mierzonych przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego (w czasie T1) i po jego zakończeniu (w czasie T2) wykazała, że wszystkie badane cechy metryczne dotyczące tkanek miękkich, kostnych i zębowych określające: profil twarzy, ukształtowanie struktur kostnych (kąty szkieletowe) i zębowych (nagryz poziomy, przednia długość szczęki i kąty zębowe) uległy istotnym statystycznie ($p<0,0001$) zmianom w kierunku osiągnięcia wartości mieszczących się w zakresie norm dla poszczególnych cech.

Z kolei analiza porównawcza wielkości zmian jakie nastąpiły w wyniku zastosowanego leczenia ortodontycznego (T2-T1), między grupą I leczoną przy użyciu aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej a grupą II leczoną aparatem czynnościowym – płytką Schwarza, wykazała istotne statystycznie ($p<0,0001$) różnice

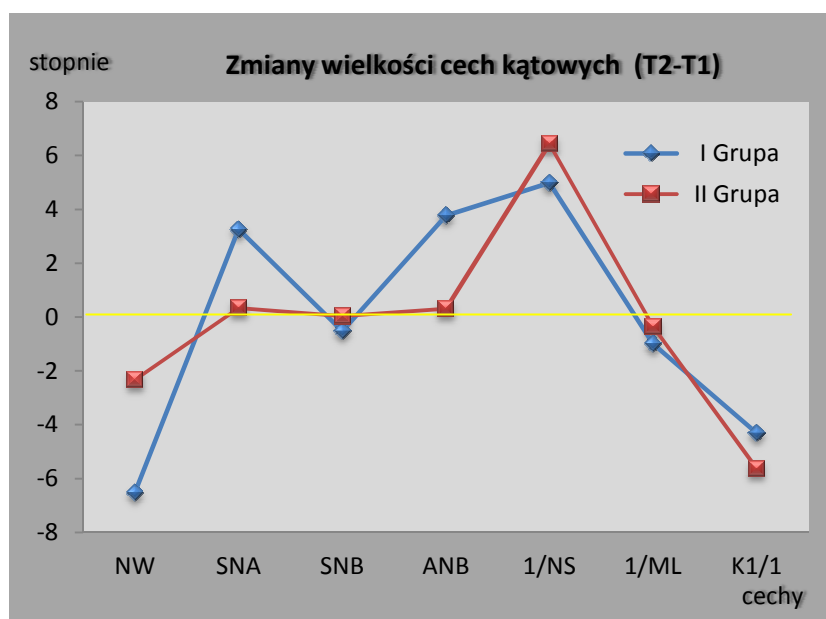
międzygrupowe w odniesieniu do cech profilu twarzy, kątów szkieletowych oraz długości szczęki i nagryzu poziomego (Tabela 15).

Tab. 15. Międzygrupowe porównanie wielkości różnic między średnimi wartościami badanych cech przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową (I grupa) i aparatem czynnościowym – płytką Schwarza (II grupa)

Grupa	N	średnia	SD	min	max	Q25	mediana	Q75	Test M-W poziom istotności
Nagryz poziomy T2- T1									
I	25	3,28	1,14	1,00	5,00	2,00	4,00	4,00	p<0,0001
II	25	1,80	1,12	0,00	3,00	1,00	2,00	3,00	
Przednia długość szczęki T2-T1									
I	25	3,52	0,49	2,50	4,00	3,00	3,50	4,00	p<0,0001
II	25	1,76	1,09	0,00	3,00	1,00	2,00	3,00	
Kąt SNA T2- T1									
I	25	3,25	0,81	1,90	4,90	2,80	3,10	3,80	p<0,0001
II	25	0,34	0,22	0,00	0,70	0,20	0,30	0,50	
Kąt SNB T2- T1									
I	25	-0,52	0,43	-1,40	0,00	-0,70	-0,40	-0,20	p<0,0001
II	25	0,04	0,09	-0,10	0,20	0,00	0,00	0,10	
Kąt ANB T2- T1									
I	25	3,77	0,80	2,00	5,20	3,20	3,80	4,20	p<0,0001
II	25	0,31	0,24	-0,10	0,70	0,10	0,30	0,50	
Kąt 1/NS T2- T1									
I	25	4,98	2,89	0,50	12,00	3,90	4,00	6,00	ns
II	25	6,44	4,57	1,00	20,00	3,00	5,00	8,00	
Kąt 1/ML T2- T1									
I	25	-1,00	2,48	-8,00	6,00	-2,00	-1,00	0,00	ns
II	25	-0,36	1,98	-5,00	5,00	-1,00	-1,00	0,00	
Kąt 1/1 T2- T1									
I	25	-4,32	2,41	-9,00	0,00	-6,00	-5,00	-3,00	ns
II	25	-5,64	4,30	-18,00	2,00	-8,00	-6,00	-3,00	
Kąt NW T2- T1									
I	25	-6,53	4,53	-21,60	-1,00	-7,60	-5,80	-3,40	p<0,0001
II	25	-2,33	1,68	-6,00	1,30	-3,40	-2,50	-1,30	

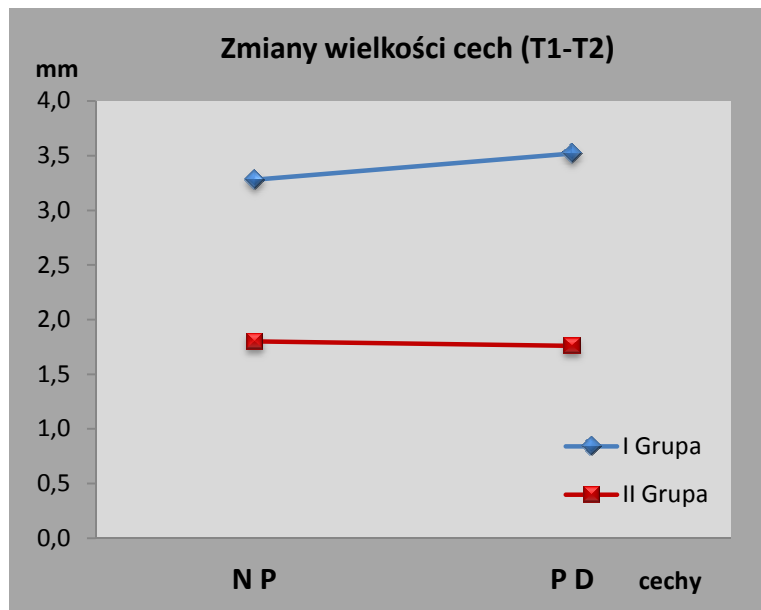
Statystycznie istotne okazały się wielkości różnic między I grupą i II grupą w zakresie zmian jakie zaszły w wyniku leczenia w średnich wartościach kątów zębowych.

Po przeprowadzeniu leczenia ortodontycznego większe zmiany wielkości analizowanych cech kątowych, niezależnie od ich kierunku, stwierdzono w I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową (Rycina 19).



Ryc. 19. Zróżnicowanie zmian wielkości średnich wartości badanych kątów szkieletowych (SNA, SNB, ANB) i zębowych (1/NS, 1/ML, 1/1) oraz kąta profilu twarzy nosowo-wargowego (NW), w zależności od zastosowanej metody leczenia I grupa – leczenie aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II grupa – leczenie aparatem czynnościowym – płytka Schwarza. Linia żółta – granica między cechami zwiększającymi i cechami zmniejszającymi się w efekcie zastosowanego leczenia ortodontycznego.

Podobnie w odniesieniu do cech analizowanych na podstawie modeli diagnostycznych. W wyniku zastosowanego leczenia ortodontycznego różnice między wartościami średnimi tych cech przed podjęciem leczenia i po jego zakończeniu (T2 –T1) były statystycznie istotnie większe w I grupie niż w II grupie (Rycina 20).



Ryc. 20. Zróżnicowanie zmian wielkości średnich wartości cech ocenianych na podstawie modeli diagnostycznych: NP – nagryz poziomy, PD – przednia długość szczęki, w zależności od zastosowanej metody leczenia (I Grupa – aparat stały segmentowy i maska twarzowa, II Grupa – aparat czynnościowy – płytka Schwarza).

Podsumowując, w I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, z wyjątkiem kątów zębowych, pozostałe cechy metryczne ciągle uległy istotnemu statystycznie powiększeniu lub pomniejszeniu w większym zakresie niż w II grupie leczonej aparatem czynnościowym – płytką Schwarza.

VI. OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Zaburzenia zębowo – zgryzowe w przednim odcinku szczęki i żuchwy, takie jak przodozgryz rzekomy i zgryz krzyżowy przedni charakteryzują się odwrotnym nagryzem poziomym, a co za tym idzie powodują zapadnięcie okolicy podnosowej, powstanie zgryzu urazowego. Przegląd piśmiennictwa w zakresie diagnostyki cefalometrycznej i metod leczenia zaburzeń w przednim odcinku szczęki i żuchwy, ujawnił, że większość autorów skupia się na badaniu zmian szkieletowych i tkanek miękkich w III klasie Angle'a [Baccetti i wsp. 1998, Baik i wsp. 2000, Cha 2003, Deguchi i wsp 1999, De Toffol i wsp. 2008, Kajiyama i wsp. 2004, Kyung-Suk 2003, Nartolio-Turley i Turley 1998, Ngan P., 2006, Westwood i wsp. 2003]. Nie odnaleziono jednak opracowań naukowych, które dostarczyłyby zmian wartości metrycznych w przypadku zaburzeń zębowo-zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy, z zachowaniem na zębach trzonowych I klasy Angle'a, czyli z okluzją neutralną.

Z przeglądu piśmiennictwa przeprowadzonego pod kątem proponowanych zobiektywizowanych metod pomiarowych w badaniach ortodontycznych wynika, że autorzy stosują różne analizy cefalometryczne np. Steinera, Segnera i Hasunda, Rickettsa [za Nötzel i Schultz 2004, Abdullah i wsp. 2006, Arat i wsp. 2010], wykorzystujące różne punkty, linie i płaszczyzny referencyjne dla pomiarów długościowych, parametrów kątowych i wskaźników ortodontycznych do opracowania teleroentgenogramów, oceny modeli diagnostycznych i profilu twarzy. Sugerowane są różne zestawy cech metrycznych w zależności od przedmiotu i celu badań, a także wprowadzane są systematycznie nowe elementy do analiz cefalometrycznych.

Nie wypracowano jednak jak dotąd takich standardów, które wymagane byłyby bezwzględnie we wszystkich badaniach ortodontycznych.

W badaniach własnych, przeprowadzonych na podstawie dokumentacji medycznej 50 dzieci ze zdiagnozowanymi zaburzeniami zębowo-zgryzowymi w odcinku przednim szczęki i żuchwy przy I klasie Angle'a, oceniano w analizie cefalometrycznej wartości trzech kątów szkieletowych (SNA, SNB, ANB) i trzech zębowych (1/NS, 1/ML, 1/1) oraz dwóch parametrów długościowych uzyskanych z analizy modeli diagnostycznych (NP i PD) oraz jednego parametru kąтового (NW) profilu twarzy. Podstawą wyboru wyżej wymienionych parametrów metrycznych, był fakt, iż pozwalały one na określenie wielkości zmian jakie zaszły, w wyniku zastosowanych dwóch metod leczenia, we wzajemnym położeniu kraniometrycznych i cefalometrycznych punktów referencyjnych w przednim odcinku szczęki i żuchwy.

Jednym z istotnych kryteriów doboru materiału do przeprowadzenia badań był wiek pacjentów. Jak dotąd nie ma pełnej zgody co do czasu podjęcia leczenia ortodontycznego w celu uzyskania prawidłowości morfologicznej i funkcjonalnej. Wydaje się jednak, że pogląd o wcześniejszym rozpoczęciu leczenia wad zgryzu, nawet na etapie uzębienia mlecznego, zyskuje coraz więcej zwolenników [Font Jaume 2006, Moon i wsp. 2005, Godt i wsp. 2008]. Zaletą wczesnego leczenia ortodontycznego w przypadku zgryzów krzyżowych jest uniknięcie kompensacji i adaptacji układu żucia do asymetrycznego ustawienia zębów, co z kolei prowadzi do adaptacyjnego przemodelowania stawów skroniowo-żuchwowych i asymetrycznego wzrostu żuchwy. Ponadto we wczesnych stadiach rozwoju szczęka stanowi szablon dla rozwoju żuchwy, zatem wszelkie jej wady powinny być leczone jak najwcześniej.

Turpin [2000] uważa, że decyzja o czasie rozpoczęcia i doborze metod leczenia powinny być podjęte po dokonaniu precyzyjnej oceny indywidualnego rozwoju danego

pacjenta. Biorąc pod uwagę doniesienia z piśmiennictwa, dotyczące czasu podjęcia leczenia ortodontycznego, sugerujące, że zaburzenia zębowo-zgryzowe w przednim odcinku szczęki i żuchwy, zwłaszcza przy ich dużym nasileniu, powinny być leczone ortodontycznie najwcześniej jak to jest możliwe, a także rekomendacje American Association of Orthodontists dotyczące pierwszej kontroli ortodontycznej, która powinna odbywać się nie później niż w wieku 7 lat [za Font Jaume 2006], grupa badanych dzieci odpowiadała tym zaleceniom. W pracy doktorskiej do badań zakwalifikowano dzieci w wieku nie młodszym niż 7 lat i nie przekraczające wieku skoku pokwitaniowego. Stwierdzono bowiem, że w przypadku zaburzeń doprzednich rozpoczęcie leczenia po okresie przyspieszonego rozwoju związanego z dojrzewaniem płciowym daje mniej korzystne rezultaty szkieletowe [Cha 2003] niż przed skokiem pokwitaniowym, w przypadkach których uzyskano lepsze efekty [Yavuz i wsp. 2009].

Przeprowadzone, w badanym materiale, oceny profilu twarzy i modeli diagnostycznych oraz analiza cefalometryczna przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego, w I grupie aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, a w II grupie aparatem czynnościowym – płytka Schwarza, wykazały zmiany wielkości cech metrycznych. W obu grupach w wyniku przeprowadzonego leczenia ortodontycznego zmniejszeniu uległy kąty: nosowo-wargowy oraz zębowe 1/ML i 1/1, a także SNB. Pozostałe cechy: wielkość nagryzu poziomego, przednia długość szczęk, kąt zębowy 1/NS, oraz kąty szkieletowe SNA i ANB zwiększyły swoje wartości średnie w obu grupach. Międzygrupowe porównanie analizowanych parametrów przed rozpoczęciem leczenia wykazało, że wielkość nagryzu poziomego, przedniej długości szczęki, kąty szkieletowe SNA, ANB były mniejsze w I grupie niż w II grupie, co potwierdziła istotność statystyczna, natomiast kąt szkieletowy SNB oraz kąt zębowy 1/NS były większe w I grupie niż w II. Pozostałe

kąty: zębowe 1/ML i 1/1 oraz nosowo-wargowy (NW) nie wykazywały statystycznie istotnych różnic międzygrupowych. Po zakończeniu leczenia ortodontycznego nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między I i II grupą w zakresie analizowanych parametrów, z wyjątkiem kąta zębowego 1/NS. Przeprowadzone leczenie ortodontyczne doprowadziło do zrównania średnich wartości poszczególnych cech metrycznych w I i II grupie, co wskazuje na fakt, że w I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową zmiany wielkości parametrów liniowych i kątowych były większe niż w II grupie leczonej aparatem czynnościowym – płytką Schwarza, potwierdzono to istotnością statystyczną. Przyczyny takich różnic międzygrupowych mogą wynikać zarówno z różnego stanu zaawansowania wady zgryzu, przyczyn jej powstania, oraz zastosowania różnych metod leczenia ortodontycznego [Toffol wsp. 2008].

Szczegółowe wyjaśnienia w tym zakresie przedstawiono dla wyników badań własnych w odniesieniu do każdej analizowanej cechy oddzielnie. W wyniku leczenia ortodontycznego w obu grupach nastąpiły zmiany kształtu schodka wargowego z pozytywnego – mniej korzystnego ze względów estetycznych, na umiarkowany. Zaobserwowane zmiany, w przypadku leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, są konsekwencją podążania tkanek miękkich tej okolicy za uaktywnionym rozwojem szczęki ku przodowi, która wraz z osadzonymi w niej zębami stanowi dla tych tkanek kostne podparcie. Natomiast w efekcie leczenia aparatem czynnościowym – płytką Schwarza, schodek wargowy pozytywny przekształca się w umiarkowany na skutek zmiany ustawienia zębów siecznych, które z układu retruzyjnego są wychylane ku przodowi aż do uzyskania ich prawidłowej pozycji, co z kolei pociąga za sobą wysunięcie górnej wargi w tym samym kierunku. Podobne zależności zaobserwowali w swoich badaniach Chew [2005] i Marşan [2009].

Analogiczne zmiany ukształtowania tkanek miękkich w wyniku zmian struktur kostno – zębowych obserwowane są w przypadkach tyłozgryzów z protruzją, kiedy to w trakcie leczenia dochodzi do przechylenia zębów siecznych górnych ku tyłowi, za którymi podążają tkanki miękkie – warga górna i okolica podnosowa zostają cofnięte ku tyłowi [Hayashida i wsp. 2010, McGuinness i wsp. 2011].

Druga cecha służąca do oceny profilu twarzy - kąt nosowo-wargowy w przeciwieństwie do schodka wargowego jest cechą ilościową ciągłą i pozwala na metryczne określenie ukształtowania okolicy podnosowej. Średnia wartość tego kąta wynosząca $109,8^\circ$ wskazuje na prawidłowe wzajemne ustawienie wargi górnej i podstawy nosa. Stwierdzone, przed podjęciem leczenia ortodontycznego w całym analizowanym materiale niezależnie od grupy, średnie wartości kąta NW wskazywały na cofnięcie wargi górnej ku tyłowi, co w zależności od grupy wynikało z niedorozwoju szczęki w osi strzałkowej i/lub zaburzeń zębowych – retruzji zębów siecznych górnych. Uzyskane w wyniku przeprowadzonego leczenia, statystycznie istotne zmniejszenie wartości kąta NW w obu badanych grupach, jakkolwiek w wartościach bezwzględnych znacznie większe w I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową było spowodowane w tym przypadku sumowaniem efektów: ortodontycznego i ortopedycznego.

Zarówno w grupie dzieci poddanych leczeniu aparatem stałym segmentowym i maską twarzową jak i w grupie leczonych aparatem czynnościowym – płytką Schwarza nastąpiły istotne zmiany w zakresie nagryzu poziomego, z ujemnego na dodatni i z zerowego na dodatni. Wielkość nagryzu poziomego w I grupie zwiększyła się średnio o 3,8 mm, natomiast w II grupie o 1,8 mm. Należy więc uznać, że obie metody leczenia skutkują uzyskaniem prawidłowego dodatniego nagryzu. Podobne wyniki uzyskali Godt i wsp. [2008] przy leczeniu pacjentów z III klasą

Angle'a przy czym wielkość zmian nagryzu była nieco mniejsza niż w materiale własnym i wynosiła w grupie leczonej z użyciem maski twarzowej 2,2 mm, a w grupie leczonej aparatem ruchomym bez maski twarzowej 1,3 mm. W przypadku zastosowania aparatu czynnościowego - płytki Schwarza zmiany te następują przede wszystkim w wyniku przesunięcia koron zębów siecznych w płaszczyźnie przednio-tylnej, natomiast aparat stały segmentowy i maska twarzowa działają zarówno na zęby sieczne szczęki jak i na samą szczękę, stymulując jej rozwój doprzodni. Większe zmiany nagryzu poziomego, w przypadku zastosowania maski twarzowej, wynikają z sumowania efektów ortodontycznego i ortopedycznego.

Wielkość pomiaru przedniej długości szczęki (PD) określa stan rozwoju szczęki w kierunku przednim w osi strzałkowej, a jej zaniżone wartości wskazują na niedorozwój tej kości lub dotylne ustawienie zębów siecznych górnych, których konsekwencją są zaburzenia zębowo-zgryzowe przedniej części układu zębowego i wzajemnych relacji między szczęką i żuchwą. Stwierdzone, przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego, statystycznie istotne zmniejszenie wartości PD w I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarową niż w II grupie leczonej aparatem czynnościowym – płytką Schwarza wskazywały na niedorozwój szczęki wśród pacjentów I grupy. Przeprowadzone w tej grupie leczenie doprowadziło do statystycznie wysoce istotnego wzrostu przedniej długości szczęki, co było konsekwencją ortodontycznego, ale przede wszystkim ortopedycznego działania maski twarzowej. Zaobserwowany, po zakończeniu leczenia nieco mniejszy przyrost wielkości wymiaru PD, ale równie statystycznie wysoce istotny, u pacjentów poddanych terapii aparatem czynnościowym – płytką Schwarza, wynikał raczej z wychylenia górnych zębów siecznych ku przodowi. Nie można jednak w tym przypadku wykluczyć również wpływu czynnika wzrostu, który w II grupie miał większe znaczenie ze względu na

średnio o ponad 4 miesiące dłużej trwający okres leczenia ortodontycznego. Porównywalne wyniki w odniesieniu do całkowitej długości szczęki uzyskali Godt i wsp. [2008], chociaż w ich przypadku różnice między grupami leczonymi z użyciem lub bez maski twarzowej były mniejsze, jednak również korzystniejsze u dzieci leczonych maską twarzową. Różnice między wynikami uzyskanymi na podstawie analizy materiału własnego i materiału z Tübingen mogą wynikać z faktu, że Godt i wsp. [2008] w swoich grupach analizowali zaburzenia w przednim odcinku szczęki i żuchwy w przypadkach III klasy Angle'a.

Kąt SNA wskazujący na pozycję szczęki względem podstawy czaszki, przy wartości poniżej normy wskazuje na niedorozwój szczęki lub brak jej wyprofilowania w przednim odcinku. Zwiększenie wartości tego kąta, w wyniku terapii ortodontycznej, w I grupie spowodowane było ortopedycznym działaniem maski twarzowej, w efekcie której punkt A uległ przesunięciu ku przodowi. Działanie aparatem czynnościowym – płytką Schwarza nie daje efektów ortopedycznych, dlatego w II grupie zmiana wielkości kąta SNA była wynikiem prawidłowego wzrostu i rozwoju szczęki.

Wielkość kąta określającego pozycję żuchwy względem podstawy czaszki, była w normie w całym analizowanym materiale. W efekcie leczenia za pomocą aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej średnia jego wartość uległa statystycznie istotnemu zmniejszeniu, co było wynikiem dotylnej rotacji żuchwy związanej z zakotwieniem maski twarzowej na brodzie. W przypadku leczenia ortodontycznego przy użyciu aparatu czynnościowego – płytki Schwarza kąt ten nie uległ istotnym zmianom, ponieważ siły ortodontyczne nie działały bezpośrednio na żuchwę.

Kąt ANB określający wzajemne położenie szczęki i żuchwy w wyniku zastosowania obu metod leczenia uległ statystycznie istotnemu zwiększeniu, przy czym w I grupie, leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową zmiany te były

większe (średnia różnica $3,77^\circ \pm 0,8$) niż w II grupie ($0,31^\circ \pm 0,24$). Doszło bowiem do znacznego przesunięcia punktu A ku przodowi w wyniku działania ortopedycznego aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej, która spowodowała zmianę pierwotnie ujemnych wartości tego kąta na dodatnie. W porównaniu do wyników uzyskanych przez Godt i wsp. [2008], którzy analizowali wyniki wczesnego leczenia (dzieci z Tübingen w wieku 6-7 lat) wad zgryzu w klasie III Angle'a z użyciem lub bez maski twarzowej, w materiale własnym uzyskano większe zmiany wielkości kąta ANB, bowiem w ich przypadku średnia różnica w grupie leczonej maską twarzową wyniosła $0,88^\circ$ natomiast w grupie bez maski – kąt uległ zmniejszeniu o $0,47^\circ$. Jednak podobnie jak w przypadku badanych dzieci, Godt i wsp. [2008] uzyskali większe zmiany w grupie leczonej z użyciem maski twarzowej. Analogicznie wygląda porównanie danych własnych z danymi dla dzieci z Tübingen, w odniesieniu do kąta SNB, który zmniejszył się u dzieci leczonych maską twarzową w obu grupach odpowiednio o $0,52^\circ$ i $0,81^\circ$, natomiast w grupach leczonych bez użycia maski twarzowej uległ zwiększeniu o $0,04^\circ$ i $1,08^\circ$ w obu przypadkach na korzyść dzieci z Tübingen. Natomiast kąt SNA uległ większym zmianom w materiale własnym (o $3,25^\circ$) niż u dzieci z Tübingen (o $0,4^\circ$) leczonych w obydwu grupach z zastosowaniem maski twarzowej.

Analiza porównawcza zmian wielkości kątów szkieletowych w grupie dzieci z uzębieniem mlecznym i grupie z uzębieniem mieszanym w III klasie Angle'a, według Lee i wsp. [2010], pokazuje podobny kierunek zmian. Średnie wartości kątów SNA i ANB w wyniku zastosowanego leczenia maską twarzową bez aparatu do szybkiego rozerwania szwu podniebiennego wzrosły, natomiast średnia wartość kąta SNB uległa zmniejszeniu, co wskazywało na skorygowanie leczonej wady zgryzu przez doprzedni ruch szczęki i rotację żuchwy ku tyłowi i dołowi, przy czym odnotowano równocześnie większe zmiany u dzieci młodszych. Wynik taki sugeruje, że wcześniejsze podjęcie

leczenia ortodontycznego w doprzednich wadach zgryzu daje lepsze rezultaty [Kajiyama i wsp.2004, Lee i wsp. 2010]. Z kolei analizując wyniki własne w odniesieniu do wyników Yavuz i wsp. [2009] z badań dzieci w wieku 10-16 lat z III klasa Angle'a, leczonych również maską twarzową, średnie wielkości kątów SNA i SNB są porównywalne i wynoszą odpowiednio przed rozpoczęciem i po zakończeniu ortodontycznego leczenia dla kąta SNA: $76,70^\circ$ i $79,01^\circ$ oraz dla kąta SNB $79,35^\circ$ i $77,97^\circ$. Natomiast w przypadku kąta ANB średnie wartości są niższe niż w materiale własnym i wynoszą odpowiednio przed i po leczeniu ($-2,59^\circ$) i ($+1,06^\circ$), co wskazuje na trudniejsze warunki wyjściowe – gorsze relacje szczękowo-żuchwowe wynikające z klasy III Angle'a.

Kąt ustawienia przyśrodkowych zębów siecznych szczęki względem płaszczyzny podstawy czaszki (NS) wskazuje na ich większe lub mniejsze wychylenie ku przodowi lub przechylenie ku tyłowi. Im mniejsza wielkość tego kąta tym bardziej oś długa zęba w kierunku górno-dolnym jest przechylona ku tyłowi, co w praktyce uwidacznia się również nadmiernym przechyleniem korony zęba (układ retruzyjny). Wartość kąta I/NS uległa statystycznie istotnemu zwiększeniu w obu analizowanych grupach, w moich badaniach, w wyniku ortodontycznego działania zarówno maski twarzowej w I grupie, jak i płytki Schwarza w II grupie. Uzyskane po terapii wychylenie przyśrodkowych zębów siecznych górnych ku przodowi poprawiło warunki zgryzowe i profil twarzy.

Kąt ustawienia przyśrodkowych zębów siecznych żuchwy względem płaszczyzny podstawy żuchwy (ML) wskazuje na ich większe lub mniejsze wychylenie ku przodowi lub przechylenie ku tyłowi. Im większa wielkość tego kąta tym bardziej oś długa zęba w kierunku od dołu ku górze jest wychylona ku przodowi, a co ujawnia się nadmiernym wychyleniem korony zęba (układ protruzyjny). Niezależnie od

zastosowanej metody leczenia w obu grupach kąt 1/ML uległ zmniejszeniu ze względu na zmianę pozycji górnego zęba siecznego przyśrodkowego, który w wyniku działania, czy to aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej czy aparatu czynnościowego – płytki Schwarza, został przesunięty i wychylony ku przodowi. W tym przypadku wystąpiło pośrednie działanie zarówno górnego aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej jak i aparatu czynnościowego – płytki Schwarza poprzez prawidłowe ustawienie górnego zęba siecznego, który z kolei spowodował, jako siła pośrednia, wpływ na prawidłowe ustawienie przyśrodkowego zęba siecznego żuchwy.

Kąt 1/1 zawarty między osiami długimi przyśrodkowych zębów siecznych szczęki i żuchwy wykazywał przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego zawyżone wartości, które przekraczały w obu grupach górną granicę normy dla tego kąta. Większa wartość kąta 1/1, wskazuje na bardziej retruzyjne położenie zębów siecznych, zwłaszcza w przypadku zgryzów krzyżowych przednich gdy górne zęby sieczne przechylone są ku tyłowi. Zastosowanie terapii za pomocą aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej oraz aparatu czynnościowego – płytki Schwarza, odpowiednio w I grupie i II grupie doprowadziło do statystycznie istotnego zmniejszenia wartości średnich tego kąta w obu grupach poprzez ortodontyczne działanie aparatów zastosowanych w terapii ortodontycznej. Zmiana wartości kąta 1/1 w wyniku zastosowanych działań ortodontycznych zależy od jego pierwotnej wartości, im kąt ten jest większy przed rozpoczęciem leczenia tym zmiana ta jest większa. Westwood i wsp. [2003] w wyniku leczenia doprzednich wad zgryzu z III klasą Angle'a za pomocą maski twarzowej i aparatu do szybkiego rozerwania szwu podniebiennego uzyskali u 3/4 badanych przypadków w pierwszej fazie leczenia retruzyjne ustawienie zębów siecznych dolnych, a następnie istotne zmiany szkieletowe – doprzedni ruch szczęki i rotację żuchwy ku dołowi i tyłowi, natomiast Kajiyama i wsp. [2004]

w przypadku tej samej wady zaobserwowali dowargowe wychylenie zębów siecznych górnych i szybszą korektę zgryzu krzyżowego przedniego oraz większe zmiany szkieletowe u dzieci z uzębieniem mlecznym niż mieszanym.

Zastosowane metody leczenia ortodontycznego w materiale własnym w obu analizowanych grupach skutkowały zarówno poprawą warunków okluzji jak i pozytywnymi zmianami w zakresie estetyki twarzy. Korekta warunków zgryzowych w przypadkach zaburzeń w odcinku przednim szczęki i żuchwy, uzyskana po terapii aparatem stałym segmentowym i maską twarzową była kombinacją zmian szkieletowych i zębowych. Zmiany szkieletowe były przede wszystkim wynikiem uaktywnienia wzrostu i ruchu szczęki ku przodowi, co w analizie cech metrycznych ujawniło się zwiększeniem wielkości kąta SNA i ANB, natomiast korekty zębowe polegały na przesunięciu zębów siecznych szczęki ku przodowi. Z kolei zmiany dotyczące ukształtowania tkanek miękkich ujawniły się poprawą profilu twarzy polegającą na jego większym wysklepieniu. Podobne wnioski na podstawie badań dzieci w wieku 10-16 lat z klasą III Angle'a leczonych maską twarzową przedstawili Yavuz i wsp. [2009].

Pragnę jednak podkreślić, że ze względu na brak badań nad zmianami w przednim odcinku szczęki i żuchwy w klasie I Angle'a przeprowadzonych przez innych autorów porównanie wyników badań własnych odniesiono w większości przypadków do zmian obserwowanych dla przypadków z III klasą Angle'a.

VII. WNIOSKI

1. Leczenie ortodontyczne w przypadku zaburzeń zębowo – zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy, z zastosowaniem aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej lub aparatu czynnościowego – płytki Schwarza, powoduje zmiany wzajemnego położenia kraniometrycznych i cefalometrycznych punktów referencyjnych w kierunku poprawiającym warunki zgryzowe i estetykę twarzy.
2. W przypadkach zaburzeń zębowo-zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy jeżeli w badaniu cefalometrycznym wartości kątów SNA i ANB są poniżej normy przy prawidłowej wartości kąta SNB należałoby sugerować podjęcie leczenia ortodontycznego aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, natomiast przy prawidłowych wartościach kątów szkieletowych i nieprawidłowych wartościach kątów zębowych, leczenie aparatem czynnościowym – płytką Schwarza.
3. Zastosowanie aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej prowadzi do zmiany wartości kątów szkieletowych i zębowych oraz do wydłużenia przedniego odcinka szczęki, a także uzyskania dodatniego nagryzu poziomego w wyniku ortopedyczno-ortodontycznego działania maski twarzowej, a zatem ta terapia ortodontyczna powinna być wykorzystywana w przypadkach stwierdzanego nieznacznego niedorozwoju szczęki czy też braku wyprofilowania przedniego odcinka szczęki.

4. Ze względu na krótki czas stosowania terapii aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, wydaje się być niezależnie od przypadku klinicznego, optymalną metodą leczenia ortodontycznej.

5. Leczenie aparatem czynnościowym – płytką Schwarza prowadzi do zmiany wartości kątów zębowych (przednia długość szczęki nie ulega zmianie) w wyniku ortodontycznego działania aparatu czynnościowego, a zatem ta terapia może być wykorzystywana w przypadkach stwierdzenia zaburzeń zębowych przy jednocześnie prawidłowo rozwiniętej szczęce.

VIII. STRESZCZENIE

VIII.1. Streszczenie w języku polskim

Zaburzenia zębowo-zgryzowe w przednim odcinku szczęki i żuchwy mają negatywny wpływ na rozwój struktur kostnych, procesy żucia i prawidłową wymowę. Nie można również pominąć kwestii estetycznych, zwłaszcza w przypadku takich utrwalonych wad zgryzu, które w dalszej konsekwencji mogą stwarzać problemy psycho-społeczne. Z przeglądu piśmiennictwa w zakresie badań dotyczących zmian zachodzących w kompleksie szczękowo-twarzowym u pacjentów leczonych z powodu zaburzeń zębowo-zgryzowych w przednim odcinku narządu żucia wynika, że dotąd nie analizowano przypadków tej nieprawidłowości w klasie I Angle'a.

Celem pracy była analiza wartości metrycznych przedniego odcinka szczęki i żuchwy po terapii aparatem stałym segmentowym i maską twarzową lub aparatem czynnościowym – płytką Schwarza u pacjentów z zaburzeniami zębowo-zgryzowymi w przednim odcinku szczęki i żuchwy z I klasą Angle'a poprzez: (1) ocenę zmian w kompleksie szczękowo-twarzowym u pacjentów z zaburzeniami zębowo-zgryzowymi w przednim odcinku szczęki i żuchwy, przed rozpoczęciem i po zakończeniu leczenia ortodontycznego aparatem segmentowym stałym i maską twarzową, (2) ocenę zmian w kompleksie szczękowo-twarzowym u pacjentów z zaburzeniami zębowo-zgryzowymi w przednim odcinku szczęki i żuchwy, przed i po leczeniu ortodontycznym aparatem czynnościowym – płytką Schwarza (3) analizę porównawczą zmian zachodzących w wyniku leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową oraz aparatem czynnościowym – płytką Schwarza.

Materiał do realizacji zaplanowanych badań stanowiła dokumentacja medyczna pacjentów. Do analiz wykorzystano indywidualne dane z historii chorób, dokumentacji fotograficznej i radiologicznej – pantomogramy i teleroentgenogramy boczne głowy oraz modele diagnostyczne. Analizowano dwie 25-osobowe grupy pacjentów w wieku 7-12 lat, z których I grupa leczona była aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, natomiast II grupa aparatem czynnościowym – płytką Schwarza. W odniesieniu do każdego pacjenta dysponowano pełnym kompletem danych z dwukrotnego badania wykonanego w czasie T1 – przed rozpoczęciem i w czasie T2 – po zakończeniu leczenia ortodontycznego.

U każdego pacjenta analizie poddawano: profil twarzy, modele diagnostyczne i teleroentgenogramy boczne głowy. Profil twarzy oceniano na podstawie dwóch cech: wartości kąta nosowo-wargowego oraz schodka wargowego. Na podstawie modeli diagnostycznych oceniano struktury kostne i zębowe: przednią długość szczęki oraz wartość nagryzu poziomego. Na podstawie teleroentgenogramów bocznych głowy oceniano wartości wybranych kątów szkieletowych, zębowych i kąta nosowo-wargowego. Analizowano następujące kąty szkieletowe: SNA, SNB i ANB. Ustawienie zębów siecznych oceniano według wartości kątów zębowych: 1/NS, 1/ML i 1/1. Analizy cefalometryczne przeprowadzono dwukrotnie, zarówno przed podjęciem leczenia (w czasie T1 i T1') jak i po jego zakończeniu (w czasie T2 i T2'), według tych samych procedur. Analizy statystyczne przeprowadzono z wykorzystaniem programu Statistica Soft 7 i pakietu Microsoft Excel obliczając statystyki opisowe dla poszczególnych zmiennych jakościowych i ilościowych. Do weryfikacji hipotez statystycznych wykorzystano testy nieparametryczne Mann'a-Whitney'a i Wilcoxon'a. Potwierdzona statystycznie zgodność dwóch kolejnych pomiarów tej samej cechy, w obu grupach i seriach pomiarów, pozwoliła na przeprowadzenie analiz statystycznych

na podstawie jednej serii pomiarów. Analiza wieku i czasu leczenia wykazała, że pacjenci na początku i końcu leczenia ortodontycznego nie osiągnęli wieku skoku pokwitaniowego. Średni czas leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową wyniósł około 4 miesiące, a aparatem czynnościowym – płytką Schwarza około 9 miesięcy – różnica była istotna statystycznie. W wyniku zastosowanego leczenia w I grupie nastąpił istotny statystycznie spadek częstości występowania, niekorzystnego pod względem estetycznym, pozytywnego schodka wargowego z 20 do 3 przypadków, także zmniejszeniu uległ kąt nosowo-wargowy odpowiednio dla grup $110,06^\circ$ i $110,94^\circ$. Stwierdzono istotne statystycznie zmiany średnich wartości nagryzu poziomego: w I grupie z ujemnego (-1,6) na dodatni (+1,7), przedniej długość szczęki z 14,5 mm do 18,0 mm (grupa I) i z 16,6 mm do 18,2 mm (grupa II). Wszystkie kąty szkieletowe przed podjęciem leczenia wykazywały różnice istotne statystycznie. Po zakończeniu leczenia nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic międzygrupowych, chociaż w obu grupach nastąpiły istotne statystycznie zmiany ich średnich wielkości, przy czym większe różnice stwierdzono w I grupie. Podobnie wszystkie kąty zębowe uległy istotnym statystycznie zmianom. Po przeprowadzeniu leczenia ortodontycznego większe zmiany wielkości analizowanych cech kątowych, niezależnie od ich kierunku, stwierdzono w I grupie leczonej aparatem stałym segmentowym i maską twarzową.

Wyniki uzyskane z przeprowadzonych analiz porównawczych, upoważniają do sformułowania następujących wniosków:

1. Leczenie ortodontyczne w przypadku zaburzeń zębowo – zgryzowych w przednim odcinku szczęki i żuchwy, z zastosowaniem aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej lub aparatu czynnościowego – płytki Schwarza, powoduje zmiany wzajemnego położenia kraniometrycznych

i cefalometrycznych punktów referencyjnych w kierunku poprawiającym warunki zgryzowe i estetykę twarzy.

2. W przypadkach zaburzeń zębowo-zgryzowych w przednim odcinku szczęki i zuchwy jeżeli w badaniu cefalometrycznym wartości kątów SNA i ANB są poniżej normy przy prawidłowej wartości kąta SNB należałoby sugerować podjęcie leczenia ortodontycznego aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, natomiast przy prawidłowych wartościach kątów szkieletowych i nieprawidłowych wartościach kątów zębowych, leczenie aparatem czynnościowym – płytką Schwarza.
3. Zastosowanie aparatu stałego segmentowego i maski twarzowej prowadzi do zmiany wartości kątów szkieletowych i zębowych oraz do wydłużenia przedniego odcinka szczęki, a także uzyskania dodatniego nagryzu poziomego w wyniku ortopedyczno-ortodontycznego działania maski twarzowej, a zatem ta terapia ortodontyczna powinna być wykorzystywana w przypadkach stwierdzanego nieznacznego niedorozwoju szczęki czy też braku wyprofilowania przedniego odcinka szczęki
4. Ze względu na krótki czas stosowania terapii aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, wydaje się być niezależnie od przypadku klinicznego, optymalną metodą leczenia ortodontycznego.
5. Leczenie aparatem czynnościowym – płytką Schwarza prowadzi do zmiany wartości kątów zębowych (przednia długość szczęki nie ulega zmianie)

w wyniku ortodontycznego działania aparatu czynnościowego, a zatem ta terapia może być wykorzystywana w przypadkach stwierdzenia zaburzeń zębowych przy jednocześnie prawidłowo rozwiniętej szczęce.

VIII.2. Streszczenie w języku angielskim – Summary

Dental malocclusion in the anterior segment of the supramaxilla and mandible have a negative influence on the development of the osseous structure, chewing processes and correct articulation. One should not ignore aesthetic qualities either, especially in a stable occlusion defect, which consequently can lead to psycho-social problems. A review of literature regarding research concerning changes in the maxillofacial complex in patients treated due to dentocclusal disturbances in the anterior part of the chewing organ shows that any analysis of this discrepancy in Class I malocclusion is missing.

The aim of the thesis was to analyse the parameters of the anterior segment of the maxilla and mandible after treatment with a fixed sectional appliance and a face mask or with a removable appliance – Schwarz plate in patients with dentocclusal disturbances in the anterior segment of the maxilla and mandible with Class I malocclusion by: (1) the appraisal of changes in the maxillofacial complex in patients with dentocclusal disturbances in the anterior segment of the maxilla and mandible before and after orthodontic treatment with a fixed sectional appliance and a face mask, (2) the appraisal of changes in the maxillofacial complex in patients with dentocclusal disturbances in the anterior segment of the maxilla and mandible, before and after orthodontic treatment with a removable appliance – Schwarz plate, (3) a comparative

analysis of changes resulting from treatment with a fixed sectional appliance and a face mask as well as a removable appliance – Schwarz plate.

The study was based on medical documentation of the patients. The materials used for the analyses were medical records of the patients, photographic and radiographic documentation, lateral panoramic X-rays and cephalometric radiograms of the head and diagnostic models. The patients aged from 7 to 12 were divided into two groups of 25 persons each. One group was treated with a fixed sectional appliance and a face mask and the other with a removable appliance – Schwarz plate. The study was based on a complete documentation of two examinations referring to each patient, carried out before commencing and during the orthodontic treatment (T1) and on completion of the orthodontic treatment (T2).

The analysis of each patient consisted of: a facial profile, diagnostic models and lateral cephalometric radiograms of the head. The facial profile was assessed in terms of two qualities: the value of the nasolabial angle and the labello step. Based on diagnostic models the osseous and dental structures were assessed: the anterior length of the maxilla and the value of the overjet. Lateral cephalometric radiograms of the head were used to assess the values of selected skeletal and dental angles and the nasolabial angle. The skeletal angles in the analysis were: SNA, SNB and ANB. The position of incisal teeth was assessed according to the value of the dental angles: 1/NS, 1/ML, and 1/1. The cephalometric analyses were carried out twice, before commencing the treatment (time T1 and T1') and on its completion (time T2 and T2') using the same procedures. The program Statistica Soft 7 was used for statistical analyses and Microsoft Excel for calculations of descriptive statistics for particular qualitative and quantitative variables. Mann-Whitney's and Wilcoxon's non-parametric tests were used to verify statistical hypotheses. Statistically confirmed compliance of two subsequent measurements of the

same quality, in both groups, in two measurement series enabled performing statistical analyses based on one series of measurement. The analysis of the age and treatment period showed that the patients at the beginning and at the end of the orthodontic treatment were not at the stage of pubescence. The average time of the treatment with a fixed sectional appliance and a face mask was about 4 months and with a removable appliance – Schwarz plate about 9 months - the difference was statistically significant. As a result of the applied treatment there was a statistically significant decrease in the occurrence of the aesthetically unfavourable positive labello step from 20 to 3 cases in the first group. Moreover, the nasolabial angle decreased to 110,06 and 110,94 for each group respectively. Statistically significant changes of the average values were stated in the overjet in the first group from negative (-1,6) to positive (+1,7), the anterior length of the maxilla from 14,5 mm to 18,00 mm (group I) and from 16,6 mm to 18,2 mm (group II). There were statistically significant differences in all skeletal angles before commencing the treatment. On completion the treatment no statistically significant differences between the groups were stated, although in both groups statistically significant changes of their average values were found, with bigger differences in group I. Similarly all dental angles underwent significant statistical changes. On completion of the orthodontic treatment bigger changes in the values of the analysed angle qualities, regardless of their direction, were stated in group I, treated with a fixed sectional appliance and a face mask.

The results of the comparative analyses make it justified to draw the following conclusions:

1. The orthodontic treatment in case of dental malocclusion in the anterior segment of the maxilla and mandible with the use of a fixed sectional appliance and a face

mask or a removable appliance – Schwarz plate, causes changes in the mutual positioning of the cephalometric reference points in the direction improving the occlusion and aesthetic qualities of the face.

2. If in case of dental malocclusion in the anterior segment of the maxilla and mandible the values of the SNA and ANB angles in a cephalometric examination are below the norm, but the value of the SNB angle is correct, one should suggest an orthodontic treatment with a fixed sectional appliance and a face mask, whereas at correct values of skeletal angles and incorrect values of dental angles the suggested treatment should use a removable appliance – Schwarz plate.
3. Using a fixed sectional appliance and a face mask leads to changes in the value of skeletal and dental angles and to lengthening of the anterior segment of the maxilla as well as obtaining a positive overjet as a result of the orthopaedic and orthodontic action of the face mask. Therefore this orthodontic treatment should be applied in cases of minor maxillary retrognathia or lack of shaping of the anterior segment of the maxilla.
4. Due to a short time of the therapy a fixed sectional appliance with a face mask it seems to be a optimum method of an orthodontic treatment regardless of a clinical case.
5. The orthodontic treatment with a removable appliance – Schwarz plate leads to a change in the value of dental angles (the anterior length of the maxilla does not change) as a result of the orthodontic action of a removable appliance. Therefore

this treatment can be applied in cases of dental disturbances, but a correctly developed maxilla.

IX. PIŚMIENICTWO

1. Abdullah R.T., Kuijpers M.A., Bergé S.J., Katsaros C.: Steiner cephalometric analysis: predicted and actual treatment outcome compared. *Orthod. Craniofac. Res.*, 2006, 9(2), 77-83.
2. Arat Z.M., Türkkahraman H., English J.D., Gallerano R.L., Boley J.C.: Longitudinal growth changes of the cranial base from puberty to adulthood. A comparison of different superimposition methods. *Angle. Orthod.*, 2010, 80(4), 537-544.
3. Avrystas M.G.: The rationale for early orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1998, 133(3), 15-18
4. Baccetti T., McGill J.S., Franchi L., McNamara J.A., Jr. Tollaro I.: Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1998, 113(3), 333-343.
5. Baccetti T., Franchi L., McNamara J.A.: Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2000, 118, 4, 404-412.
6. Baik H.S., Han H.K., Kim D.J., Proffit W.R.: Cephalometric characteristics of Korean Class III surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment. *Int. J. Adult. Orthod. Orthognath. Surg.*, 2000, 15(2), 119-128.
7. Baik H.S., Jee S.H., Lee K.J., Oh T.K.: Treatment effects of Frankel functional regulator III in children with class III malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2004, 125, 3, 294-301.
8. Bishara S.E., Abdalla E.M., Hoppens B.J.: Cefalometric comparisions of dentalfacia parameters between Egyptian and North American Adolescents. *Am. J. Orthod.*

- Dentofac. Orthop., 1990, 97, 413-421.
9. Broadbent B.H.: A new x-ray technique and its application to orthodontia. The introduction of cephalometric. *The Angle Orthod.*, 1981, 51, 2, 93-114 (przedruk z *Angle Orthod.* April, 1931)
 10. Burke P.H., Hughes-Lawson C.A.: Developmental changes in facial soft tissues. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1989, 79, 281–288.
 11. Cha K.S.: Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal Class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle. Orthod.*, 2003, 73, 26–35.
 12. Chen Y.J., Chen S.K., Yao J.Ch.Ch., Chang H.F.: The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry. *Angle. Orthod.*, 2004, 74, 155-161.
 13. Chew MT.: Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Chinese Class III patients. *Angle. Orthod.* 2005, 75(6), 959-963.
 14. Cooke M.S., Wreakes G.: The face mask: a new form of reverse head-gear. *Brit. J. Orthod.*, 1977, 4, 4, 163-168.
 15. Cooke M.S., Wreakes G.: Fabrication of the face mask reverse headgear: clinical and technical procedures. *Brit. J. Orthod.*, 1979, 6, 49-51.
 16. Davoody P.R., Sassouni V.: Dentofac. pattern differences between Iranians and American caucasians. *Am. J. Orthod.*, 1978, 73(6), 667-675.
 17. Deguchi T., Kanomi R., Ashizawa Y., Rosenstein S.W.: Very early face mask therapy in Class III children. *Angle. Orthod.*, 1999, 69, 4, 349-355.
 18. De Toffol L., Pavonia C., Baccetti T., Lorenzo Franchi L., Paola Cozza P.: Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion. *Angle. Orthod.*, 2008, 78, 3, 561-573.

19. Dobrowolska-Zarzycka M., Mitura I., Sidorowicz Ł.: Wpływ położenia szczęki i siekaczy górnych na wartość kąta nosowo-wargowego. *Forum Ortodont.*, 2008, 4, 6, 166-173.
20. Eisenfeld J., Mishelevich D.J., Dann J.D., Bell W.H.: Soft-hard tissue correlations and computer drawings for the frontal view. *Angle. Orthod.*, 1975, 45, 267–272.
21. Epstein M.B., Epstein J.Z., Tsibel G.: Co robić gdy zaczyna rozwijać się wada klasy III przy zastosowaniu terapii maską twarzową i poszerzeniu podniebienia. *Moja Praktyka*, 2004, 18, 1, 23-31.
22. Font Jaume J.M.: Treatment in the Deciduous Dentition: Four Clinical Cases. *Prog. Orthod.*, 2006, 7(2), 202-219.
23. Franchi L., Baccetti T., McNamara J.A.: Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protrusion therapy followed by fixed appliances. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2004, 125(5), 555-568.
24. Frączak B., Rawski P., Dembowska E.: Stan uzębienia, przyzębia oraz występowanie wad zgryzu u poborowych województwa zachodniopomorskiego. *Rocz. PAM*, 2008, 54(3), 63-68.
25. Fromby W.A., Nanda R.S., Currier G.F.: Longitudinal changes in the adult facial profile. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1994, 5, 105, 464-467.
26. Fudalej P.: Wybrane metody leczenia do przednich wad zgryzu. *Mag. Stomatol.*, 2007, 11, 20-24.
27. Gazit-Rappaport T., Weinerem M., Gazit E.: Quantitative evaluation of lip symmetry in functional asymmetry. *Eur. J. Orthod.*, 2003, 25, 443-450.
28. Godt A., Zeyher C., Schatz-Maier D., Göz G.: Early treatment to correct Class III relations with or without face masks. *Angle. Orthod.*, 2008, 78(1), 44-49.
29. Goździewska S.: Związki cech kefalometrycznych z kraniometrycznymi u człowieka.

- Mat. Prace Antropol., 1969, 77, 283-353.
30. Hayashida H., Ioi H., Nakata S., Takahashi I., Counts A.L.: Effects of retraction of anterior teeth and initial soft tissue variables on lip changes in Japanese adults. *Eur.J.Orthod.*, 2010 , 10, 21.
 31. Hiyama S., Suda N., Ishii-Suzuki M., Tsuiki S., Ogawa M., Suzuki S., Kuroda T.: Effect of maxillary protraction on craniofacial structures and upper-airway dimension. *Angle. Orthod.*, 2002, 72, 1, 43-47.
 32. Iwanicki J.: Analiza komputerowa teleradiogramu. *Czas. Stomat.*, 1993, 46, 5, 396-400.
 33. Jańczuk Z., Banach J.: Wyniki ogólnopolskich badań epidemiologicznych narządu żucia. *Mag. Stomatol.*, 1991, 1, 1, 28-31.
 34. Kajiyama K., Murakami T., Suzuki A.: Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2004, 126(1), 23-32.
 35. Karłowska I.: Zarys współczesnej ortodoncji. 2008, PZWL, Warszawa.
 36. Karolonek M., Matthews-Brzozowska T.: Występowanie wad zgryzu u dzieci szkolnych w Polsce i na świecie - przegląd piśmiennictwa. *Stomatol. Współcz.*, 2006 supl. 2, 23-26.
 37. Kawala B.: Zmiany w narządzie żucia nieleczonej ortodontycznie mieszkańców Śląska w odległych i współczesnych klinicznych badaniach porównawczych. 2006, Wyd. AM, Wrocław.
 38. Kawala B., Szumielewicz M., Kozanecka A.: Czy ortodonci są potrzebni? Epidemiologia wad zgryzowo-zębowych u dzieci i młodzieży w Polsce w ostatnich 15 latach. *Dent. Med. Prob.*, 2009, 46 (3), 273-278.

39. Kluemper G.T., Beeman C.S., Hicks E.P.: Early orthodontic treatment: what are the imperatives? *J. Am. Dent. Assoc.*, 2000, 131, 5, 613-620.
40. Konopska L., Bielawska H., Górniak D., Rucińska-Grygiel B.: Wady wymowy u osób ze zgryzem otwartym. *Czas. Stomatol.*, 2003, 56 (2), 115-124.
41. Konopska L., Rucińska-Grygiel B., Górniak D.: Zaburzenia artykulacji u osób z poprzednimi wadami zgryzu. *Mag. Stomatol.*, 1998a, 8(7), 32-37.
42. Konopska L., Wędrychowska-Szulc B., Bielawska H., Górniak D.: Zniekształcenia dźwiękowej formy wypowiedzi w tyłozgryzach. *Mag. Stomatol.*, 1998b, 8 (2), 28-32.
43. Kricelli B.H., i Pektas Z.O.: Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: A novel approach and preliminary results. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2008, 133(3), 440-449.
44. Kyung-Suk C.: Skeletal Changes of Maxillary Protraction in Patients Exhibiting Skeletal Class III Malocclusion: A Comparison of Three Skeletal Maturation Groups. *Angl. Orthod.*, 2003, 73, 1, 26-35.
45. Lee D.Y., Kim E.S., Lim Y.K., Ahn S.,J.: Skeletal changes of maxillary protraction without rapid maxillary expansion. *Angle. Orthod.*, 2010, 80(4), 504-510.
46. Lekan A.: Maska twarzowa Delaire'a. *Przegląd piśmiennictwa. Mag. Stomatol.*, 2010, 7-8, 32-37.
47. Leszcz M., Smyl-Golianek M., Komorowska A.: Symetria wargi górnej w zgryzie krzyżowym przednim oceniana na fotografiach. *Forum Ortodont.*, 2005, 1, 211-217.
48. Lines P.A., Lines R.R., Lines C.A.: Profilemetrics and facia esthetics. *Am. J. Orthod.*, 1978, 73, 6, 648-657.
49. Lusterman E.A.: The esthetics of the occidental face: A study of dentofacial morphology based upon anthropologic criteria. *Am. J. Orthod.*, 49, 11, 1963, 826-849.

50. McGuinness N.J., Burden D.J., Hunt O.T., Johnston C.D., Stevenson M.: Long-term occlusal and soft-tissue profile outcomes after treatment of Class II Division 1 malocclusion with fixed appliances. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2011, 3, 139(3), 362-368.
51. Malinowski A.: *Antropologia*. 1985, PWN, Warszawa – Poznań.
52. Marşan G., Cura N., Emekli U.: Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Turkish female Class III patients. *J. Craniomaxillofac Surg.*, 2009, 37(1), 8-17.
53. Masztalerz A.: Maska Delaire'a. *Czas. Stomatol.*, 1979, 32, 10, 971-974.
54. Masztalerz A., Górny S., Łazarkiewicz W., Mironowicz-Szydłowska I.: Wady zgryzu wśród młodzieży szkolnej w Polsce. *Czas. Stoma.*, 1969, 22, 7, 671-675.
55. Matthews-Brzozowska T., Golusik K., Filipowski H.: Profil twardych struktur a grubość tkanek miękkich czaszki twarzowej u pacjentów dorosłych z wadami narządu żucia. *Dent. Forum.*, 2005, 32(1), 19-24.
56. Matthews-Brzozowska T., Kawala B.: Wpływ wad wrodzonych i nabytych części twarzowej czaszki na mowę. 2010, AM, Wrocław.
57. Milart M., Pucek M.: Wczesne i bardzo wczesne leczenie ortodontyczne. *Ortod. Współ.* 1999, 1(3), 14-15.
58. Minch L., Kawala B.: Ocena typów okluzji u poborowych. *As Stomatol.*, 2006, 4, 5, 22-23.
59. Minch L., Dudek J., Matthews-Brzozowska T.: Wady zgryzu a artykulacja u żołnierzy służby zasadniczej. *Lek. Wojsk.*, 2007, 84(3), 170-172.
60. Moon Y.M., Ahn S.J., Chang Y.I.: Cephalometric predictors of long-term stability in the early treatment of Class III malocclusion. *Angle. Orthod.*, 2005, 75(5), 747-753.
61. Nartalio-Turley P.E., Turley P.K.: Cephalometric effects of combined palatal

- expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle. Orthod.*, 1998, 68, 3, 217-224.
62. Ngan P.: Early treatment of Class III malocclusion: Is it Worth the burden? *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2006, 129, 4 Suppl., 82-88.
63. Nötzel F., Schultz Ch.: *Kompendium diagnostyki ortodontycznej*. 2004, Wyd. Czelej, Lublin.
64. Orlik-Grzybowska A.: *Podstawy ortodoncji*. 1976, PZWL Warszawa.
65. Pardela K., Pisulska-Otremba A., Kuśmierczyk-Grochowina D., Michalik A., Liśniewska-Machorowska B., Darski B.: Ocena teleradiograficzna morfologii części twarzowej czaszki w zaburzeniach zgryzu z okluzją neutralną. *Czas. Stomat.*, 2002, 55, 4, 242-249.
66. Phillips V.M., Smuts N.A.: Facial reconstruction: utilization of computerised tomography to measure facial tissue thickness in a mixed racial population. *Forensic Sci. Int.*, 1996. 83, 51-59.
67. Piekarczyk B.: Leczenie zgryzów otwartych częściowych przednich płytkami ortodontycznymi z wyciągami elastycznymi. *Czas. Stomatol.*, 1992, 45, 2, 104-107.
68. Pobol-Aidi M., Matthews-Brzozowska T.: Zmiany ortopedyczne. Przypadki III klasy Angle'a po leczeniu maską twarzową i aparatami do poszerzania podniebienia – przegląd piśmiennictwa. 2010, *Twój Prz. Stomatol.*, 6, 24-26.
69. Proffit W.R., Fields jr H.W., Sarver D.M.: *Ortodoncja współczesna*. T.1 Komorowska Anna (red. wyd. pol.), 2009, Wyd. 2 Wrocław, Elsevier Urban and Partner .
70. Proof P.: Malocclusion, mastication and the gastrointestinal system. *J. Ortofac. Orthop.*, 2010, 71, 2, 96-107.
71. Raftowicz-Wójcik K., Matthews-Brzozowska T.: Wady zgryzu u dzieci w wieku

- przedszkolnym z/bez wad wymowy. *Czas. Stomatol.*, 2006, 59(5), 361-367.
72. Ramos A.L., Sakima M.T., Pinto A.S., Bowman J.: Upper lip changes correlated to maxillary incisor retraction – A metallic implant study. *Angle Orthod.*, 2005, 75, 4, 499-505.
73. Rojek R., Lisiecka K.: Analiza stanu zgryzu 12-latków w dawnym województwie szczecińskim w latach 1987-2003. *Mag. Stomatol.*, 2009, 19(1), 20-23.
74. Rubin R.M.: Making sense of cephalometrics. *Angle. Orthod.*, 1997, 67, 2, 83-90.
75. Scott M.W.: Zalety leczenia z zastosowaniem wyciągu wysuwającego szczękę. *Moja Praktyka.*, 2001, 6, 1, 15-19.
76. Simpson E., Henneberg M.: Variation in soft-tissue thicknesses on the human face and their relation to craniometric dimensions. *Am. J. Phys. Antropol.*, 2002, 118, 121-133.
77. Sug-Joon A., Shin-Jae L., Tae-Woo K.: Orthodontic Effects on Dentofacial Morphology in Women with Bilateral TMJ Disk Displacement. *Angle. Orthod.*, 2007, 77(2), 288-295.
78. Suszczewicz A., Lisiecka K.: Stan zgryzu populacji 12- i 18-latków w Polsce w 1995 roku. 2001. *Prz. Stomatol. Wiekowi Rozw.*, (3/4), 20-23.
79. Szarmach I. J., Grochowska M.: Leczenie wczesne i interceptywne wad zgryzu. *Mag. Stomatol.*, 2009, 1, 14-19.
80. Szelaż J., Penkala J.: Orthodontic treatment of primary and secondary cleft palate in mixed and early permanent dentition. *Dent. Med. Probl.*, 2007, 44, 1, 45-49.
81. Szelaż J., Seeger D.: Maska twarzowa Delaire'a w leczeniu wad poprzednich. *Czas. Stomatol.*, 1990, 43, 9, 554-560.
82. Toffol L.D., Pavoni C., Baccetti T., Franchi L., Cozza P.: Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion. A systematic review. *Angle. Orthod.*, 2008,

- 78(3), 561-573.
83. Tremouth M.J., Petrus Camper (1722-1789): originator of cephalometrics. *Dent. Hist.*, 2003, 40, 3-14.
 84. Turpin D.L.: Good time for discussion of early treatment. *Am. J. Orthod Dentofac. Orthop.*, 2000, 118(3), 247.
 85. Viazis A.D.: Efficient orthodontic treatment timing. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1995, 108, 5, 560-561.
 86. Wahl N.: Orthodontics in 3 millennia. Chapter 1: Antiquity to the mid-19th century. *Am. J. Orthod Dentofac. Orthop.*, 2005a, 127, 255-259.
 87. Wahl N.: Orthodontics in 3 millennia. Chapter 2: Entering the modern era. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2005b, 127, 4, 510-515.
 88. Wahl N.: Orthodontics in 3 milenia. Charper 7: Facial analysis before the advent of cephalometer. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2006a, 129, 2, 293-298.
 89. Wahl N.: Orthodontics in 3 milenia. Charper 8: The cephalometer takes its place in the orthodontic armamentarium. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2006b, 129, 4, 576-580.
 90. Wahl N.: Orthodontics in 3 millennia. Charper 9: Functional appliances to midcentury. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2006c, 129, 6, 829-833.
 91. Wahl N.: Orthodontics in 3 millennia. Chapter 12: Orthodontics in 3 millennia. Chapter 12: Two controversies: Early treatment and occlusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2006d, 130, 799-804.
 92. Westwood P.V., McNamara J.A., jr Baccetti T., Franchi L., Sarver D.M.: Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2003, 123(3), 306-320.

93. Wierusz A., Karłowska E.: Leczenie ortodontyczne przodozryzu rzekomego. Opis przypadku. *Ortod. Współ.*, 1998, 1(1), 18-19.
94. Yavuz I., Halicioğlu K., Ceylan I.: Face mask therapy effects in two skeletal maturation groups of female subjects with skeletal Class III malocclusions. *Angle Orthod.*, 2009, 79(5), 842-848.
95. Zadurska M., Piekarczyk B., Kochanek A., Marczyńska M., Maszewska M., Rasała A., Zakrzewska M.: Wady zgryzu i zaburzenia funkcji układu mięśniowo-stawowego u dzieci w wieku 10-13 lat. *Ortop. Szczęk. Ortod.*, 2005, 2, 14-18.
96. Zadurska M., Sandham J. A., Wohlgemuth B.: Zastosowanie komputera do liniowych i kątowych pomiarów symetrii podstawy czaszki. *Czas. Stomat.*, 1990, 43, 6, 348-356.
97. Zadurska M., Siemińska-Piekarczyk B., Wierusz W., Mysiorska M., Kosińska K.: Ocena współzależności występowania wady zgryzu, wady artykulacji i dysfunkcji narządu żucia u dzieci z przedszkoli warszawskich. *Stomatol. Współcz.*, 2007, 14, 2, 17-24.
98. Żyszko A., Młynarska-Zduniak E.: Wpływ leczenia aparatami czynnymi na kształt łuku zębowego i podniebienia. *Czas. Stomat.*, 1996, 49, 3, 183-188.

X. SPIS RYCIN

- Ryc. 1. Punkty antropometryczne Columella (Ctg), subnasale (Sn) i punkt wargi górne (UL) oraz linie pomocnicze do pomiaru kąta nosowo-wargowego (NW).
- Ryc. 2. Schodek wargowy: a – pozytywny, b – negatywny, c – umiarkowany.
- Ryc. 3. Modele diagnostyczne obrazujące kategorie nagryzu poziomego (NP):
a) nagryz dodatni, b) nagryz zerowy, c) nagryz poziomy ujemny.
- Ryc. 4. Pomiar długości przedniej części łuku zębowego.
- Ryc. 5. Analiza terentgenogramu bocznego głowy.
- Ryc. 6. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telenterentgenogramu bocznego głowy. Kąt SNA
- Ryc. 7. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telenterentgenogramu bocznego głowy. Kąt SNB .
- Rys. 8. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telenterentgenogramu bocznego głowy. Kąt ANB.
- Rys. 9. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telenterentgenogramu bocznego głowy. Kąt I/NS.
- Ryc. 10. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telenterentgenogramu bocznego głowy. Kąt I/ML.
- Ryc. 11. Schemat punktów i linii w analizie cefalometrycznej telenterentgenogramu bocznego głowy. Kąt I/I.
- Ryc. 12. Struktura wieku badanych chłopców przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego.
- Ryc. 13. Struktura wieku badanych dziewczynek przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego.

- Ryc. 14. Porównanie rozkładów częstości występowania poszczególnych kategorii schodka wargowego w obu badanych grupach przed rozpoczęciem i po zakończeniu leczenia. Oznaczenia kategorii schodka wargowego: SN – neutralny, SU – umiarkowany, SP – pozytywny.
- Ryc. 15. Porównanie rozkładów częstości występowania poszczególnych kategorii nagryzu poziomego w obu grupach przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego. Oznaczenie kategorii nagryzu poziomego: D – dodatni, Z – zerowy, U – ujemny.
- Ryc. 16. Zmiany wielkości kąta ANB przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową u 25 pacjentów (I grupa). Linia żółta – dolna granica normy.
- Ryc. 17. Wielkość kąta 1/NS przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego aparatem stałym segmentowym i maską twarzową (grupa I) i aparatem czynnościowym- płytką Schwarza (grupa II). Linia żółta – dolna granica normy.
- Ryc. 18. Wielkość kąta 1/1 przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego aparatem stałym segmentowym i maską twarzową (grupa I) i aparatem czynnościowym- płytką Schwarza (grupa II). Linia żółta – górna granica normy.
- Ryc. 19. Zróżnicowanie zmian wielkości średnich wartości badanych kątów szkieletowych (SNA, SNB, ANB), zębowych (1/NS, 1/ML, 1/1) i kąta nosowo-wargowego profilu twarzy (NW) w zależności od zastosowanej metody leczenia I grupa – leczenie aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II grupa – leczenie aparatem czynnościowym – płytką Schwarza.

Linia żółta – granica między cechami zwiększającymi i cechami zmniejszającymi się w efekcie zastosowanego leczenia ortodontycznego.

Rys. 20. Zróżnicowanie zmian wielkości średnich wartości cech ocenianych na podstawie modeli diagnostycznych: NP – nagryz poziom PD – przednia długość szczęki, w zależności od zastosowanej metody leczenia (I Grupa – aparat stały segmentowy i maska twarzowa, II Grupa – aparat czynnościowy – płytką Schwarza).

XI. SPIS TABEL

- Tab. 1. Normy parametrów kątowych wg Steinera i Kaminka za Karłowska [2008]
- Tab. 2. Porównanie zgodności pomiarów kątów dwukrotnie mierzonych w obu grupach, w porównywalnych warunkach, przed rozpoczęciem (T1/T1') i po zakończeniu (T2/T2') leczenia ortodontycznego
- Tab. 3. Wiek pacjentów przed rozpoczęciem (T1) i po zakończenia (T2) leczenia ortodontycznego: aparatem stałym segmentowym i maską twarzową (grupa I) lub aparatem czynnościowym – pytką Schwarza (grupa II)
- Tab. 4. Różnice długości czasu leczenia ortodontycznego pacjentów w zależności od metody leczenia: I grupa leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II grupa leczona aparatem czynnościowym – płytką Schwarza
- Tab. 5. Porównanie rozkładów częstości występowania poszczególnych kategorii schodka wargowego w obu badanych grupach przed rozpoczęciem leczenia.
- Tab. 6. Porównanie wielkości kąta nosowo-wargowego przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego w obu badanych grupach
- Tab. 7. Wartości nagryzu poziomego przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia ortodontycznego w obu badanych grupach
- Tab. 8. Różnice międzygrupowe oraz zmiany przedniej długości szczęki w wyniku zastosowanych metod leczenia ortodontycznego w czasie przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia

- Tab. 9. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta SNA w zależności od grupy; I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – aparatem czynnościowym – płytką Schwarza i od czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)
- Tab. 10. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta SNB w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – aparatem czynnościowym – płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)
- Tab. 11. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta ANB w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – leczona aparatem czynnościowym-płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)
- Tab. 12. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta 1/NS w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – leczona aparatem czynnościowym- płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)
- Tab. 13. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta 1/ML w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – leczona aparatem czynnościowym-płytka Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem) i T2 (po zakończeniu leczenia)
- Tab. 14. Zróżnicowanie wartości średnich i wielkości miar rozproszenia kąta 1/I w zależności od grupy: I – leczona aparatem stałym segmentowym i maską twarzową, II – leczona aparatem czynnościowym- płytką Schwarza i czasu T1 (przed rozpoczęciem leczenia) i T2 (po zakończeniu leczenia)

Tab. 15. Międzygrupowe porównanie wielkości różnic między średnimi wartościami badanych cech przed rozpoczęciem (T1) i po zakończeniu (T2) leczenia aparatem stałym segmentowym i maską twarzową (I grupa) i aparatem czynnościowym – płytką Schwarza (II grupa)

XII. DOKUMENTACJA WYBRANYCH PRZYPADKÓW

Pacjent z grupy I

Przypadek W.K.

Wiek pacjenta przed rozpoczęciem leczenia – 8 lat 3 miesiące

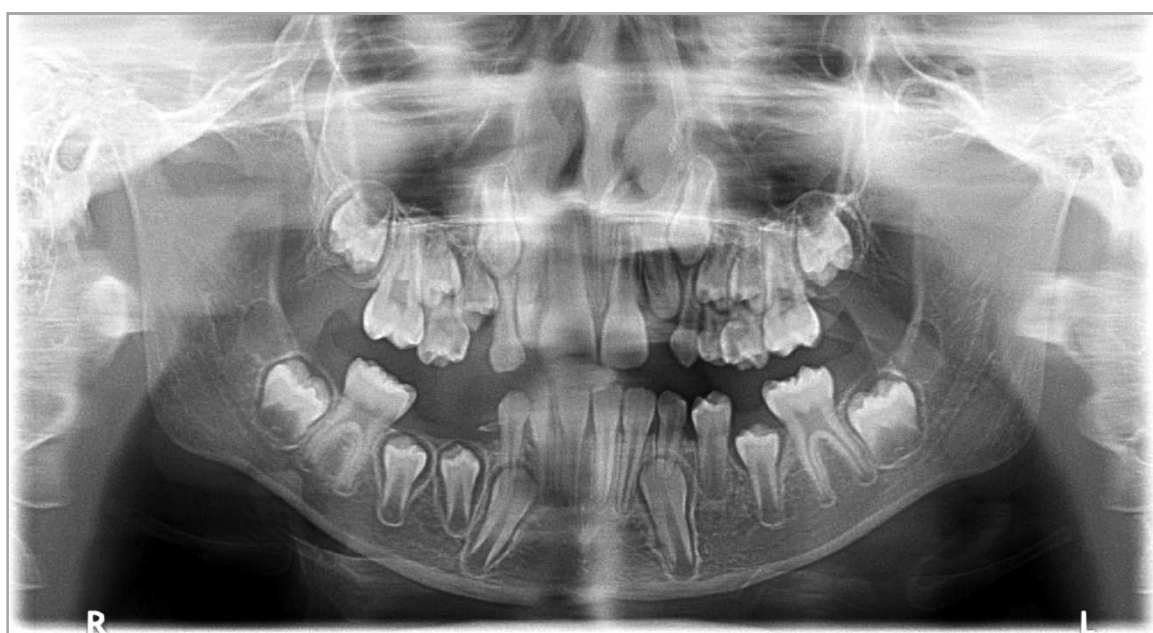
Diagnoza – przodozgryz rzekomy

Metoda leczenia ortodontycznego – aparat stały segmentowy i maska twarzowa

Czas leczenia – 3 miesiące

Wiek pacjenta w chwili zakończenia leczenia – 8 lat 6 miesięcy

CECHA	T1	T2
Schodek wargowy	pozytywny	umiarkowany
Kąt nosowo-wargowy	130°	126°
Nagryz poziomy	-2 mm	2 mm
Przednia długość szczęki	12 mm	16 mm
SNA	78,7°	81,3°
SNB	79,6°	79,1°
ANB	-1,0°	2,2°
1/NS	97,0°	100,0°
1/ML	94,0°	90,0°
1/1	135,0°	132,0°



Ryc. 1. Zdjęcie pantomograficzne wykonane przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



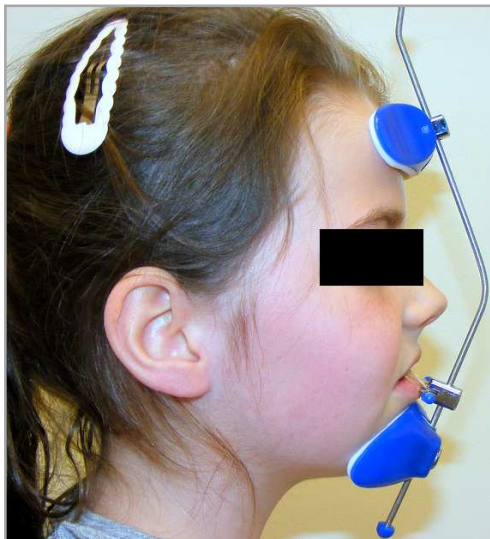
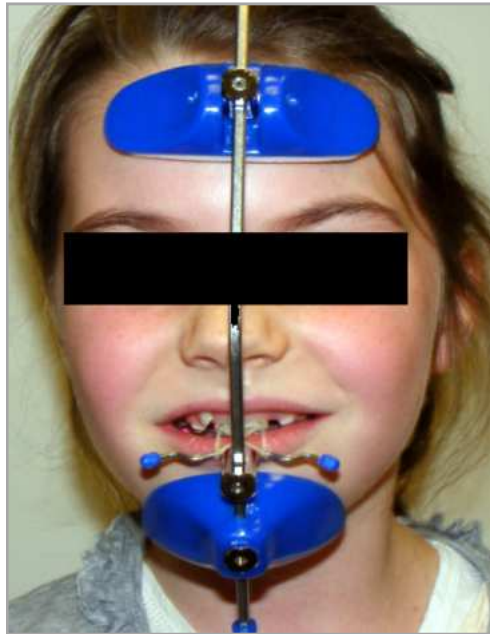
Ryc. 2. Dokumentacja fotograficzna wykonana przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



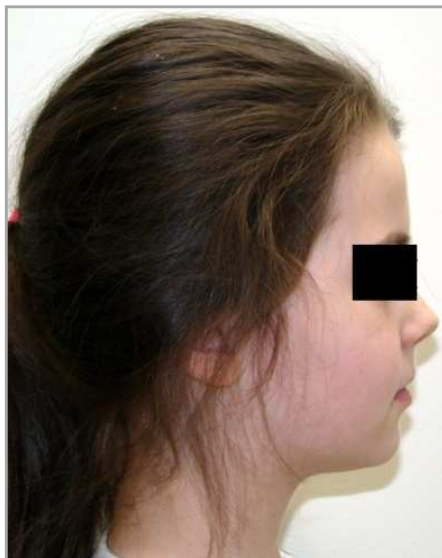
Ryc. 3. Dokumentacja fotograficzna wewnątrzustna wykonana przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



Ryc. 4. Modele diagnostyczne wykonane przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



Ryc. 5. Pacjent w trakcie leczenia ortodontycznego.



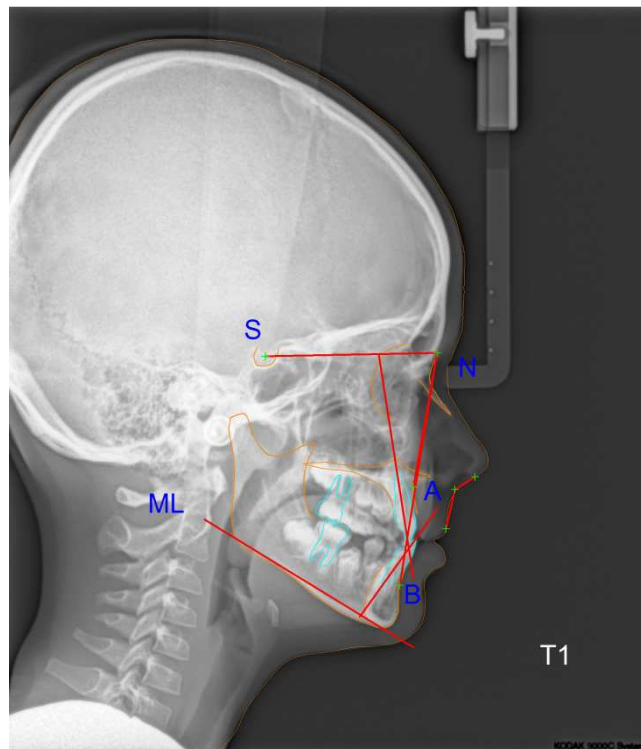
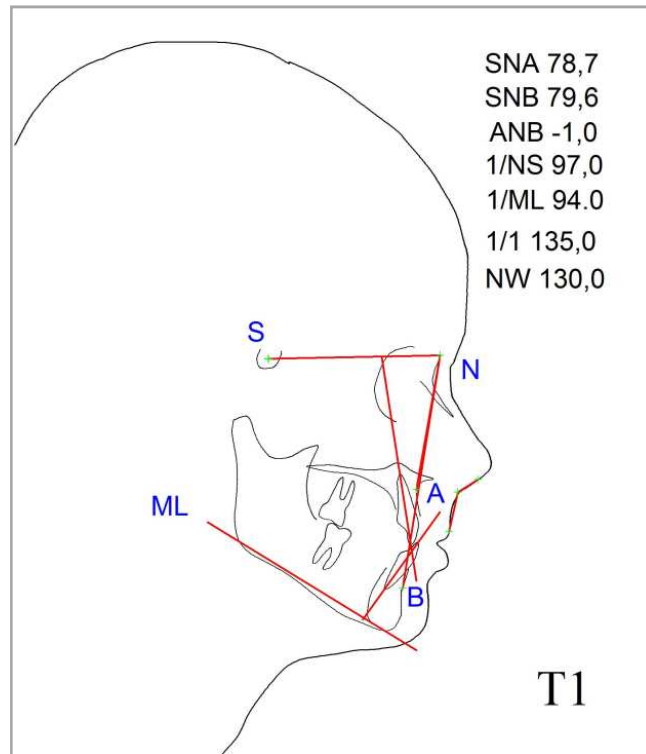
Ryc. 6. Dokumentacja fotograficzna wykonana po zakończeniu leczenia.



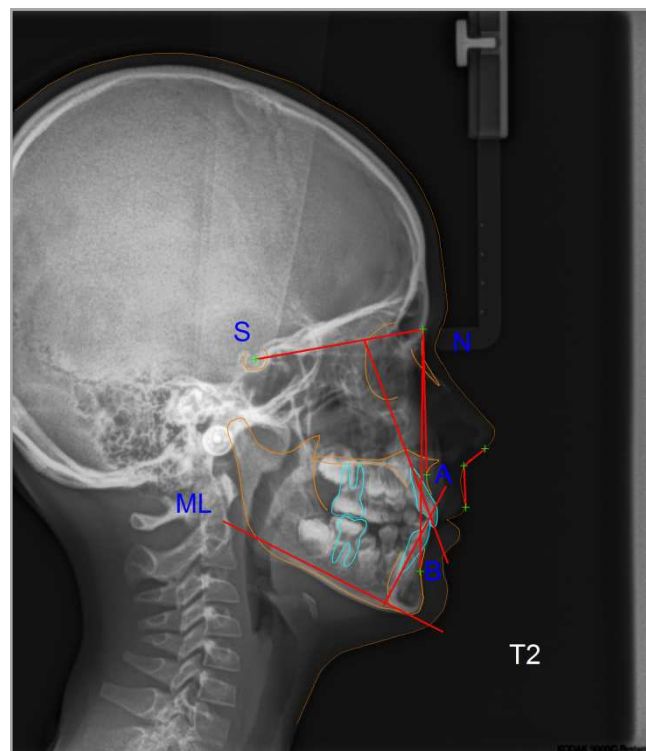
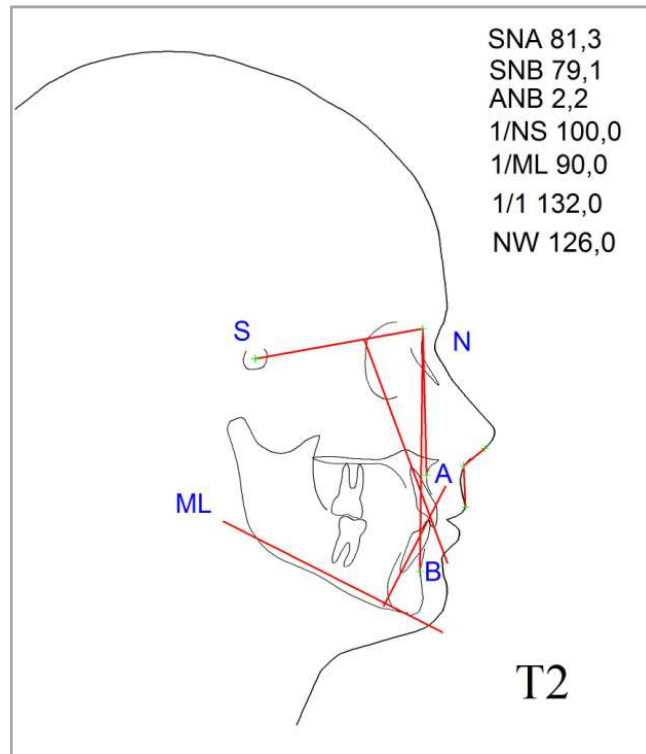
Ryc. 7. Dokumentacja fotograficzna wewnątrzustna wykonana po zakończeniu leczenia ortodontycznego.



Ryc. 8. Modele diagnostyczne wykonane po zakończeniu leczenia ortodontycznego.



Ryc. 9. Analiza cefalometryczna wykonana przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



Ryc. 10. Analiza cefalometryczna wykonana po zakończeniu leczenia ortodontycznym.

Pacjent z grupy II

Przypadek S.W.

Wiek pacjenta przed rozpoczęciem leczenia – 8 lat 6 miesięcy

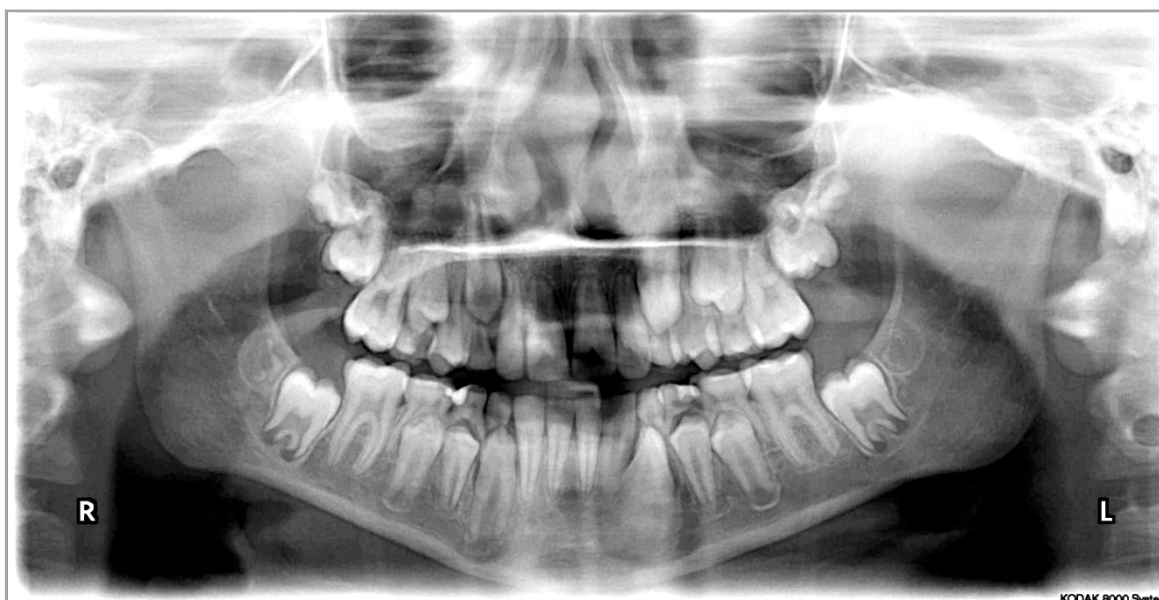
Diagnoza – zgryz krzyżowy częściowy przedni

Metoda leczenia ortodontycznego – aparat czynnościowy – płytką Schwarza

Czas leczenia – 6 miesięcy

Wiek pacjenta w chwili zakończenia leczenia – 9 lat 2 miesiące.

CECHA	T1	T2
Schodek wargowy	umiarkowany	umiarkowany
Kąt nosowo-wargowy	115°	113°
Nagryz poziomy	2 mm	2 mm
Przednia długość szczęki	16 mm	16 mm
SNA	81,0°	81,5°
SNB	78,7°	78,2°
ANB	2,3°	2,3°
1/NS	102,0°	105,0°
1/ML	96,0°	92,0°
1/1	124,0°	126,0°



Ryc. 11. Zdjęcie pantomograficzne wykonane przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



Ryc. 12. Dokumentacja fotograficzna wykonana przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



Ryc. 13. Dokumentacja fotograficzna wewnątrzustna wykonana przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



Ryc. 14. Modele diagnostyczne wykonane przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



Ryc. 15. Pacjent w trakcie leczenia ortodontycznego.



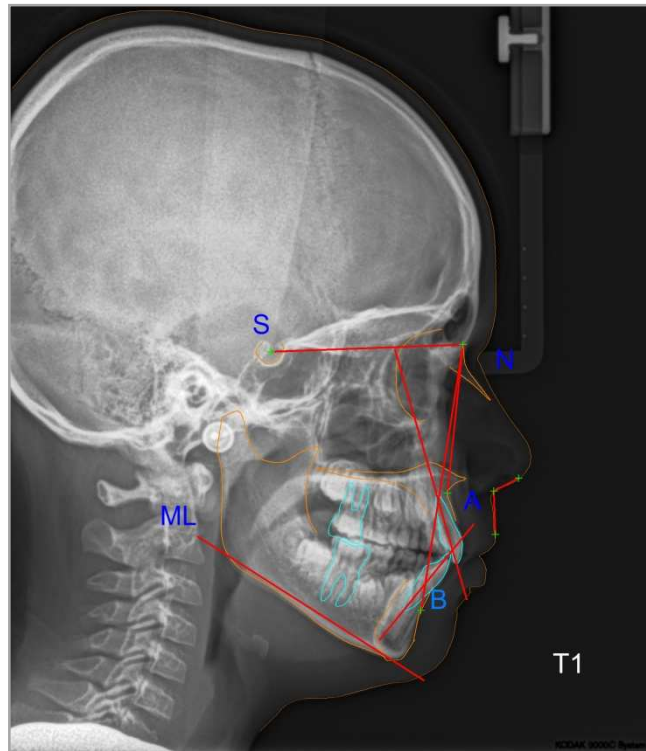
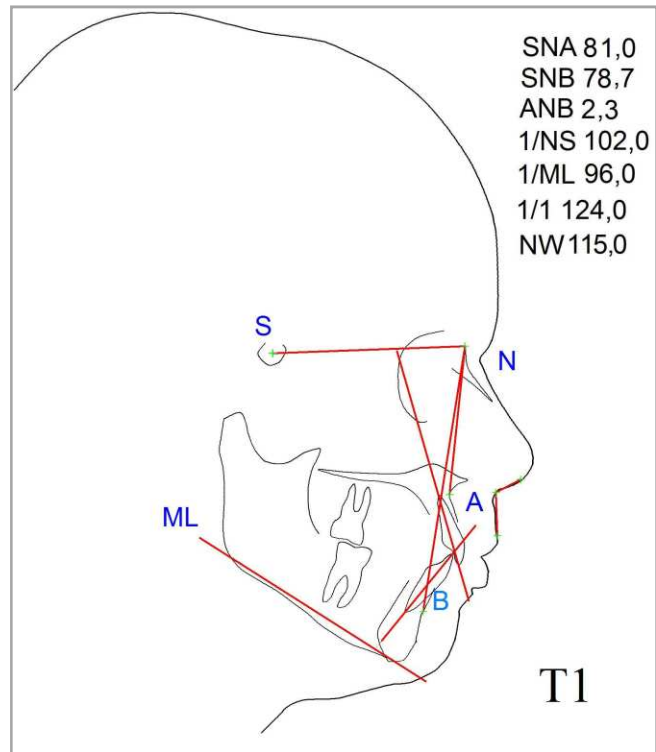
Ryc. 16. Dokumentacja fotograficzna wykonana po zakończeniu leczenia ortodontycznego.



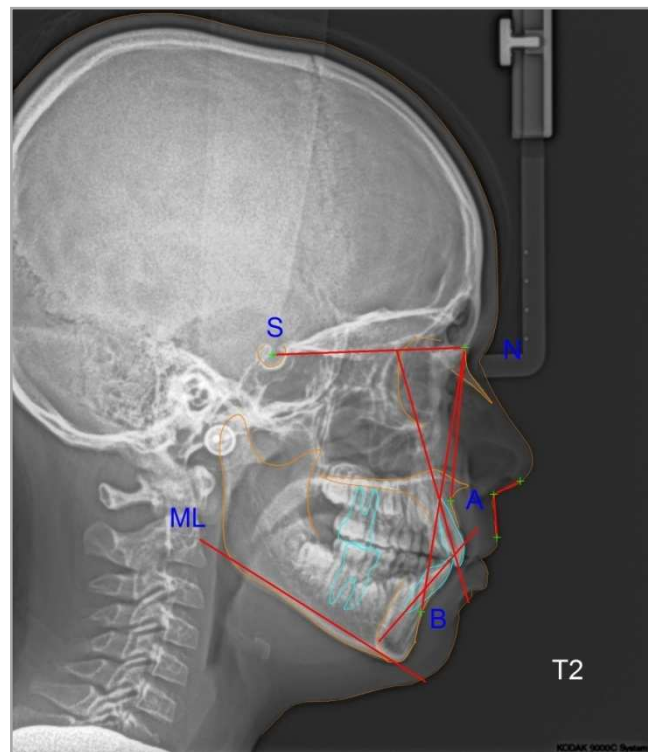
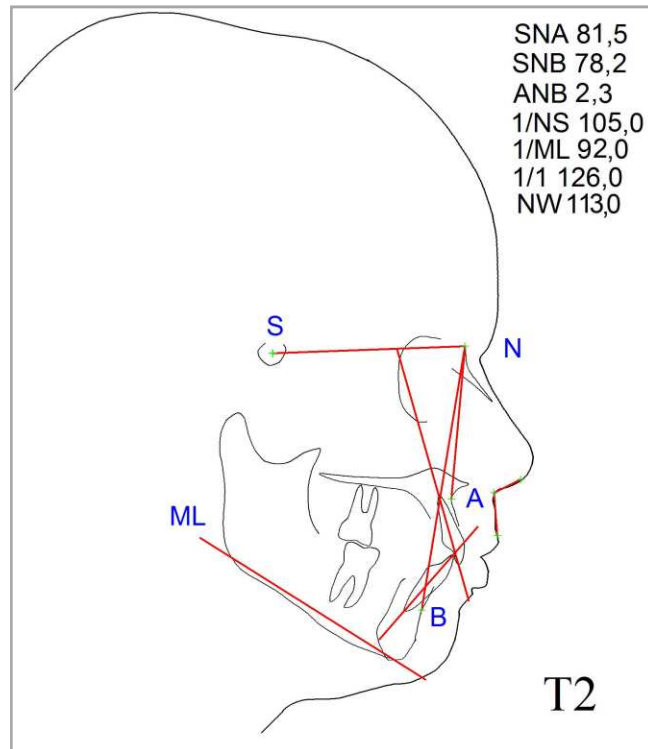
Ryc. 17. Dokumentacja fotograficzna wewnątrzustna wykonana po zakończeniu leczenia ortodontycznego.



Ryc. 18. Modele diagnostyczne wykonane po zakończeniu leczenia ortodontycznego.



Ryc. 19. Analiza cefalometryczna wykonana przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego.



Ryc. 20. Analiza cefalometryczna wykonana po zakończeniu leczenia ortodontycznego.